

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**“Efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento  
productivo de pollos de engorde”.**

**AUTOR:** José Manuel Castelo Figueroa

**TUTOR:** Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

El Carmen, marzo de 2023

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A)</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO</b>	<b>REVISIÓN: 2</b> Página 2 de 51

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría del estudiante Castelo Figueroa José Manuel, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria período académico 2021 (1) -2022 (2), cumpliendo el total de 440 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es “Efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 10 de enero de 2023

Lo certifico,

Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.  
**Docente Tutor**  
**Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, José Manuel Castelo Figueroa con cedula de ciudadanía 2300244080 egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrado en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **“Efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde”**, son información exclusiva de su autora, apoyada por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen.

Castelo Figueroa José Manuel

**AUTOR**

# APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

## UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ EXTENSIÓN EL CARMEN

### CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

#### TÍTULO:

“Efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde”

**AUTOR:** JOSÉ MANUEL CASTELO FIGUEROA

**TUTOR:** MIGUEL ANGEL MACAY ANCHUNDIA, Mg.

### TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

#### TRIBUNAL DE TITULACIÓN

**Ing. Zambrano Mendoza Myriam Elizabeth, Mg**

---

**MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg**

---

**Dr. Acosta Jácome Marco Vinicio, Mg**

---

## **DEDICATORIA**

*“Todos los triunfos nacen cuando nos atrevemos a brillar”*

Dedico esta tesis a Dios por permitirme haber llegado hasta aquí, darme salud y fuerza. A mi madre la Sra. María del Carmen Figueroa Zambrano, mi abuela Alba Josefa Zambrano y la Sra. María Cristina Figueroa Zambrano y a mi padre el sr. Vicente Castelo y por haberme apoyado en cada uno de mis pasos y enseñarme a no darme por vencido con su contante motivación, los amo. A mis hermanos y demás familia.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer al universo por dejarnos existir.

Le agradezco a mi madre la Sra. María del Carmen Figueroa Zambrano, mi abuela Alba Josefa Zambrano y la Sra. María Cristina Figueroa Zambrano y a mi padre el sr. Vicente Castelo que no dudaron y creyeron en mí.

A mis amigos Gabriela Z, Thalia A, Daniela R, Gabriela M, Jamileth S, Marcos B por su apoyo y creer en mí.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí por haberme permitido obtener el título de ingeniero agropecuario.

A mi tutor el Ing. Miguel Macay por ayudarme en este proceso.

## ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	2
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	3
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO .....	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS .....	11
ÍNDICE DE ANEXOS .....	12
RESUMEN .....	13
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I.....	17
1. MARCO TEÓRICO.....	17
1.1 Clasificación taxonómica del ave .....	17
1.2 Origen .....	17
1.3 Anatomía y fisiología de las aves .....	18
1.3.1 Sistema óseo .....	18
1.3.2 Sistema respiratorio .....	18
1.3.3 Sistema circulatorio .....	19
1.3.4 Sistema digestivo.....	19
1.4 Características de los pollos de engorde .....	20
1.4.1 Origen de pollo Pío-Pío .....	20
1.4.2 Generalidades de pollos Pío-Pío.....	20
1.5 Principales enfermedades del pollo de engorde.....	21
1.5.1 New Castle.....	21
1.5.2 Enfermedad respiratoria .....	21
1.5.3 Síndrome ascítico .....	22
1.6 Vacunación .....	22
1.7 Vitaminas .....	22
1.8 Manejo del pollo de engorde .....	23
1.8.1 Manejo de la explotación.....	23
1.8.2 Preparación del galpón .....	23
1.8.3 Materiales de cama .....	24
1.9 Alimento Balanceado.....	24

1.9.1	Clasificación de los alimentos balanceados.....	24
1.10	Requerimientos nutricionales del pollo .....	25
1.10.1	Proteínas .....	25
1.10.2	Energía.....	26
1.10.3	Carbohidratos .....	26
1.10.4	Minerales .....	26
1.10.5	Grasas .....	26
1.11	Alimentos balanceados .....	27
1.11.1	Ventajas en el uso de alimentos balanceados .....	27
1.11.2	Proceso de manufacturación del alimento balanceado .....	27
1.11.3	Nutros .....	28
1.11.4	Avipaz.....	28
1.11.5	Wayne.....	29
CAPÍTULO II.....		31
2 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....		31
CAPÍTULO III .....		33
3 MATERIALES Y MÉTODOS .....		33
3.1	Localización de la unidad experimental .....	33
3.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	33
3.3	Variables .....	33
3.4	Variables independientes .....	33
3.5	Variables dependientes .....	33
3.5.1	Medición.....	33
3.5.2	Experimentación.....	34
3.6	Características de las Unidades Experimentales.....	34
3.7	Tratamientos .....	34
3.8	Diseño experimental .....	35
3.9	Instrumentos de medición .....	35
3.9.1	Materiales y equipos de campo .....	35
3.9.2	Materiales de oficina y muestreo.....	35
3.9.3	Insumos.....	36
3.10	Manejo del ensayo .....	36
3.10.1	Galpón .....	36
3.10.2	Divisiones en el galpón .....	36

3.10.3	Alimentación .....	36
3.10.4	Manejo de galpón .....	36
3.10.5	Incremento del peso.....	37
3.10.6	Aspecto Financiero .....	37
CAPÍTULO IV .....		38
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1	Consumo de alimento .....	38
4.2	Ganancia de peso .....	38
4.3	Conversión alimenticia .....	39
4.4	Análisis económico.....	41
CAPÍTULO V .....		43
5	CONCLUSIONES .....	43
CAPÍTULO VI .....		44
6	RECOMENDACIONES .....	44
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	XXXV
ANEXOS.....		XL

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Descripción de las unidades experimentales utilizados en el ensayo.....	34
<b>Tabla 2.</b> Descripción de los tratamientos utilizados en el ensayo .....	34
<b>Tabla 3.</b> Diseño del ADEVA.....	35
<b>Tabla 4.</b> Consumo de alimento de pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en el cantón El Carmen .....	38
<b>Tabla 5.</b> Conversión alimenticia de los pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en el cantón El Carmen.....	40
<b>Tabla 6.</b> Análisis de costos económicos realizados en los tres programas de alimentación para los pollos de engorde. ....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Sistema respiratorio de las aves .....	18
<b>Figura 2.</b> Sistema circulatorio de las aves .....	19
<b>Figura 3.</b> Requerimientos nutricionales para pollos Pío-Pío .....	21
<b>Figura 4.</b> Presentación comercial de Nutros .....	28
<b>Figura 5.</b> Presentación comercial de Aví-Paz.....	29
<b>Figura 6.</b> Composición nutricional del balanceado Wayne Inicial.....	29
<b>Figura 7.</b> Composición nutricional del balanceado Wayne Engorde .....	30
<b>Figura 9.</b> Ganancia de peso de pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en la Parroquia Rural Puerto Limón.....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> División de tratamientos .....	XL
<b>Anexo 2.</b> Alimentación de animales con tratamientos .....	XL
<b>Anexo 3.</b> Pesaje de animales .....	XLI

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Puerto Limón, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con el propósito de evaluar el efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde; para el cual se estableció tres tratamientos y 5 repeticiones implementado en Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), se contó con 15 aves por tratamiento, dando un total de 225 aves evaluadas. Las variables evaluadas fueron ganancia de peso (g), consumo diario de alimento (Kg), conversión alimenticia (g de consumo de ganancia de peso) y análisis financiero (USD). Los resultados demostraron que en ninguno de los tratamientos existió diferencia estadística significativa para las variables consumo de alimento ni conversión alimenticia, sin embargo, para la variable ganancia de peso presentó diferencias significativas donde el tratamiento Nutros presentó diferencias significativas con una media de 2,55 Kg siendo superior a los demás tratamientos por lo que se puede considerar a este como el mejor tratamiento.

**Palabras claves:** Alimentación balanceada, pollos, engorde, productivo.

-

## **ABSTRACT**

The research was carried out in the parish of Puerto Limón, province of Santo Domingo de los Tsáchilas, with the purpose of evaluating the effect of three balanced feeding programs on the productive performance of broilers; for which three treatments and 5 replications were established, implemented in a completely randomized block design (CRBD), with 15 birds per treatment, giving a total of 225 birds evaluated. The variables evaluated were weight gain (g), daily feed consumption (kg), feed conversion (g of weight gain consumption) and financial analysis (USD). The results showed that there were not significant differences between three treatments for feed achieved and feed consumption by the way, Nutros presented significant differences at feed conversion efficiency with 2.55 kg, being the best treatment and superior compared with the other two treatments.

**Key words:** Balanced feed, broilers, broiler, productive.

## INTRODUCCIÓN

Las afectaciones más importantes en la producción avícola se dan principalmente en el crecimiento y desarrollo de los pollos de engorde, sin embargo, la problemática inicia en la nutrición y en gran medida en la fuente el tipo de alimentación suministrado; al finalizar la actividad avícola esto se traduce en la reducción del rendimiento en la producción y por ende la disminución de ingresos y ganancias al productor (Torres, 2017).

Actualmente la existencia de fuentes y composiciones en la dieta son variadas, todas aquellas provenientes de la industria, que se pueden encontrar en diferentes tipos de presentación y estructura, sin embargo, no se puede garantizar la calidad de los mismos porque estos productos están limitados por la producción agrícola del maíz y otros cultivos que son económicos, pero no garantizan una adecuada nutrición (Parreño, 2017). Por lo que, cuando se presenta una reducción de los costos de producción, las empresas buscan consecuentemente el incremento del precio de venta en la carne (Luzón, 2018).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2020) en el país existen 251 millones de pollos con propósito de engorde al año, con la costa como la región de mayor participación en la cría alcanzando los 134'845.340 animales en todo el territorio nacional; a nivel mundial el incremento de la población mundial ha motivado a los agricultores y ganaderos a buscar nuevas alternativas agropecuarias que cumplan con la demanda alimenticia, estas actividades se extienden hacia el mejoramiento de los espacios para producir más y satisfacer al mercado (Solla, 2020).

La alimentación es uno de los papeles fundamentales en la actividad avícola y en los parámetros productivos, un balance en la nutrición animal mejora e incrementa la calidad y rendimiento en la producción de carne. En casos de excesivos nutrientes en los balanceados se puede producir un incremento en la excreta, lo que afecta el ambiente de la granja y termina aumentando los costos de producción y reduciendo el margen de ganancia de los granjeros, una escasa nutrición por el contrario limita el potencial rendimiento de los pollos (Bohórquez, 2014).

La proteína es uno de los componentes de mayor importancia en la alimentación

humana, por lo que, el desarrollo de fuentes cárnicas en pollos de engorde se fundamenta en la dieta suministrada, reconocer las cantidades proporcionadas reduce el catabolismo de aminoácidos y el aumento de la eliminación como ácido úrico por exceso de alimento mal administrado (Torres, 2017).

Es importante conocer las características de las fuentes alimenticias que se suministran en la crianza de pollos de engorde, ya que de esto depende el éxito productivo de las granjas; los programas alimenticios implementados deben ser estratégicos en el contexto de la experimentación y análisis de los rendimientos animal (Pesado, 2014). La realización de la investigación brindará información teórica útil sobre la alimentación en los pollos de engorde broiler, además de la metodología en el planteamiento de la evaluación de tres dietas balanceadas en el engorde de los pollos y determinar si existe una diferencia estadística en la selección del tipo de balanceado.

### **Objetivo general**

- Evaluar el efecto de tres programas de alimentación balanceada en el rendimiento productivo de pollos de engorde.

### **Objetivos específicos**

- Establecer la cantidad de alimento consumido de tres programas de alimentación de pollos.
- Determinar la ganancia de peso de pollos de engorde en tres programas de alimentación balanceada.
- Calcular la conversión alimenticia de los tres programas de alimentación balanceada de los pollos de engorde.
- Realizar un análisis financiero de los tres programas de alimentación balanceada.

### **Hipótesis**

- **Ha:** Los programas de alimentación balanceada difieren entre sí en el engorde de pollos.
- **Ho:** Los programas de alimentación balanceada no difieren entre sí en el engorde de pollos.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Clasificación taxonómica del ave

De acuerdo Al-Nasser et al. (2007) las aves de corral presentan la siguiente clasificación taxonómica:

Phylum: Cordados

Sub-phylum: Vertebrados

Clase: Aves

Orden: Galliforme

Familia: Fasiánidos

Género: Gallus

Especie: Domesticus.

### 1.2 Origen

El ave de corral inicia en la historia como animal domesticado en la zona del Valle del Indo hace 4.500 años. Gracias a la comercialización de productos, se extendió hasta Persia, Europa y al imperio romano por medio de los germanos, siendo su carne considerada como singular. Durante la edad media se consideraba al pollo un animal consumido en tiempo de celebraciones religiosas por los católicos, en el siglo X la carne de pollo era considerada “Carne de señores” por sus atributos físicos relacionados a su coloración blanca (Suárez, 2005).

Su llegada a América se dio a partir del siglo XV por medio de los intercambios realizados en la colonización, convirtiéndose en un alimento reservado de sus costumbres. Actualmente el pollo sigue siendo un animal parte de las celebraciones dentro de las comunidades americanas, su relación con la ciencia ha potenciado ventajosamente aquellas características alimenticias que lo convierten en alimento influenciado el factor de sanitario que hasta el día de hoy permite el consumo de pollo en la población de este siglo (Rodas, 2014).

### 1.3 Anatomía y fisiología de las aves

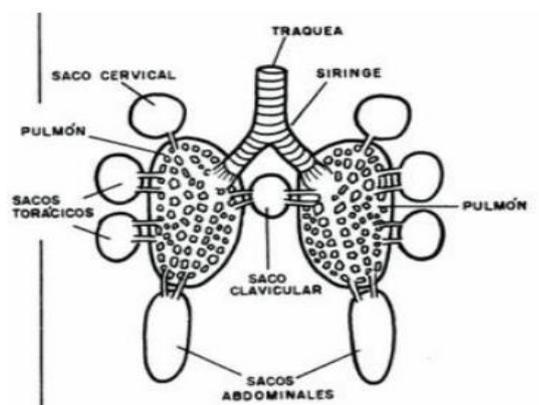
#### 1.3.1 Sistema óseo

Se conforma del conjunto de huesos o esqueleto, se desempeña como soporte del cuerpo y contribuye junto a los músculos y las articulaciones al aparato locomotor de las aves. Se diferencia de los mamíferos por presentar características esenciales tales como el aumento de los miembros torácicos y la transformación del esternón para adaptarse al vuelo. El esternón es una parte importante que recubre la cavidad abdominal y protege a las vísceras, compensando la diferencia muscular de esta región en particular. Ciertos huesos como las vértebras, quilla, húmero y clavícula se caracterizan por ser livianos y huecos, que al conectarse con el sistema respiratorio poseen la capacidad de circular aire caliente lo cual es favorable para el vuelo al disminuir el peso de las aves (Peñaloza, 2016).

#### 1.3.2 Sistema respiratorio

Los orificios nasales se conectan con el pico por medio de la cavidad nasal y la cavidad faríngea, las aves carecen de epiglotis por lo que el aire que ingresa penetra por estos orificios hasta llegar a la tráquea, esta se bifurca en los bronquios conectados al pulmón. Los pulmones son pequeños y colocados fijamente en las costillas, siendo los sacos aéreos los encargados de almacenar el aire. Los sacos aéreos son compartimientos en forma de bolsa y formado de tejidos finos y con una de estructura muco-serosa. Las aves realizan una doble respiración, es decir, el intercambio de gases en los pulmones (Peñaloza, 2016).

**Figura 1.** *Sistema respiratorio de las aves*

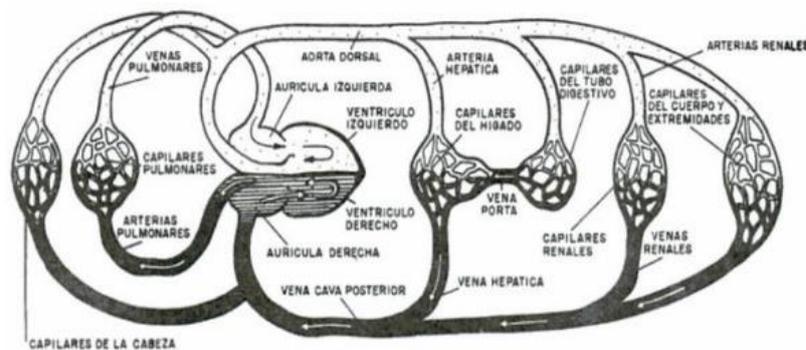


**Fuente:** Adam (2003)

### 1.3.3 Sistema circulatorio

Se conforma del corazón, es coniforme, recubierto de una membrana serosa que lo mantiene seguro en su lugar. En el interior del pericarpio se encuentra el líquido pericárdico, que puede provocar algunas patologías en el ave. El corazón se divide en cavidades, dos aurículas y dos ventrículos. El líquido sanguíneo de las aves posee células eritrocitos con núcleo, diferenciándolas de los mamíferos. En gallinas adultas las pulsaciones por minuto pueden llegar hasta 400 por minuto, sin embargo, esta puede aumentar o disminuir por factores como temperatura y patologías (Peñaloza, 2016).

**Figura 2.** *Sistema circulatorio de las aves*



**Fuente:** Adam (2003)

### 1.3.4 Sistema digestivo

El proceso de digestión en las gallinas se desarrolla en un tiempo aproximado de doce horas pudiendo llegar hasta las catorce horas. El alimento consumido ingresa a través del pico, conformado por dos mandíbulas implantadas en el rostro, no poseen dientes convirtiendo esta estructura en un órgano careciente de masticar. Una vez el alimento pasa por la cavidad faríngea llega al esófago, el cual se caracteriza por ser un tubo elástico y unido al buche. El estómago consta de secciones como la molleja y proventrículos, la pared interna secreta líquidos gástricos encargados de la digestión del alimento para ser aprovechados por el intestino (Peñaloza, 2016).

Los intestinos son considerablemente largos, se dividen en intestino delgado y grueso. Finalmente se encuentra la cloaca, convirtiéndose en la cavidad de salida del sistema digestivo, urinario y reproductor, su piel forma pliegues denominados coprodeo, urodeo y proctodeo (Peñaloza, 2016).

## **1.4 Características de los pollos de engorde**

De acuerdo con Acuario (2012), para conseguir la eficiencia se necesita de tres parámetros:

1. Calidad del material genético elegido, es decir, que presenta las condiciones apropiadas para la conversión de alimentos en menor tiempo.
2. Efecto del alimento que cubra con las necesidades nutricionales.
3. El manejo contra enfermedades que permita el correcto desarrollo de los animales, sin dejar de lado sus características genéticas y el tipo de alimentación que cumplan con el objetivo final.

### **1.4.1 Origen de pollo Pío-Pío**

Según Armijo (2020), menciona que el pollo Pío-Pío se originó a través de un cruce de diversas razas de carne con peculiaridades menos aceleradas en cuestión a crecimiento, es decir lento, a diferencia de otros linajes utilizados con fines productivos, además de lo mencionado, este pollo posee gran relevancia en cuanto a su conformación cárnica respecto a otras líneas comerciales, siendo tomado en cuenta dentro de programas de selección de reproductores.

De acuerdo con Choca (2017), en su investigación alude que, estos pollos se han denominado en el mercado como finqueros Pío-Pío, debido a sus caracteres nutritivos, además del incremento de la demanda de carne de pollo actualmente, optados y apreciados por los productores, ya que sus características productivas son similares al estándar, es decir calidad de carne, precios, ganancia de peso, como más destacadas.

### **1.4.2 Generalidades de pollos Pío-Pío**

Estas aves se presentan como animales híbridos, con características favorables indistintamente entre machos y hembras, son precoces por estar listos para la comercialización en menos de las 12 semanas programadas para su producción (INCA, 2008). Se caracteriza por ser un ave de crecimiento lento, rústico, plumaje colorido, convirtiéndolo en un animal apto para la producción de sistemas intensivos y en traspatio (Librera et al., 2003).

Presentan un temperamento tranquilo lo que no requiere el despique de ellos, aunque presentan muchas deficiencias nutricionales, haciendo que durante el manejo la falta de espacio y las altas condiciones de estrés da origen al canibalismo haciendo necesario esta práctica. Este tipo de pollos requieren de una alimentación fórmula que satisfaga las necesidades de proteína, vitaminas, energía metabolizable, entre otros. Su alimentación está basada en tres fórmulas: balaceado inicial, crecimiento engorde y final, cada una de ellas sumista aditivos o mezclas con materias primas que provocan que proveen ventajas nutricionales para su crecimiento (Yambay, 2010).

**Figura 3.** *Requerimientos nutricionales para pollos Pío-Pío*

		0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
Proteína	%	19-20	16-17	13-14
Energía	Kcal.	2850	2750-2800	2650-2750
Fibra	%	3	4	4
Grasa	%	2.5	2.5	2

Fuente: INCA (2008)

## 1.5 Principales enfermedades del pollo de engorde

### 1.5.1 New Castle

Las principales causas están relacionadas al manejo del galpón producido por la falta de desinfección de camas, contaminación en el alimento, agrupamiento de aves enfermas con sanas, entrada de animales del exterior y personal. Como medida de control la vacunación debe ser incluida a partir del día 14 desde su nacimiento aplicando la vacuna en el ojo o la nariz, además de la implementación de un plan sanitario (Almeida, 2019).

### 1.5.2 Enfermedad respiratoria

Es una de las enfermedades más comunes en la avicultura, se presenta en forma de ronquidos fuertes, flujos nasales y otros signos. Las causas están relacionadas al manejo como: falta de desinfección de camas, mal manejo de las cortinas, cambios de la temperatura, infecciones de tipo bacteriana y virales; las medidas de control se basan en el uso de antibióticos como Enrofloxacin, Oxitetraciclina, Eritromicina, entre otros. Sin embargo, el mejor control que se puede realizar empieza con el buen manejo de las causas mencionadas (Almeida, 2019).

### **1.5.3 Síndrome ascítico**

El síndrome de hipertensión pulmonar (PHS) o síndrome ascítico es el resultado de la aceleración de los procesos metabólicos que influyen en el crecimiento de pollos de engorde, los animales se ven afectados al presentar el abdomen notoriamente distendido, falta de movimiento, carencias respiratorias y cianosis. Se debe tener en cuenta que las afectaciones por este síndrome causan muchas pérdidas al no existir una cura (Romo, 2013).

### **1.6 Vacunación**

Actualmente el peso de sacrificio de los pollos de engorde se ha reducido a cuestión de semanas, dejando en estado de vulnerabilidad al sistema inmune, por lo que se recomienda la aplicación de vacunas que controlen diversas enfermedades del tipo patológicas como la Salmonella (Perez, 2015).

Los pollos destinados al proceso de engorde deben cumplir con un plan de vacunación que incluya tres vacunas principales, por lo cual siempre se ha recomendado el estudio continuo de estas, las vacunas son:

- Vacuna contra la Bronquitis.
- Vacuna contra Marek.
- Vacuna contra la Viruela (Perez, 2015).

### **1.7 Vitaminas**

Dentro de la avicultura los problemas con mayor frecuencia están relacionados con la inadecuada alimentación y suplementación durante su crecimiento, los programas carecen de vitaminas y minerales importantes para el ave. Estos grupos moleculares influyen de forma directa el desarrollo de los pollos convirtiéndose en componentes importantes de la dieta, se pueden incorporar de forma directa en la alimentación o formulada, aunque se debe tener en cuenta que muchas veces no es homogénea la ingesta en los animales volviéndose ineficiente (Perez, 2015).

Las vitaminas que se recomiendan durante el proceso de engorde de las aves deben incluir:

- Vitamina A.
- Vitamina D.
- Vitamina E.
- Vitamina K.
- Vitamina B1.
- Riboflavina (B2).
- Ácido Pantoténico.
- Niacina.
- Vitamina B12.
- Ácido Fólico.

## **1.8 Manejo del pollo de engorde**

El manejo dentro de las granjas avícolas debe mantener una homogeneidad en el desarrollo de las aves para llegar al objetivo y excelencia en un mismo tiempo (Barros, 2009). Se debe tener en cuenta que los proyectos avícolas deben tener factores como: la raza, alimento y el control sanitario.

### **1.8.1 Manejo de la explotación**

En la avicultura se considera que una raza buena es aquella que es excelente para convertir el alimento en carne en poco tiempo realizando rasgos productivos como cuerpo y pechuga grande, ojos prominentes, posición erguida para facilitar sus movimientos y facilidad de recuperación en caso de enfermedades. A nivel nacional la llegada de pollitos de calidad debe provenir de progenitores de iguales características y capacidad genética, lo cual se ve reflejado en su progenie y en el desarrollo de la carne (Chiriboga, 2015).

### **1.8.2 Preparación del galpón**

Las instalaciones deben ser óptimas, por lo que se debe tener en cuenta la limpieza inicial de la estructura, desde pisos hasta el techado. Se debe eliminar presencia de todo residuo como polvo o materia inorgánica, además de efectuar la desinfección total del galpón con productos de acción germicida y que no sea tóxico, corrosivo e irritante para los operarios o los animales. Las herramientas y máquinas deben ser desinfectadas de igual forma, ya que se usarán de forma directa en su crecimiento. Uno de los problemas de mayor importancia son los ácaros

e insectos, por lo que el control con productos insecticidas debe ser uno de los pasos a implementar siempre. En cada llegada de nuevas parvadas las recomendaciones anteriores deben ser aplicadas (Chiriboga, 2015).

### **1.8.3 Materiales de cama**

Cuando el galpón se encuentra en óptimas condiciones los materiales recibidos para la cama deben estar secos y libres de hongos, evitar que se compacte y que no sea tóxico (Olcese, 2009), algunos de los materiales usados en camas de pollos son los siguientes: la cascarilla de arroz de soya y el tamo de cebada.

Las camas a utilizar varían de acuerdo con la disponibilidad de los materiales en la zona, sin embargo, cada una de ellas debe cumplir la misma función. Se debe esparcir y desinfectar con bactericidas e insecticidas cuyo agente principal sea el Yodo. El material no debe presentar un grosor mayor de 10 centímetros, siendo favorable capas gruesas para la recepción y más delgadas para el proceso de engorde. Labores como el volteo de la cama o la remoción de humedades deben ser constantes. Uno de los derivados resultado de la explotación avícola es la gallinaza producto de la renovación de las camas, es una fuente de ingreso adicional y se debe hacer en un menor tiempo (Olcese, 2009).

## **1.9 Alimento Balanceado**

En el sector agrícola se difunde actualmente las siguientes producciones: maíz, sorgo y soya para la producción de balanceados pecuarios con el fin de procesamiento de carne y huevos. En Ecuador se destina hasta el 18% de maíz a la producción de balanceados para alimentación de explotaciones avícolas, camaronera, etc. (Banco Central del Ecuador, 2009). La elaboración de balanceados necesita de la industria aproximadamente 61% de maíz, 33% de soya, 4% de sorgo y 2% de trigo, siendo la empresa PRONACA la encargada de recopilar hasta el 37,1% de total de las importaciones de maíz (León y Yumbra, 2010).

### **1.9.1 Clasificación de los alimentos balanceados**

De acuerdo con Llagu y Masabamba (2008), se conocen tres tipos de alimentos balanceados:

- Purificado: preparado de aminoácidos sintéticos, vitaminas, minerales, etc.; son de

mayor costo y se usan para investigaciones.

- Semi-purificado: se elabora a partir de alimentos naturales extraídos de la forma más pura. Se usan para determinantes de conversión alimentaria, ganancia de peso y talla.
- Prácticos: se elabora con materiales disponibles en el momento, con el único objetivo de satisfacer necesidades sin excederse los costos.

## **1.10 Requerimientos nutricionales del pollo**

Es imprescindible contar con abundante agua en todo el tiempo. Los pollos de engorde se dividen en tres etapas: la de iniciación, crecimiento y finalización, la primera debe proporcionar fuentes de calor, camas limpias, agua y alimentación con un 23% de proteína, durante el crecimiento con un 20% y en la finalización con 18% (Shimada, 2003).

### **1.10.1 Proteínas**

Estos compuestos orgánicos contienen en su estructura elementos fundamentales para la vida, carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, se incluyen otros elementos como azufre, fosforo y hierro. Las proteínas son parte constituyente de la conformación de plumas, sangre y musculo. Las necesidades proteicas e pollos de engorde varían en las etapas de crecimiento. Las proteínas se constituyen de aminoácidos, los esenciales son sintetizados por las aves en el organismo y son suministrados en la ración alimenticia, como: la lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Componentes fundamentales para el crecimiento en aves (Vázquez, 2018).

El exceso de proteínas es convertido en grasas debido a la facilidad de las aves por el acumulo de grasas, la capacidad de almacenar carbohidratos y proteínas, por su parte, cuando se reduce los niveles de proteína, la composición del tejido magro disminuye y se incrementa el tejido adiposo en la zona abdominal, a nivel comercial esta grasa localizada genera el valor comercial del corte debido a la pérdida del tejido en zonas de importancia (Brumano, 2009). Autores como Paraskeuas et al. (2016) determinan que la disminución de los niveles de proteína afecta directamente la conversión alimenticia e pollos de engorde, por lo que se buscan opciones suplementarias que compensen estos efectos.

### **1.10.2 Energía**

La energía es el resultado del metabolismo químico de los alimentos, es utilizada en funciones metabólicas, decrecimiento, movimiento, producción, temperatura corporal, entre otros (Murarolli, 2007).

En la alimentación de las aves la energía no es utilizada en su totalidad, gran parte de ella se pierda con las heces y orina. La energía es medible por medio de la energía metabolizable, la cual es la total del alimento menos la energía de las heces y la orina, la energía es la encargada de transformar una ración en carne (Murarolli, 2007).

Se ha observado que niveles energéticos de 3000 kcal/kg en las raciones para pollos de engorde no disminuye el peso corporal, favorece la conversión alimenticia por el aumento de la energía metabolizable como resultado de la ganancia de peso y la disminución del alimento (Infante et al., 2016; Perween et al., 2016; Ferreira et al., 2015).

### **1.10.3 Carbohidratos**

Los carbohidratos están íntimamente ligados en la obtención de energía para las aves, funciona como tal. Los carbohidratos son necesarios en el organismo, al ser una fuente de energía es utilizada en funciones vitales como: conservación de la temperatura corporal el movimiento, reacciones químicas, eliminación de desechos orgánicos, síntesis de hormonas, enzimas, entre otros (Gush, 2010).

### **1.10.4 Minerales**

Son parte fundamental para las aves, se suministra en pequeñas cantidades. El exceso en su administración puede resultar tóxico en las aves, se suministra de forma orgánica e inorgánica, algunos de ellos son: Fósforo, Potasio, Yodo, Cloro, Selenio, Zinc, Sodio; Manganeso, Magnesio, Hierro, entre otros (Vázquez, 2018).

### **1.10.5 Grasas**

Las grasas generan hasta el doble del valor energético, se agrega en las raciones con el fin de aumentar la energía necesaria en los diferentes procesos metabólicos. Se puede adicionar

hasta el 8% de la grasa en la alimentación de pollos de engorde, aumentando su proporción a partir de la semana 4 (North, 1986).

## **1.11 Alimentos balanceados**

El alimento balanceado es la utilización de la combinación de diferentes granos, cereales, sub-productos de origen animal o vegetal, melaza, grasa, vitaminas y minerales para la obtención de fórmulas nutricionales que cubran las necesidades funcionales en el crecimiento de los animales. El producto finalizado es utilizado como alimento para: aves, cerdos, ganadería, peces y camarones (García, 2016).

### **1.11.1 Ventajas en el uso de alimentos balanceados**

Una de las principales ventajas que ofrece el alimento balanceado se basa en la composición nutricional como alimento facilitador en las diferentes etapas del crecimiento animal. Tiene una alta gama de opciones para el uso de balanceados en avicultura, ganadería, piscicultura, etc. Las elaboraciones de los balanceados se adaptan e torno a la necesidad de los productores y responde ante la disponibilidad de materias primas necesarias para su elaboración (Nutriar, 2022).

### **1.11.2 Proceso de manufacturación del alimento balanceado**

- El procesamiento del alimento balanceado se constituye de varios ingredientes y mezclas mediante un proceso mecánico, se modifica la estructura física y la composición nutricional para el cubrimiento de las necesidades nutricionales de los animales, de acuerdo a su peso y edad, el proceso para la elaboración del alimento balanceado incluye:
- Recepción de materia prima: todos los ingredientes que cumplan con los estándares de calidad, pueden ser sólidos y líquidos.
- Formulación: determina la composición nutricional requerida para la formulación de una dieta, es necesario conocer el valor nutricional de los ingredientes.
- Molienda: se tritura la materia prima para la reducción de los ingredientes que forman la fórmula completa. Es importante conocer la humedad relativa de cada ingrediente.
- Mezclado y peletización: se mezclan los sólidos en un periodo de tiempo determinado. La peletización da forma a la mezcla a través de moldes.

- Recubrimiento: se agrega melaza para el aumento de la palatabilidad.
- Empacado y almacenado: se empara de acuerdo a la presentación requerida por el cliente, se usan sacos plásticos para mantener un control en el almacén. Se almacena en sacos hasta su distribución y venta (Chachapoya, 2014).

### 1.11.3 Nutros

- Alimento inicial: es el indicado para pollos recién nacidos hasta el día 10 de edad, el tamaño de su partícula es óptima para esta etapa de crecimiento. Permite el desarrollo de órganos como corazón, bazo, hígado y sistemas vitales. Contiene un 21% de proteína cruda, 2% de grasa crudas, 7% de cenizas, 1,25% de lisina y 13% de humedad (Nutros, 2022).
- Alimento crecimiento: es un balaceado con cantidades de aminoácidos digeribles para la etapa de crecimiento, favoreciendo el consumo, crecimiento corporal y esquelético del pollo. Se suministra desde los 11 días hasta los 23 días de edad. Contiene un 20% de proteína cruda, 3% de grasa crudas, 5% de cenizas, 1,24% de lisina y 13% de humedad (Nutros, 2022).
- Alimento engorde: beneficia al rápido engorde, buena conversión alimenticia, alta ganancia de peso, mayor cantidad de kilos de carne por metro cuadrado, mejor pigmentación natural, etc. Se suministra desde los 24 días hasta el sacrificio. Contiene un 18% de proteína cruda, 4% de grasa crudas, 8% de cenizas, 1,10% de lisina y 13% de humedad (Nutros, 2022).

**Figura 4.** *Presentación comercial de Nutros*



Fuente: Nutros (2022)

### 1.11.4 Avipaz

- Alimento Inicial: se suministra desde el nacimiento hasta los 10 días de edad, es un alimento de alta densidad complementario para el desarrollo de los órganos internos y nutrición de los pollos. Se presenta en forma de migaja granulada. Contiene un 21,5% de proteína, 13%

de humedad máxima, 4% de grasas mínimas, 6% de cenizas y 2,5% de fibra máxima.

- **Crecimiento:** se suministra desde el día 11 hasta el 42 de edad, contiene una gran cantidad de aminoácidos puros, diseñado para la pigmentación a la piel y tarsos superiores. Llegando a tener pollos en el mercado de 6,5 lb en promedio. Contiene un 18% de proteínas, 13% de humedad, 5% de grasa mínimas, 2,5% de fibras y un 6% de cenizas.
- **Engorde:** se suministra desde el día 43 hasta el peso final, provee la energía y proteína necesaria para las aves, transfiere pigmentación en la piel y tarso de forma atractiva. Se compone de: 17% de proteínas, 13% de humedad, 5% de grasa mínimas, 2,5% de fibras y un 6% de cenizas (Aví-paz, 2022).

**Figura 5.** *Presentación comercial de Aví-Paz*



Fuente: Aví-paz (2022)

### 1.11.5 Wayne

- **Inicial:** Es un alimento suministrado a pollos recién nacidos hasta los 21 días de edad, entre sus ingredientes se encuentran el maíz, Promotor de crecimiento, Fitasa, Proteasa, Amilasa, Xilanas, Coccidiostato, Vitamina A, Vitamina D3, Vitamina E, Vitamina K, etc.

**Figura 6.** *Composición nutricional del balanceado Wayne Inicial*

Garantía		
ANÁLISIS GARANTIZADO		
NUTRIENTE	MIN	MAX
Humedad		13.00%
Proteína Cruda	20.00%	24.00%
Grasa Cruda	4.00%	8.00%
Fibra Cruda		4.00%
Cenizas		10.0%

Fuente: MolinosChampions (2022)

- Engorde: se suministra desde el día 22 hasta el peso final, entre sus ingredientes se encuentran: maíz y subproductos, trigo y subproductos, arroz y subproductos, pasta de soya, aceite de palma, fosfato monosódico, carbonato de calcio, sulfato de lisina, DL Metionina, DL Treonina, L Triptófano, entre otros (MolinosChampions, 2022).

**Figura 7.** *Composición nutricional del balanceado Wayne Engorde*

<b>Garantía</b>		
<b>ANÁLISIS GARANTIZADO</b>		
<b>NUTRIENTE</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
<b>Humedad</b>		<b>13.00%</b>
<b>Proteína Cruda</b>	<b>18.00%</b>	<b>21.00%</b>
<b>Grasa Cruda</b>	<b>7.00%</b>	<b>10.00%</b>
<b>Fibra Cruda</b>		<b>4.00%</b>
<b>Cenizas</b>		<b>10.0%</b>

Fuente: MolinosChampions (2022)

## CAPÍTULO II

### 2 INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Llanos (2013) en su investigación, evaluó dos diferentes bases alimenticias para la producción de pollos de engorde comparando la eficiencia de un alimento concentrado y un alternativo. Implementó 2 grupos de aves conformado por 50 unidades cada una de la línea COBB-AVIAN de 1 a 42 días de edad, durante el manejo el investigador aplicó las vacunas como Newcastle-Influenza aviar y Newcastle. Los tratamientos aplicados se relacionaron de acuerdo al alimento balanceado comercial y a un alimento alternativo a base de forraje y subproductos de cosechas. Las variables a evaluar fueron consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento a la canal y análisis económico. Los resultados demostraron que para la variable ganancia de peso se obtuvo diferencia estadística entre los tratamientos, el A obtuvo 2,02 g y B 1,79g; para la variable rendimiento de pechuga también presentó diferencia estadística, donde el tratamiento B demostró 0,390 Kg y A 0,381 Kg. Mientras que para las variables peso final, conversión alimenticia y rendimiento de la canal no se encontró diferencia estadística.

Altafuya y Galdea (2006) en su investigación evaluaron cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (Antibióticos) en la explotación de pollos de engorde, aplicaron 12 tratamientos codificados respectivamente, los cuales se basaron en la aplicación de Tylan, Oxitetraciclina y Clortetraciclina como promotores de crecimiento; mientras que los balanceados aplicados fueron de la casa comercial de improsa, Nutril, Pronaca y Wayne. El diseño estadístico fue un Diseño irrestrictivamente al azar con arreglo factorial siendo el A los balanceados y B los promotores de crecimiento; consideraron el 50% de aves a los 15, 30 y 48 días; los resultados demostraron una mayor ingesta de balanceados Improsa y Nutril con 5507,93 y 5535,90 g. respectivamente; para la ganancia de peso se observó un mayor resultado en los balanceados Nutril, Pronaca y Wayne; para la variable conversión alimenticia todos los balanceados demostraron diferencia a excepción del día 48 donde se registró mejor conversión en Wayne, Pronaca y Nutril, con valores entre 1,92 y 2,04; el porcentaje de mortalidad fue de 3,88%; en cuanto a la relación B/C la mejor fue la oxitetraciclina y el balanceado Wayne con 1,40.

Jancho y Chiriboga (2015) evaluaron tres balanceados energéticos-proteicos

comerciales y dos aditivos alimenticios en pollos parrilleros; emplearon un Diseño Completamente al Azar con un factorial de 3 x 3 y 9 tratamientos en el ensayo con 20 observaciones; la línea usada en la investigación fue Ross 308; los balanceados aplicados fueron Pronaca, Nutril y productos de la zona; los resultados demostraron que el balanceado que mayor peso generó fue Pronaca en todas las etapas con un incremento de peso de 195,05 g/ave en la etapa de engorde; para la variable de incremento de peso el mejor tratamiento fue el testigo con 185,62 g/ave; finalmente para la relación beneficio/costo marginal el tratamiento Nutril + sin aditivos fue el que mejor resultados obtuvo 1,31 USD.

## CAPÍTULO III

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Localización de la unidad experimental

El ensayo experimental se llevó a cabo en la parroquia rural de Puerto Limón vía a San Luis, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, ubicado a 244 m.s.n.m. con 23 a 16 °C de temperatura; en las coordenadas geográficas 0°23'15,4" S y 79°22'24,5" W (Google Maps, 2021) como parte del proyecto de Diagnóstico de recursos y sistemas agropecuarios en el Cantón El Carmen y áreas de influencia.

#### 3.2 Caracterización agroecológica de la zona

El experimento se llevó a cabo en un galpón ya establecido de forma cuadrada; amplio y de manera que dentro de éste se realizó las divisiones de formas rectangulares que son las unidades experimentales de la investigación; en las que se introdujeron 15 pollos en cada división.

#### 3.3 Variables

#### 3.4 Variables independientes

- Wayne®.
- Nutros®.
- Avi-Paz®.

#### 3.5 Variables dependientes

- Consumo diario de alimento (kg).
- Ganancia de peso (g).
- Conversión alimenticia (g de consumo/ g de ganancia de peso).
- Análisis financiero (\$USD).

##### 3.5.1 Medición

Este método empírico se aplica con la finalidad de obtener datos numéricos en relación

a las variables establecidas y que resultarán de cada tratamiento aplicado, estos serán comparados entre sí mediante análisis estadísticos (Rojas y col., 2018).

### 3.5.2 Experimentación

Aplicable mediante la alimentación con distintos balanceados a los pollos de engorde para determinar el beneficio productivo de los animales.

### 2.5.3 Fase de engorde

El tiempo que en que se efectuó la fase de engorde fue de 10 semanas.

### 3.6 Características de las Unidades Experimentales

**Tabla 1.** Descripción de las unidades experimentales utilizados en el ensayo.

<b>Características</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie del galpón	36 m <sup>2</sup>
Medida del galpón	6m x 6m
Área por UE	2 m x 1,20 m (2,40 m <sup>2</sup> )
Pollos por UE	15
Pollos por tratamientos	75
Población total	225
Muestra	15
Línea de pollos	Pío Pío
Sexo	Machos

### 3.7 Tratamientos

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos utilizados en el ensayo

<b>Tratamientos</b>	<b>Balanceado comercial</b>
<b>T1</b>	Wayne®
<b>T2</b>	Nutros®
<b>T3</b>	Avi-paz®

### 3.8 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 3 tratamientos y 5 repeticiones, los datos obtenidos fueron comparados con la prueba de Tukey al 5% de probabilidad con el software estadístico Infostat; bajo este diseño se puede controlar las variaciones que se producen a nivel de campo (López, 2015).

**Tabla 3.** *Diseño del ADEVA*

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>gL</b>	
Total	$(T * R) - 1$	14
Tratamientos	$T - 1$	2
Repeticiones	$R - 1$	4
Error Experimental	$(T - 1) * (R - 1)$	8

### 3.9 Instrumentos de medición

#### 3.9.1 Materiales y equipos de campo

- Comederos de tolva.
- Bebederos automáticos.
- Gramera.
- Sacos.
- Rastrillo.
- Pala.
- Malla.
- Piola.
- Fundas.
- Balanza.

#### 3.9.2 Materiales de oficina y muestreo

- Libreta.
- Esfero.
- Computadora.
- Hoja de comparación.

- Cinta métrica.

### **3.9.3 Insumos**

- Balanceados.
- Cascarilla de Arroz.

## **3.10 Manejo del ensayo**

### **3.10.1 Galpón**

El experimento se llevó a cabo en un galpón preestablecido por el propietario de la finca, este tiene forma cuadrada de 6 x 6 metros; dentro de este galpón se diseñaron las secciones de cada repetición y tratamientos de forma rectangular, la cual se estructuró para diseñar el experimento del ensayo.

### **3.10.2 Divisiones en el galpón**

El galpón se dividió en espacios para colocar 15 pollos cada 2,40 m<sup>2</sup> para establecer cada tratamiento y repetición, equivalentes a 6 pollos por metro cuadrado.

### **3.10.3 Alimentación**

Luego de establecido los pollos en los galpones y distribuidos según los tratamientos y repeticiones, se les colocó la alimentación en los comederos según su capacidad; esta cantidad suministrada fue pesada al colocarse y al volver a rellenar los comederos para determinar el consumo diario de alimento. Así mismo al finalizar el día se pesó el alimento sobrante, para determinar el consumo efectivo de los pollos.

La porción alimenticia se brindó habitualmente en las mañanas, se colocó el alimento a voluntad para poder establecer las porciones de alimentos principal en la investigación y facilitar la palatabilidad en el ensayo.

### **3.10.4 Manejo de galpón**

La ubicación de la comida se realizó en la mañana, al mismo tiempo se revisó los bebederos para el consumo de agua *Ad libitum*.

### **3.10.5 Incremento del peso**

Los pollos se pesaron al principio del ensayo y luego se pesaban cada semana, y así se determinó el incremento del peso durante las semanas que duró el trabajo de campo del ensayo.

### **3.10.6 Aspecto Financiero**

Se realizó un análisis financiero en función a los costos y gastos que se efectuaron durante el tiempo que conllevó el proyecto con efecto de proyección futura.

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Consumo de alimento

En cuanto al consumo de alimento por parte de los pollos de engorde se determinó que no existen diferencias significativas ( $p > 0,095$ ) entre la media de los tratamientos establecidos según el análisis de la varianza; por lo que se puede expresar que el uso de los diferentes programas de alimentación en las aves no influye estadísticamente en la cantidad de alimento que consumen estos durante la fase de engorde; el coeficiente de variación establecido en el ADEVA alcanzó un valor de 14,63 para esta variable.

En la tabla 4 se observan los resultados obtenidos en esta variable, en la que se establece que el tratamiento 2 alcanzó el mayor consumo de alimento por parte de los pollos con un promedio de 5,37 kg, seguido del T1 que tuvo un consumo de 4,73 kg y por último el tratamiento 3 que reportó consumos de 4,25 kg en toda la fase de engorde.

Según el manual de manejo de pollo de engorde INCA (2007) los pollos de la línea piaron pio a los 84 días de edad reporta un consumo de 5284,50 g es decir 5,28 kg, dichos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación.

**Tabla 4.** Consumo de alimento de pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en la Parroquia Rural Puerto Limón

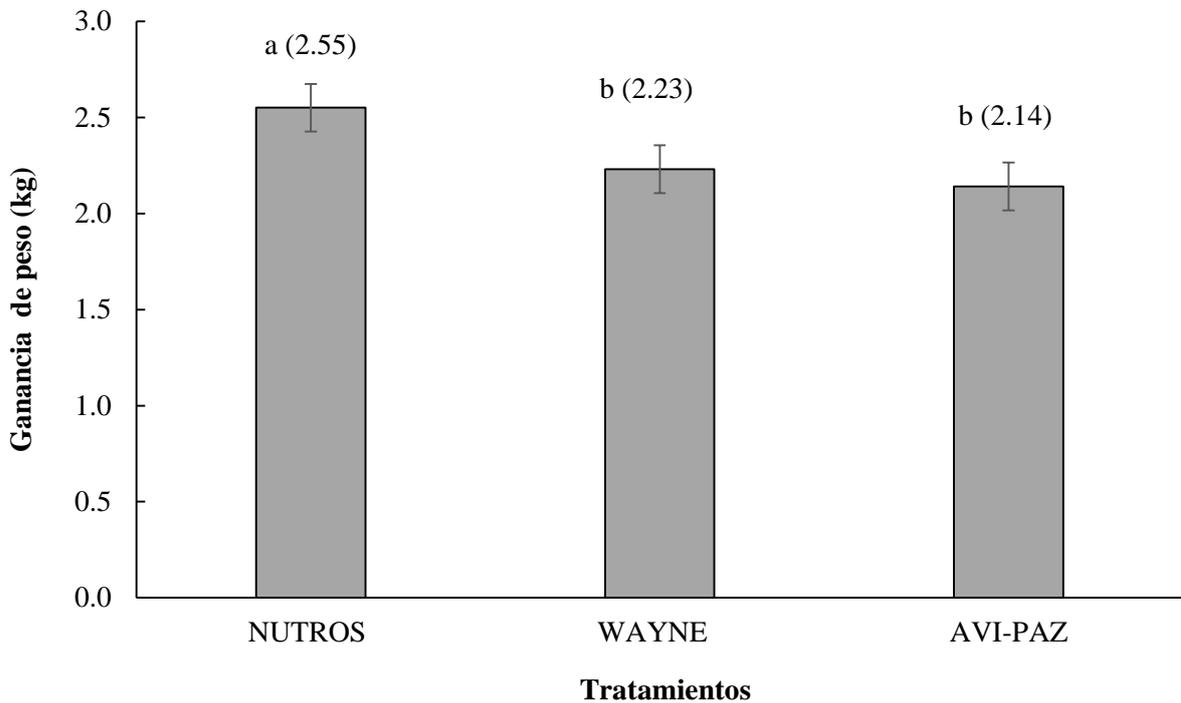
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2 (Nutros)	5,37	5	0,31	a
T1 (Wayne)	4,73	5	0,31	a
T3 (Avipaz)	4,25	5	0,31	a

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

#### 4.2 Ganancia de peso

Según los resultados obtenidos a partir del análisis de la varianza se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los promedios de los tratamientos establecidos en esta investigación, esto indica que el uso de los diferentes programas de alimentación en el engorde pollos incide sobre la ganancia de peso final de las aves en estudio.

**Figura 8.** Ganancia de peso de pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en el cantón El Carmen.



Entre los resultados se determinó que el balanceado de la marca Nutros presentó la mayor ganancia de peso entre los pollos, con una media de 2,55 kg, mientras que los balanceados de las empresas Wayne y Avi-Paz tuvieron los valores más bajos en esta variable con apenas 2,23 kg y 2,14 kg en la ganancia de peso respectivamente.

En la investigación de Andrade *et al.*, (2016) en el que evaluó dos fenotipos de pollos de engorde en sistema de alimentación semi intensivo en la amazonia determinó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos; esto difiere a lo reportado en la investigación de Ponce, (2021) en la evaluación del comportamiento productivo de la carne de pollo bajo alimentación tradicional y forraje no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos después de los 35 días de desarrollo.

### 4.3 Conversión alimenticia

Según el análisis de la varianza se establece que no existen diferencias significativas ( $p > 0,57$ ) entre las medias de los tratamientos planteados para el trabajo experimental, esto determina que los programas de alimentación establecidos en los pollos de engorde no inciden estadísticamente sobre la conversión alimenticia de las aves al finalizar la crianza, el coeficiente de variación para esta variable fue de 14,08.

Entre los datos obtenidos (tabla 5) y calculados para la conversión alimenticia de los pollos de engorde se determinó que el T1 tuvo el promedio más alto en esta variable, con un valor de 2,23 kg de alimento consumido para incrementar un kg de peso; por otra parte, los tratamientos 2 y 3 presentaron un valor de mayor eficiencia en la conversión alimenticia ya que con 2,15 y 2,03 kg de consumo de balanceado respectivamente alcanzan un kg de incremento en el peso de las aves siendo más eficientes, sin embargo al no existir diferencias significativas, los tres tratamientos se consideran con resultados similares.

En el trabajo de investigación de Qu *et al.*, (2019) en el que evaluó el efecto de la zeolita como alternativa en la alimentación de los pollos se determinaron conversiones alimenticias de 1,49 kg de consumo por kg de incremento de peso; valor inferior a los reportados en esta investigación, lo que supone debe haber un gasto mayor de alimento por parte de los pollos, de la misma manera en la investigación de Guevara, (2020) se evaluó el comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de plátano en el que se alcanzó valores de 2,46 kg kg<sup>-1</sup> en proporciones de 15% de harina.

**Tabla 5.** *Conversión alimenticia de los pollos de engorde bajo tres programas de alimentación en el cantón El Carmen*

<b>Trt</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
T1 (Wayne)	2,23	5	0,13	a
T2 (Nutros)	2,15	5	0,13	a
T3 (Avipaz)	2,03	5	0,13	a

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

En el trabajo de investigación de Qu *et al.*, (2019) en el que evaluó el efecto de la zeolita como alternativa en la alimentación de los pollos se determinaron conversiones alimenticias de 1,49 kg de consumo por kg de incremento de peso; valor inferior a los reportados en esta investigación, lo que supone debe haber un gasto menor de alimento por parte de los pollos, de la misma manera en la investigación de Guevara, (2020) se evaluó el comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de plátano en el que se alcanzó valores de 2,46 en proporciones de 15% de harina.

#### 4.4 Análisis económico

Entre los datos obtenidos en los costos de inversión se determinó que el programa de alimentación de menor costo fue el de la marca Wayne, en el que apenas se gastó un valor de \$324,28 mientras que el programa más costoso dentro de la investigación fue el obtenido por la marca de balanceado Nutros en el que se llegó a un valor total de \$514,84 las diferencias encontradas se deben a los costos de los balanceados, objeto de estudio en esta investigación (tabla 1).

**Tabla 6.** Análisis de costos económicos realizados en los tres programas de alimentación para los pollos de engorde.

Detalle	Tratamientos		
	T1 (Nutros)	T2 (Wayne)	T3 (Avi-Paz)
Rendimiento (libras)	251,49	286,87	241,39
Precio de lb	\$1,50	\$1,50	\$1,50
Ingreso venta de pollos	\$377,24	\$430,31	\$362,09
<b>Beneficio bruto</b>	<b>\$377,24</b>	<b>\$430,31</b>	<b>\$362,09</b>
<b>Costos fijos</b>			
Pollitos bb	\$47,00	\$47,00	\$47,00
Infraestructura	\$0,32	\$0,32	\$0,32
Insumos (comederos, bebederos, entre otros)	\$0,15	\$0,15	\$0,15
Material de cama	\$7,00	\$7,00	\$7,00
Vacunas	\$0,71	\$0,71	\$0,71
Electrolitos	\$0,59	\$0,59	\$0,59

Desinfectantes	\$0,41	\$0,41	\$0,41
Servicios básicos (energía eléctrica)	\$0,75	\$0,75	\$0,75
<b>Total, costos fijos</b>	<b>\$56,93</b>	<b>\$56,93</b>	<b>\$56,93</b>

---

<b>Detalle</b>	<b>Tratamientos</b>		
	<b>T2 (Nutros)</b>	<b>T1 (Wayne)</b>	<b>T3 (Avi-Paz)</b>
<b>Costos variables</b>			
Balanceado	\$319,84	\$129,28	\$183,50
Mano de obra	\$20,00	\$20,00	\$20,00
<b>Total costos variables</b>	<b>\$339,84</b>	<b>\$149,28</b>	<b>\$203,50</b>
<b>Costo total</b>	<b>\$396,77</b>	<b>\$206,21</b>	<b>\$260,43</b>
<b>Beneficio neto</b>	<b>-\$19,54</b>	<b>\$224,10</b>	<b>\$101,66</b>
<b>Relación Beneficio &amp; Costo</b>	<b>\$0,95</b>	<b>\$1,09</b>	<b>\$1,39</b>
<b>Utilidad (%)</b>	<b>-5,18%</b>	<b>52,08%</b>	<b>28,07%</b>

---

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES

- Se concluye que el uso de los diferentes programas de alimentación en las aves infliere estadísticamente en la cantidad de alimento que consumen estos durante la fase de engorde; El tratamiento 2 (Nutros) alcanzó el mayor consumo de alimento por parte de los pollos con un promedio de 5,37 kg, seguido del T1 (Wayne) que obtuvo un consumo de 4,73 kg y por último el tratamiento 3 (Avipaz) que reportó consumos de 4,25 kg en toda la fase de engorde.
- Se determinó así mismo que el balanceado de la marca Nutros presentó la mayor ganancia de peso entre los pollos, con una media de 2,55 kg, mientras que los balanceados de las empresas Wayne y Avi-Paz tuvieron los valores más bajo en estas variables con 2,23 kg y 2,14 kg en la ganancia de peso respectivamente.
- El balanceado Wayne obtuvo el promedio más alto para la variable conversión alimenticia 2,23 kg de alimento; sin embargo, los tratamientos 2 y 3 de los balanceado Nutros y Avi-Paz presentaron un valor de mayor eficiencia con 2,15 y 2,03 kg de consumo de balanceado que respectivamente, al no existir diferencias significativas, los tres tratamientos se consideran en iguales condiciones.
- Económicamente, el uso de balanceado Nutros tuvo un costo de \$514,84, el balanceado Wayne de \$324,28 y el balanceado Avi-paz \$378,50; siendo el más costoso el tratamiento con Nutros, sin embargo, es el que mejores resultados productivos presenta.

## **CAPÍTULO VI.**

### **6 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar la alimentación con balanceado Nutros ya que alcanzó el mayor consumo de alimento de los pollos en toda la fase de engorde, esta misma marca presentó la mayor ganancia de peso entre los pollos, con una media de 2,55 kg.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, L. (2012). Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/650/1/T-UTC-0518.pdf>
- Adam, L. (2003). Producción Avícola. *Universidad Estatal a Distancia*, 51-60.
- Almeida, D. (2019). “Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación en el cantón Tulcán”. Tulcán: Facultad de industrias agropecuarias y ciencias ambientales. <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/831/3/362-%20MART%20c3%8dNEZ%20ALMEIDA%20DIEGO%20FERNANDO.pdf>
- Al-Nasser, A., Al-Khalifa, H., Al-Saffar, A., Khalil, F., Albahouh, M., Ragheb, G., y Mashaly, M. (2007). Overview of chicken taxonomy and domestication. *World's Poultry Science Journal*, 63(2), 285-300.
- Altafuya, C., y Galdea, J. (2006). “Evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en la explotación de pollos de engorde en el cantón Santa Elena, provincia del Guayas”. la libertad, Ecuador: universidad estatal península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/900/1/ALTAFUYA%20ROJAS%20CLAUDIA%20Y%20GALDEA%20GONZ%20c3%81LEZ%20JUANA.pdf>
- Andrade, V., Ramírez, A., M., A., Torres, V., Vargas, J., Lima Orozco, R., Quinteros, R., Pérez-Bello, A., y Yucailla, S. (2016). Assessment of two free-range chickens phenotypes in a semi-intensive system with *Arachis pintoi* grazing in Ecuadorian Amazonia. *Acta Iberoamericana de Conservación Animal*, 8, 20-23.
- Armijo, M. (2020). “Comportamiento productivo del pollo pío pío alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya”. *escuela superior politécnica de Chimborazo*. <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/14232/1/17T01622.pdf>
- Aví-paz. (2022). Aví-paz. <https://avipaz.com.ec/gran-ave/>

- Barros, P. (2009). Evaluación de un subproducto de destilera de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Universidad Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.espoch.edu.ec/>
- Chachapoya, D. (Diciembre de 2014). Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el cantón cevallos. quito: escuela politécnica nacional. [}file:///C:/Users/HP%20Intel%20DC/Downloads/CD-5974%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/HP%20Intel%20DC/Downloads/CD-5974%20(3).pdf)
- Chiriboga, P. (2015). Evaluacion de tres balanceados energeticos proticos comerciales y aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrileros. Tumbaco, Pichincha: UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- Choca, L. (2017). “Tierra de diatomeas como mejorador de la capacidad inmunológica y producción orgánica del pollo pio-pio”. *escuela superior politécnica de chimborazo*. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/8780/1/17T1543.pdf>
- Ecuador, B. C. (2009). Banco Central del Ecuador. <http://www.bce.fin.ec/>
- García, M. (2016). Estudio de caso “Viabilidad económica de la planta Escuela de Alimentos Balanceados de la Universidad Nacional Agraria, Managua 2016”. *Universidad nacional agraria*. <https://repositorio.una.edu.ni/3761/1/tne20g216v.pdf>
- Guevara, J. E. (2020). “*Comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (Musa paradisiaca)*” [MasterThesis, Quevedo: Ecuador]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5967>
- Gush, J. (2010). Evolución del consumo per cápita de productos avícolas.
- Ibarra, M. (Agosto de 2016). Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de Nacedero (*Trichanthera gigantea*) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/508>
- Inamhi. (2017). *Anuario meteorológico*. Ecuador: [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/)

Am\_2013.pdf.

Inca. (2008). Manual de avicultura campera pollos de engorde. Reportes Técnicos Ecuador.

*INCA*.

Jancho, G., y Chiriboga, P. (2015). Evaluación de tres balanceados energéticos-proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros.

Tumbaco, Pichincha. UCE. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3240>

León, X., y Yumbra, M. (2010). El Agronegocio en el Ecuador, El caso del maíz. *Don Bosco*, 19,23,27.

Librera J.E., D. M. (2003). Crecimiento, consumo de alimento y eficiencia alimenticia en pollos campero inta con diferente genotipo materno. *FAVE*, 2(1), 57-64.

Llaguno, D., y Masabanda, V. (2008). Influencia de tres dietas alimenticias balanceadas en el engorde y calidad de carne de Tilapia. *Escuela Politécnica Nacional*, 17, 20, 25.

Llanos, J. (2013). "Evaluación de un alimento balanceado comercial frente a un alimento alternativo a base de forrajes y suplementos en la alimentación de pollo de engorde en la etapa de levante y engorde". Colombia: Universidad Nacional Abierta y A Distancia Unad. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18238/1128185969.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

López, J. (2015). Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA). *Library*.

Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicación*. Obtenido de [www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias\\_Curso\\_fertilizacion\\_foliar.pdf](http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias_Curso_fertilizacion_foliar.pdf)

MolinosChampions. (2022). *Wayne*. <https://www.molinoschampion.com/avicultura/pollos-de-engorde/engorde-pollos-de-engorde/>

Murarolli, R. (2007). Efeitos de diferentes relações dietéticas de energia metabolizável: proteína bruta e do peso inicial de pintos sobre o desempenho e o rendimento de carcaça em frangos de corte: I machos; II fêmeas. *Dissertação*.

- North, M. (1986). Manual de producción avícola. *Manual de producción avícola*, 839.
- Nutriar. (14 de Octubre de 2022). *Claves Para Elegir Un Alimento Balanceado Para Su Rodeo*.  
Obtenido de <https://www.nutriar.com/claves-para-elegir-un-alimento-balanceado/>
- Nutros. (2022). *Agroshow*. <https://agroshow.info/agroexponente/nutros/>
- Olcese, M. (2009). Manejo de pollos de engorde.  
<https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/>
- Olcese, M. (2009). Manejo de pollos de engorde.  
<https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/>
- Peñaloza, C. (2016). "Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de altitud". *Universidad politécnica salesiana*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12733/1/UPS-CT006605.pdf>
- Perez, A. (2015). Hablemos de aves. <https://hablemosdeaves.com/pollo-de-engorde/>
- Ponce, E. P. (2021). *Comportamiento productivo de pollos camperos, Gallus gallus domesticus, con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación* [BachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6425>
- Qu, H., Cheng, Y., Chen, Y., Li, J., Zhao, Y., & Zhou, Y. (2019). Effects of Dietary Zeolite Supplementation as an Antibiotic Alternative on Growth Performance, Intestinal Integrity, and Cecal Antibiotic Resistance Genes Abundances of Broilers. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 9(11), 909. <https://doi.org/10.3390/ani9110909>.
- Quiguri, J. G. (2014). Efecto de tres tipos de dietas balanceadas comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones comerciales (Pio-Pio) bajo un sistema intensivo de producción (Bachelor's thesis), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Ecuador.
- Rodas, A. (2014). Proclave. <https://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>
- Romo, C. (2013). Zootecnia y Veterinaria.  
<https://zoovetesmpasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/>

Shimada, A. (2003). Nutrición Animal. *Trillas* , 19, 49, 52, 56,.

Suárez, M. (2005). NutriGuia. Obtenido de <http://nutriguia.com/art/200505130001.html>

Vázquez, E. (2018). Fases de Alimentación en Pollos de Engorda. México: Universidad

autónoma agraria antonio narro.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/45221/V%C3%A1zquez%20Mendoza%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yambay, S. (2010). “Comparación de indicadores productivos de pollos pío pío de acuerdo a dos características fenotípicas”. *escuela superior politécnica de chimborazo*.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1192/1/17T0971.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. División de tratamientos



### Anexo 2. Alimentación de animales con tratamientos



### Anexo 3. Pesaje de animales

