



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**SEDE MORONA SANTIAGO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE  
POLLOS BROILER UTILIZANDO UN PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO PROMYZE NEW, EN DIETAS 0, 2 Y 4% MENOS  
DE LA RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA, EN EL CANTÓN  
MORONA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**MELISSA SAYONARA MONTESDEOCA BUESTÁN**

**Macas – Ecuador**

**2023**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE  
POLLOS BROILER UTILIZANDO UN PROMOTOR DE  
CRECIMIENTO PROMYZE NEW, EN DIETAS 0, 2 Y 4% MENOS  
DE LA RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA, EN EL CANTÓN  
MORONA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:** MELISSA SAYONARA MONTESDEOCA BUESTÁN.

**DIRECTOR:** ING. CARLOS ANDRÉS MANCHENO HERRERA.

**Macas – Ecuador**

**2023**

© 2023, **Melissa Sayonara Montesdeoca Buestán**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Melissa Sayonara Montesdeoca Buestán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 08 de mayo de 2023

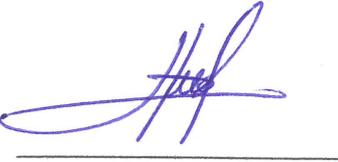
..Melissa Montesdeoca...

**Melissa Sayonara Montesdeoca Buestán**

**CI:** 1400947063

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNICA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER UTILIZANDO UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO PROMYZE NEW, EN DIETAS 0, 2 Y 4% MENOS DE LA RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA, EN EL CANTÓN MORONA”**, realizado por la señorita: **MELISSA SAYONARA MONTESDEOCA BUESTÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Edison Ruperto Carrillo Parra Mgs. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023-05-08
Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera Mgs. <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-05-08
Ing. Víctor Hugo Huebla Concha Mgs. <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-05-08

## **DEDICATORIA**

A mis padres, quienes con su amor me acompañaron y guiaron durante todo el trayecto académico sin dejarme vencer, dedicándome su tiempo y esfuerzo para poder dar por terminado mi trabajo de integración curricular.

**Melissa**

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias a Dios por guiarme por el buen camino y sobre todo gracias por la familia que me otorgó, porque siempre estuvieron conmigo, también quiero agradecer a Elder que fue pilar fundamental a lo largo de la carrera y de mi vida; y sobre todo agradecer a mis amigos Jaime y Lisbeth que nunca dejaron que me rindiera.

De igual manera, agradecer el tiempo y dedicación que me brindó mi director Ing. Andrés Mancheno y a mi asesor Ing. Víctor Huebla, por sus buenos consejos y recomendaciones para que este trabajo de titulación pueda ser culminado.

Y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron para la realización de este trabajo.

**Melissa**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPITULO I

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones .....	2
1.3. Problema general.....	3
1.4. Problemas específicos.....	3
1.5. Objetivos .....	3
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	3
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.6. Justificación .....	4
1.6.1. <i>Justificación teórica</i> .....	4
1.6.2. <i>Justificación metodológica</i> .....	4
1.6.3. <i>Justificación práctica</i> .....	4
1.7. Hipótesis .....	4

### CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	5
2.1. Antecedentes de la investigación.....	5
2.2. Referencias teóricas.....	5
2.2.1. <i>Anatomía y fisiología del sistema digestivo de las aves</i> .....	5
2.2.2. <i>Partes del tubo digestivo</i> .....	6
2.2.2.1. <i>Pico</i> .....	6
2.2.2.2. <i>Lengua</i> .....	6
2.2.2.3. <i>El esófago y el buche</i> .....	6

2.2.2.4.	<i>Estómago</i> .....	7
2.2.2.5.	<i>Intestino delgado</i> .....	7
2.2.2.6.	<i>Intestino grueso</i> .....	8
2.2.2.7.	<i>Cloaca</i> .....	8
2.2.2.8.	<i>Órganos accesorios</i> .....	8
<b>2.2.3.</b>	<b><i>Principales enzimas digestivas</i></b> .....	<b>9</b>
<b>2.2.4.</b>	<b><i>Requerimientos nutricionales</i></b> .....	<b>9</b>
2.2.4.1.	<i>Energía en la alimentación de aves de engorde</i> .....	10
2.2.4.2.	<i>Proteína en la alimentación de aves de engorde</i> .....	10
<b>2.2.5.</b>	<b><i>Relación energía/proteína en la alimentación</i></b> .....	<b>11</b>
<b>2.2.6.</b>	<b><i>Probiótico</i></b> .....	<b>12</b>
2.2.6.1.	<i>Composición del probiótico “Promyze New”</i> .....	12
2.2.6.2.	<i>Bacterias probióticas</i> .....	13

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1.</b>	<b>Enfoque de investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2.</b>	<b>Nivel de investigación</b> .....	<b>14</b>
3.2.1.	<i>Explicativo</i> .....	14
3.2.2.	<i>Correlacional</i> .....	14
<b>3.3.</b>	<b>Diseño</b> .....	<b>14</b>
3.3.1.	<i>Esquema del experimento</i> .....	15
3.3.2.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i> .....	15
3.3.3.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i> .....	16
<b>3.4.</b>	<b>Tipo de estudio</b> .....	<b>16</b>
<b>3.5.</b>	<b>Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra.</b> .....	<b>16</b>
3.5.1.	<i>Tamaño de la muestra</i> .....	16
3.5.2.	<i>Localización</i> .....	16
<b>3.6.</b>	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.</b> .....	<b>17</b>
3.6.1.	<i>Métodos</i> .....	17
3.6.1.1.	<i>Limpieza y desinfección</i> .....	17
3.6.1.2.	<i>Adecuación del galpón</i> .....	17
3.6.1.3.	<i>Recepción de los pollitos</i> .....	17
3.6.1.4.	<i>Temperatura</i> .....	18
3.6.1.5.	<i>Iluminación</i> .....	18

3.6.1.6.	<i>Alimentación</i> .....	18
3.6.1.7.	<i>Medicamentos</i> .....	18
3.6.1.8.	<i>Sacrificio de las aves</i> .....	19
<b>3.7.</b>	<b>Mediciones experimentales</b> .....	<b>19</b>
<b>3.7.1.</b>	<b><i>Etapa inicial (0 - 14 días)</i></b> .....	<b>19</b>
3.7.1.1.	<i>Peso inicial y a los 14 días. (g)</i> .....	19
3.7.1.2.	<i>Ganancia de peso. (g)</i> .....	19
3.7.1.3.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	19
3.7.1.4.	<i>Mortalidad. (%)</i> .....	19
<b>3.7.2.</b>	<b><i>Etapa de crecimiento (15 – 30 días)</i></b> .....	<b>19</b>
3.7.2.1.	<i>Peso a los 30 días. (g)</i> .....	19
3.7.2.2.	<i>Ganancia de peso. (g)</i> .....	19
3.7.2.3.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	19
3.7.2.4.	<i>Mortalidad (%)</i> .....	19
<b>3.7.3.</b>	<b><i>Etapa de finalización (31 – 42 días)</i></b> .....	<b>19</b>
3.7.3.1.	<i>Peso a los 35 días. (g)</i> .....	19
3.7.3.2.	<i>Ganancia de peso. (g)</i> .....	19
3.7.3.3.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	19
3.7.3.4.	<i>Mortalidad (%)</i> .....	19
3.7.3.5.	<i>Rendimiento a la canal. (%)</i> .....	19
3.7.3.6.	<i>Proteína de la carne. (%)</i> .....	19
3.7.3.7.	<i>Grasa de la carne (%)</i> .....	20
3.7.3.8.	<i>Beneficio/costo</i> .....	20
<b>3.8.</b>	<b>Metodología de evaluación</b> .....	<b>20</b>
<b>3.8.1.</b>	<b><i>Peso corporal (g)</i></b> .....	<b>20</b>
<b>3.8.2.</b>	<b><i>Consumo de alimento (g)</i></b> .....	<b>20</b>
<b>3.8.3.</b>	<b><i>Conversión alimenticia</i></b> .....	<b>20</b>
<b>3.8.4.</b>	<b><i>Rendimiento a la canal (%)</i></b> .....	<b>20</b>
<b>3.8.5.</b>	<b><i>Índice de mortalidad (%)</i></b> .....	<b>21</b>
<b>3.8.6.</b>	<b><i>Análisis económico</i></b> .....	<b>21</b>
<b>3.9.</b>	<b>Técnicas</b> .....	<b>21</b>
<b>3.9.1.</b>	<b><i>Extracción de grasa por Goldfish</i></b> .....	<b>21</b>
<b>3.9.2.</b>	<b><i>Determinación de proteína por el método Kjeldahl</i></b> .....	<b>22</b>
3.9.2.1.	<i>Etapa ácida</i> .....	22
3.9.2.2.	<i>Etapa de destilación</i> .....	22
3.9.2.3.	<i>Etapa de titulación</i> .....	22

3.10.	Dietas experimentales .....	23
3.11.	Equipos y materiales de campo.....	24
3.12.	Materiales de oficina.....	25

## CAPITULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	26
4.1.	Fase inicial.....	26
4.1.1.	<i>Peso inicial (g)</i> .....	26
4.1.2.	<i>Peso a los 14 días (g)</i> .....	26
4.1.3.	<i>Ganancia de peso (g)</i> .....	27
4.1.4.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	28
4.1.5.	<i>Mortalidad (%)</i> .....	29
4.2.	Fase de crecimiento .....	31
4.2.1.	<i>Peso a los 30 días (g)</i> .....	31
4.2.2.	<i>Ganancia de peso (g)</i> .....	32
4.2.3.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	33
4.2.4.	<i>Mortalidad</i> .....	33
4.3.	Fase finalización .....	34
4.3.1.	<i>Peso a los 42 días (g)</i> .....	34
4.3.2.	<i>Ganancia de peso (g)</i> .....	35
4.3.3.	<i>Conversión alimenticia</i> .....	36
4.3.4.	<i>Mortalidad (%)</i> .....	37
4.3.5.	<i>Rendimiento a la canal</i> .....	38
4.3.6.	<i>Análisis bromatológico</i> .....	39
4.3.7.	<i>Análisis económico</i> .....	40

CONCLUSIONES.....	41
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	42
----------------------	----

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Enzimas que actúan en el sistema digestivo .....	9
<b>Tabla 2-2:</b> Composición del probiótico.....	13
<b>Tabla 2-3:</b> Principales cepas de bacterias probióticas.....	13
<b>Tabla 3-1:</b> Esquema del experimento.....	15
<b>Tabla 3-2:</b> Esquema del ADEVA.....	15
<b>Tabla 3-3:</b> Condiciones meteorológicas del Cantón Morona.....	17
<b>Tabla 3-4:</b> Calendario de vacunación para pollos de engorde.....	18
<b>Tabla 3-5:</b> Dietas experimentales de la etapa de inicio .....	23
<b>Tabla 3-6:</b> Dietas experimentales de la etapa de crecimiento .....	23
<b>Tabla 3-7:</b> Dietas experimentales de la etapa de finalización .....	24
<b>Tabla 4-1:</b> Comportamiento productivo de pollos Broiler utilizando un promotor de crecimiento Promyze New .....	30
<b>Tabla 4-2:</b> Análisis bromatológico de la carne de pollo.....	39
<b>Tabla 4-3:</b> Análisis económico de los tratamientos .....	40

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b>	Proceso digestivo del ave.....	7
<b>Ilustración 4-1:</b>	Dispersión del peso a los 14 días de pollos Broiler .....	27
<b>Ilustración 4-2:</b>	Dispersión de ganancia de peso a los 14 días de pollos Broiler.....	28
<b>Ilustración 4-3:</b>	Dispersión de conversión alimenticia a los 14 días de pollos Broiler.....	29
<b>Ilustración 4-4:</b>	Dispersión de peso a los 30 días de pollos Broiler.....	31
<b>Ilustración 4-5:</b>	Dispersión de ganancia de peso a los 30 días de pollos Broiler.....	32
<b>Ilustración 4-6:</b>	Dispersión de conversión alimenticia a los 30 días de pollos Broiler.....	33
<b>Ilustración 4-7:</b>	Dispersión de mortalidad a los 30 días de pollos Broiler.....	34
<b>Ilustración 4-8:</b>	Dispersión de peso a los 42 días de pollos Broiler.....	35
<b>Ilustración 4-9:</b>	Dispersión de la ganancia de peso a los 42 días de pollos Broiler.....	36
<b>Ilustración 4-10:</b>	Dispersión de la conversión alimenticia a los 42 días de pollos Broiler.....	37
<b>Ilustración 4-11:</b>	Dispersión de la mortalidad a los 42 días de pollos Broiler.....	38
<b>Ilustración 4-12:</b>	Dispersión del rendimiento a la canal de pollos Broiler .....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO B:** PESO A LOS 14 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA INICIAL (g) DE POLLOS
- ANEXO D:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE INCICIO DE POLLOS BROILER
- ANEXO E:** MORTALIDAD EN LA ETAPA DE INCIO (%) DE POLLOS BROILER
- ANEXO F:** PESO A LOS 14 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO G:** GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO H:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILER
- ANEXO I:** MORTALIDAD EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (%) DE POLLOS BROILER
- ANEXO J:** PESO A LOS 42 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO K:** GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN (g) DE POLLOS BROILER
- ANEXO L:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE POLLOS BROILER
- ANEXO M:** MORTALIDAD EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN (%) DE POLLOS BROILER
- ANEXO N:** RENDIMIENTO A LA CANAL (%) DE POLLOS BROILER
- ANEXO O:** LIMPIEZA, DESINFECCIÓN y ADECUACIÓN DEL GALPÓN
- ANEXO P:** TOMA DE PESOS
- ANEXO Q:** ELABORACIÓN DE BALANCEADOS
- ANEXO R:** VACUNACIÓN
- ANEXO S:** PESAJE DEL ALIMENTO
- ANEXO T:** RENDIMIENTO A LA CANAL

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la parroquia de San Isidro ubicado a 12 Km de la ciudad de Macas en el Cantón Morona provincia de Morona Santiago; cuya finalidad fue evaluar los parámetros productivos de pollos Broiler (Cobb 500) sometidos a la disminución 2% y 4% de la relación energía/proteína más la adición de un promotor de crecimiento. La investigación se realizó con una población de 150 pollos machos Broiler de un día de edad, los cuales fueron distribuidos en tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno, y cada repetición conformada por 10 pollos, donde se consideró T0 (0% de disminución de la relación energía/proteína), T1 (2% de disminución de la relación energía/proteína) y T2 (4% de disminución de la relación energía/proteína), el promotor de crecimiento se suministró según lo sugerido por la casa comercial que fue de 5 g/2 kg de pienso al día, mismos que estuvieron expuestos a similares condiciones ambientales y de manejo. Se utilizó un Diseño Completamente Alzar (DCA) y para el análisis estadístico los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y separación de medias según Tukey con un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ); respecto a los resultados no existió diferencias significativas en ninguna de las variables estudiadas, concluyendo que la disminución del 2% y 4% de la relación energía/proteína más la adición de un promotor de crecimiento no tuvo efecto en las variables estudiadas. Por lo que se recomienda realizar trabajos de investigación similares, durante otros meses para de esta manera definir como varían los parámetros productivos obtenidos durante otra época del año.

**Palabras claves:** <PROMOTOR DE CRECIMIENTO>, <BROILER COBB 500>, <PARÁMETROS PRODUCTIVOS>, <RELACIÓN ENERGÍA/PROTEÍNA>, <DIETA>.

1184-DBRA-UPT-2023



D.B.R.A.L.P.S.  
Ing. C. ... Castillo



## ABSTRACT

This research was carried out in the parish of San Isidro located 12 km from the city of Macas in the Morona Canton, province of Morona Santiago; whose purpose was to evaluate the productive parameters of Broiler chickens (Cobb 500) subjected to a 2% and 4% decrease in the energy/protein ratio plus the addition of a growth promoter. The research was carried out with a population of 150 one-day-old male Broiler chicks, which were distributed in three treatments with five replicates each, and each replicate consisted of 10 chicks, where T0 (0% decrease in the energy/protein ratio) was considered, T1 (2% decrease in the energy/protein ratio) and T2 (4% decrease in the energy/protein ratio), the growth promoter was supplied as suggested by the commercial house, which was 5 g/2 kg of feed per day, and they were exposed to similar environmental and management conditions. A Completely Randomized Design (CRD) was used and for the statistical analysis the experimental results were subjected to an analysis of variance (ADEVA) and separation of means according to Tukey with a significance level ( $p < 0.05$ ); with respect to the results there were no significant differences in any of the variables studied, concluding that the decrease of 2% and 4% of the energy/protein ratio plus the addition of a growth promoter had no effect on the variables studied. Therefore, it is recommended to carry out similar research studies during other months in order to define how the productive parameters obtained during other times of the year vary.

**Key words:** <GROWTH PROMOTER>, <BROILER COBB 500>, <PRODUCTION PARAMETERS>, <ENERGY/PROTEIN RATIO>, <DIET>.



**Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez**  
**C.I. 0603927351**

## INTRODUCCIÓN

En el año 2020 se produjo 494 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 263 millones de pollos de engorde, siendo así el Ecuador un país autosustentable al proveer toda la carne de pollo para todos sus habitantes y la producción avícola una de las actividades pecuarias más importantes del mismo (CONAVE, 2021, p. 12).

El pollo Rock-Cornish también conocido como Broiler tiene un crecimiento rápido, entre 28 y 42 días, aprovecha mejor su alimento para convertirlo en carne, plumaje blanco, carne rosa claro, menos acumulación de grasa, con un peso aproximado entre 1,85 y 2,85 kilos (Budito, 2020, p. 27).

Los alimentos constituyen el costo más alto de la producción de aves de corral llegando a representar hasta un 70 por ciento del total. De los costos totales de la alimentación, alrededor del 95 por ciento se destina a satisfacer las necesidades de energía y proteínas, del 3 al 4 por ciento aproximadamente a las necesidades de los principales minerales, oligoelementos y vitaminas, y del 1 al 2 por ciento a los distintos aditivos para alimentos animales (FAO, 2013, p. 13).

Los probióticos son microorganismos vivos y pueden ser de diferentes tipos de organismos como hongos, bacterias, entre otros; estos promueven al equilibrio de la flora intestinal, mejorando la asimilación de los nutrientes y ayudando a prevenir enfermedades intestinales (Díaz-López, et al., 2017, p. 177).

En la última década, los costos de alimentación en pollos se duplicaron, influenciando en mejorar el índice de conversión e importancia de un buen manejo, alimentando correctamente evitando desperdiciar, cumpliendo los requerimientos nutricionales y tener una buena integridad intestinal (Romero, 2015, p. 16).

En el presente trabajo de investigación se desarrolló un alimento para aves de engorde, disminuyendo los niveles de energía/proteína de los requerimientos de cada etapa, adicionando un probiótico, con el fin de reducir los costos de producción.

## **CAPITULO I**

### **1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

La relación energía/proteína no es respetada de acuerdo a los niveles óptimos que los pollos de engorde necesitan para un desempeño productivo adecuado, sobre todo en la Amazonía Ecuatoriana, donde se tiene producciones semi-intensivas y extensivas, no se toma en cuenta la calidad de la dieta que se suministra a las aves.

La relación de la dieta suministrada a los pollos de engorde en la zona tiene una relación negativa en cuanto al rendimiento de las aves, los índices de rendimiento a la canal, conversión alimenticia, ganancia de peso, etc., son los principales factores afectados haciendo que el ciclo de producción completo se vuelva tardío y la venta sea en un mayor número de días afectando directamente a la rentabilidad de esta actividad.

Como resultado se obtiene egresos mayores a los ingresos haciendo que no sea factible este tipo de actividad, pero principalmente, la gente no toma en cuenta estos factores debido a la falta de conocimiento sobre las dietas óptimas que se debería brindar a los animales, incluso los costos de producción se elevan en gran escala cuando no se respetan los rangos de contenido nutricional de la relación energía/proteína que se debería suministrar a las aves.

#### **1.2. Limitaciones y delimitaciones**

La investigación se desarrolló con 150 pollitos de un día de edad por cada tratamiento en el Cantón Morona, de los cuales se registró los datos de las variables a evaluar como: el peso inicial y cada dos semanas, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad de las diferentes etapas, rendimiento a la canal y el beneficio/costo de cada tratamiento, esta evaluación permitió analizar los parámetros productivos de pollos Broiler sometidos a la disminución del 2% y 4% de la relación energía/proteína, más la adición de un promotor de crecimiento.

Entre las limitantes podemos encontrar, las condiciones meteorológicas de la zona que pueden afectar al crecimiento normal y adecuado de los pollos.

### **1.3. Problema general**

¿Qué beneficio trae evaluar el comportamiento productivo de pollos Boiler sometidos a la disminución del 2% y 4% menos la relación energía/proteína más la adición de un probiótico en el Cantón Morona?

### **1.4. Problemas específicos**

¿Cuál es la importancia de evaluar los parámetros productivos de pollo Broiler sometidos a la disminución del 2% y 4% de la relación energía/proteína más la adición de un probiótico en el Cantón Morona?

¿Por qué es importante determinar el nivel de energía/proteína más eficiente en los parámetros a evaluar?

¿Cuál es la influencia de definir la composición de la carne obtenida?

¿Por qué es necesario determinar el beneficio/costo de los tratamientos a usar?

### **1.5. Objetivos**

#### ***1.5.1. Objetivo general***

- Evaluar el comportamiento productivo de pollos Broiler utilizando un promotor de crecimiento en dietas formuladas con diferentes niveles de la relación energía/proteína, en el Cantón Morona.

#### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Valorar los parámetros productivos de pollos Broiler (Cobb 500) sometidos a la disminución del 2% y 4% de la relación energía/proteína más la adición de un probiótico “Promyze New” versus un tratamiento control.
- Determinar el nivel de energía: proteína más eficiente sobre los parámetros productivos evaluados.
- Definir la composición de la carne obtenida de los diferentes tratamientos mediante un análisis bromatológico.

- Determinar el beneficio/costo de los tratamientos utilizados en la investigación.

## **1.6. Justificación**

### ***1.6.1. Justificación teórica***

Esta investigación se realizó con la finalidad de aportar conocimientos necesarios sobre la evaluación del comportamiento productivo de pollos Broiler utilizando un promotor de crecimiento Promyze New, en dietas con disminución de 0%, 2% y 4% de la relación energía/proteína, en el Cantón Morona, cuyos resultados se constituyeron en respuesta a los problemas de producción.

### ***1.6.2. Justificación metodológica***

La evaluación de los parámetros productivos de pollos Broiler, se investigó mediante un método experimental, en el cual para lograr los objetivos de estudio se acudió al uso de técnicas de investigación como el levantamiento de datos y el análisis estadístico respectivo.

### ***1.6.3. Justificación práctica***

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de mejorar la producción de pollos Broiler, mediante la alimentación de distintas dietas experimentales, que permitió evaluar el comportamiento productivo y determinar que alimento es el más factible.

## **1.7. Hipótesis**

**Ha:** La disminución de la relación energía/proteína y la adición de un probiótico en la alimentación de pollos influirá en los parámetros productivos y costos de alimentación.

**Ho:** La disminución de la relación energía/proteína y la adición de un probiótico en la alimentación de pollos no influirá en los parámetros productivos y costos de alimentación.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

La avicultura ha sido una de las actividades activas del sector agropecuario durante los últimos 10 años, ya que sus productos son muy demandados por todos los grupos de población, los volúmenes de venta han aumentado incluso en los mercados fronterizos. Las actividades avícolas son consideradas un complejo agroindustrial que incluye la producción de maíz, soya, alimento balanceado, carne y huevos (Chang et al , 2009, p. 2).

El Ecuador produce toda la carne y huevos de mesa para sus habitantes. En 2019, Ecuador crió 279 millones de pollos de engorde y produjo 525.000 toneladas de carne de pollo, lo que significa que un ecuatoriano en promedio consume 30 kg de pollo al año (CONAVE, 2020, p. 54).

La avicultura a nivel nacional se desarrolla en las tres regiones: Costa, Sierra y Oriente, excluyendo la región Insular, las principales provincias de distribución son: Pichincha generando el 38%, El Oro 16%, Imbabura 9% y el resto del país 21%. Según el censo avícola de 2006, reportando que a nivel nacional existían 1.567 granjas avícolas de cría de aves (Rosales, 2017, p. 25).

Las granjas avícolas a nivel nacional producen en gran proporción pollos Broiler, este fue producto de un cruce entre distintas aves hasta que se encontró este ejemplar que presenta resistencia a enfermedades, adecuado mantenimiento del peso y buena proporción física. Esta raza de pollos tienen una excelente adaptabilidad a la crianza, se produce en un tiempo más corto a comparación a otro tipo de razas de aves. La carne de este tipo de aves tiene menos grasa y una porción más soluble de ácidos grasos no saturados en comparación de la carne de otros animales (Rosales, 2017, p. 27).

#### 2.2. Referencias teóricas

##### 2.2.1. Anatomía y fisiología del sistema digestivo de las aves

El sistema digestivo de las aves es el más distinto al de otras especies, debido a que las aves no presentan dientes, no mastican, el esófago se conecta al buche, donde se almacena el alimento y se remoja, para pasar al proventrículo o estómago glandular, aquí se secretan los jugos digestivos

y mezclados con el alimento, posteriormente pasan al estómago mecánico o molleja el mismo que contiene piedras para poder triturar el alimento que pasará al intestino delgado, intestino grueso, ciegos y cloaca (Estrada, 2017, p. 19).

### **2.2.2. Partes del tubo digestivo**

#### **2.2.2.1. Pico**

El pico está adaptado a la forma del alimento que consumen y por cómo manipulan las aves; se encuentra conformado por queratina y este crece según se vaya desgastando (INATEC, 2018, p. 33).

Según (INATEC, 2018, p. 33) las aves emplean el pico para lo siguiente:

- Aprehensión del alimento
- Partir los frutos
- Tomar agua
- Arreglar su plumaje
- Construir nidos
- Defenderse.

#### **2.2.2.2. Lengua**

Su forma está determinada en gran medida por la forma del pico, por lo tanto, es estrecho y puntiagudo que descansa sobre el suelo de la boca (INATEC, 2018, p. 33).

#### **2.2.2.3. El esófago y el buche**

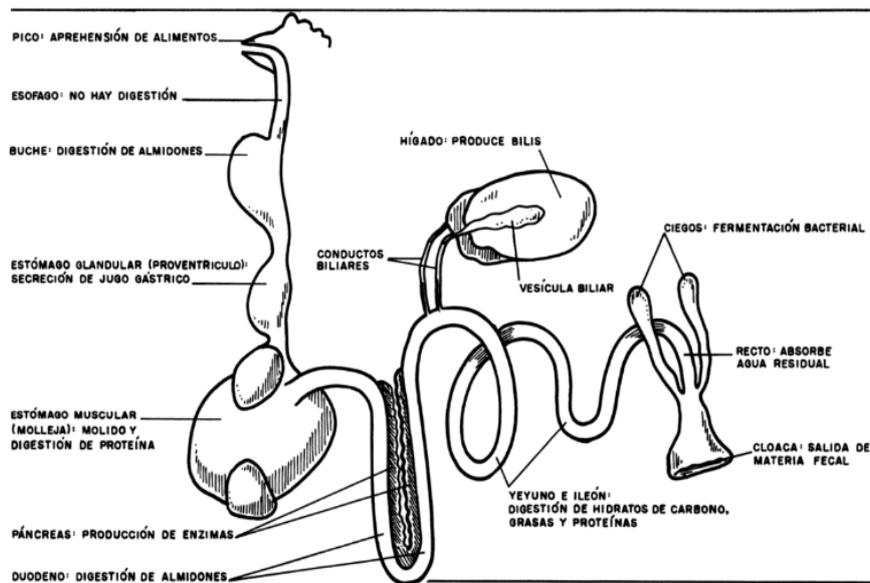
El esófago se sitúa entre la orofaringe y la parte glandular del estómago (Sisso & Grossman, 1982, p. 2045), se extiende desde la faringe hasta los cardias en el estómago, este presenta un movimiento peristáltico que desplazan el bolo (Estrada, 2017, p. 22).

El buche es un ensanchamiento que se encuentra presente en la parte final del esófago, cumple la función de almacenar los alimentos ingeridos (INATEC, 2018, p. 34). En caso de que el ave se encuentre en ayudo el alimento pasa directo al proventrículo y molleja (Estrada, 2017, p. 22).

#### 2.2.2.4. Estómago

Según Sisso & Grossman, (1982, p. 2048), el estómago se divide en dos porciones distintas que se encuentran separadas por una constricción:

- Estómago glandular: conocido también como proventrículo es un órgano pequeño, a través de este pasan rápidamente los alimentos y su función principal es de secretar fluidos gástricos (Estrada, 2017, p. 22), contiene glándulas que se encarga de secretar mucus para la protección de la mucosa y HCl (ácido clorhídrico) y pepsina (enzima proteolítica) para digerir el alimento consumido (Godoy, 2014, p. 3).
- Estómago muscular: la molleja tiene como función principal el mezclado y pulverización de granos procedidos del buche (INATEC, 2018, p. 34), los fluidos secretados por el proventrículo se mezclan con el bolo durante la pulverización y su eficacia aumenta por la presencia de pequeñas piedras ingeridas por el animal (Estrada, 2017, p. 22).



**Ilustración 2-1:** Proceso digestivo del ave

Fuente: (Vaca, 1968, p. 61)

#### 2.2.2.5. Intestino delgado

De acuerdo con Estrada, (2017, p. 24) en esta parte del sistema digestivo se produce la digestión y absorción de los nutrientes mediante enzimas que son producidas por la mucosa de este. Se divide en tres porciones:

- Duodeno: se encuentra unido al estómago muscular y al hígado por medio de dos ligamentos (Sisso & Grossman, 1986, p. 2053), tiene forma de “U” y aquí se vierten las secreciones pancreáticas y biliares (INATEC, 2018, p. 34).
- Yeyuno: comienza desde las asas del duodeno hasta el divertículo vitelino y tiene por función absorber parte del material del quimo (INATEC, 2018, p. 34).
- Íleon: el último segmento del intestino delgado, su estructura es estirada y se encuentra en el medio de la cavidad abdominal. Su función principal es absorber los nutrientes digeridos (INATEC, 2018, p. 34).

#### 2.2.2.6. *Intestino grueso*

Es corto y tiene poca acción digestiva. Sirve más como reservorio de desechos digestivos donde se recupera el agua de los residuos para ser aprovechada nuevamente por el organismo. Este se desemboca en la cloaca a través del recto (Vaca, 1968, p. 60).

#### 2.2.2.7. *Cloaca*

Cavidad ubicada al final del tubo intestinal, lugar de salida del sistema digestivo, aparatos urinario y reproductor (Vaca, 1968, p. 60). El excremento y la orina se encuentra almacenado aquí antes de ser expulsados (INATEC, 2018, p. 34).

#### 2.2.2.8. *Órganos accesorios*

- Hígado

INATEC (2018, p. 35), menciona que el hígado está suspendido por el peritoneo en las cavidades dorsal derecha e izquierda. Es un órgano para el mantenimiento de la salud de las aves.

Según INATEC (2018, p. 35) el hígado tiene varias funciones, entre ellas están las siguientes:

- Interviene en la digestión.
- Ayuda en la eliminación de toxinas.
- Participa en el metabolismo de las proteínas, grasas e hidratos de carbono.

- Secreta un líquido verdoso llamado bilis que se encuentra compuesto por pigmentos y ácidos, que intervienen en la digestión de las grasas (Vaca, 1968, p. 61).

- Páncreas

Produce enzimas que vierte al duodeno a través de uno a tres conductos. Entre las enzimas del jugo pancreático se encuentran: amilasas, lipasa, tripsina, insulina y glucagón (INATEC, 2018, p. 35), que contribuye a la digestión de carbohidratos, grasas y proteínas (Vaca, 1968, p. 61).

- Vesícula biliar

Se encuentra por debajo del hígado, cumple la función de almacenar y concentrar la bilis segregada por el hígado (INATEC, 2018, p 35). Esta sirve como un reservorio de la bilis (Vaca, 1968, p. 61).

### 2.2.3. Principales enzimas digestivas

**Tabla 2-1:** Enzimas que actúan en el sistema digestivo

Fuentes	Enzima	Sustrato	Producto final
<b>Glándulas salivales</b>	Amilasa (ptialina)	Almidón	Maltosa
<b>Proventrículo</b>	Pepsina HCL	Proteínas activa proteinasas	Polipéptidos
<b>Jugo intestinal</b>	Amilasa Tripsina	Polisacáridos Polipéptidos	Poli-disacáridos Péptidos
<b>Jugo pancreático</b>	Amilasa Tripsina Lipasa	Poli-disacáridos Polipéptidos Grasa coloidal	Di-monosacáridos Aminoácidos Ácidos grasas y glicéridos
<b>Hígado</b>	Sales biliares	Masa de grasa	Grasa coloidal

Fuente: (INATEC, 2018, p 35)

### 2.2.4. Requerimientos nutricionales

Los requerimientos de nutrientes en pollos de engorde van disminuyendo de acuerdo con la edad, por lo general se incorporan dietas de inicio, crecimiento y engorde en los programas de crecimiento de las aves. Sin embargo, las necesidades del ave no cambian repentinamente en un día determinado, sino que cambian constantemente con el tiempo (Romero, 2015, p. 21).

Una de las características principales de los alimentos para aves son una alta densidad energéticas

y proteica y bajo contenido de fibra, proporcionadas básicamente por los granos de cereales especialmente el maíz que constituye aproximadamente el 50% de la dieta de las aves en las distintas etapas de producción (Quishpe, 2006, p. 14).

#### *2.2.4.1. Energía en la alimentación de aves de engorde*

Dado que las heces y orina se excretan conjuntamente, las necesidades energéticas de las aves se expresan en términos de energía metabolizable aparente. Para la determinación se mide mediante el consumo de alimento y producción de excreta (Santomá & Mateos, 2018, p. 16).

Los niveles de energía del alimento pueden ser las más importantes en la composición del alimento para pollos de engorde, ya que se trata del componente del pienso de mayor costo y también afecta el rendimiento productivo especialmente el índice de conversión. Por lo tanto el nivel óptimo de energía en el alimento será el de menor costo por kg de pollo producido (Santomá & Mateos, 2018, p. 6).

Murarolli (2007) citado por Torres-Novoa (2018, p. 109), donde menciona que la energía no es un nutriente, sino, es el resultado del metabolismo de los componentes químicos de los alimentos y se utiliza para el metabolismo, el crecimiento, la producción, el movimiento muscular, el mantenimiento de temperatura, la respiración, el funcionamiento del sistema digestivo y la síntesis de compuesto y procesos bioquímicos.

Marks y Pesti, (1984) citado por Quishpe, (2006, p 15), donde mencionan que cuando se aumenta la energía en la dieta, también se debe incrementar el contenido de proteína para mantener una proporción adecuada de energía/proteína y otros nutrientes como vitaminas y minerales. Por otro lado, al aumentar la concentración de energía en el alimento, el pollo de engorde consume más energía metabolizable porque no regula el consumo según el nivel de energía. El aumento en el consumo de energía metabólica (EM), logrado al aumentar la energía nutricional, es más pronunciado en aves de más edad.

#### *2.2.4.2. Proteína en la alimentación de aves de engorde*

Dado que el objetivo de producción es convertir eficientemente la proteína de la dieta en proteína muscular, utilizando de manera óptima la energía en el alimento, la proteína es considerada un nutriente importante en la alimentación para las aves (Torre-Novoa, 2018, p 106).

Barroeta, et al., (2022) citado por Quishpe, (2006, p. 16) mencionan que, si el contenido de aminoácidos de la dieta está por debajo del nivel requerido para un óptimo crecimiento, se reduce el aumento de peso. A medida que disminuye el peso corporal, los requerimientos calóricos del ave disminuyen y, por lo tanto, se requiere menos consumo de alimento para cumplir con este requerimiento energético.

Bertechini, (2012) citado por Torres-Novoa, (2018, p. 107) menciona que un exceso de este nutriente implica el catabolismo de los aminoácidos como aporte de energía dietética. Esta característica no se recomienda debido al alto costo como fuente energética. Por lo tanto los niveles de proteína en las dietas de pollos de engorde deberían reducir el uso de aminoácidos como fuente de energía

Motta, (2006) citado por Freira & Berrones, (2008, p) donde menciona que, la proteína ideal tiene algunos objetivos, tales como:

- Maximizar la deposición muscular
- Evitar el exceso de proteína bruta y aminoácidos
- Evitar el uso de aminoácidos como fuente de energía
- Prevenir la excreción excesiva de nitrógeno.

#### ***2.2.5. Relación energía/proteína en la alimentación***

Es importante garantizar un equilibrio óptimo entre la energía y la proteína en la dieta, ya que el exceso o la deficiencia pueden provocar un retraso en el crecimiento. Si hay una falta de energía en la dieta, la proteína se utilizará para la energía en lugar de la síntesis de proteínas, ya que el animal primero satisface sus necesidades energéticas (Hernández & González, 2010, p. 174).

Brumano, (2009) citado por Torres-Novoa, (2018, p. 107) donde menciona que, el exceso de energía y proteína se convertirá en grasa, ya que las aves tienen gran capacidad para acumular grasa, debido a la baja capacidad de almacenar carbohidratos y proteínas. La reducción de los niveles de proteína reduce el tejido magro y aumenta la grasa abdominal.

Murarolli, (2007) citado por Torres-Novoa, (2018, p. 110) donde reporta que, raciones con relación EM: PB baja (130,0; 150,0 y 166,7 para las etapas inicial, crecimiento y finalización, respectivamente) posibilita menor tasa de grasa abdominal, dando como resultado mayor cantidad de carne magra en la canal, resultando como ventaja para el mercado consumidor y para el productor en relación con el costo-beneficio.

### **2.2.6. Probiótico**

Según Lyons (1997), los probióticos incluyen productos naturales utilizados como promotores de crecimiento en animales para obtener mayores rendimientos, aumentar la resistencia inmunológica y reducir o eliminar patógenos en el tracto gastrointestinal (Milián, et al, 2008, p. 118).

Angel, (2016) citado por Gutiérrez & Güechá, (2016, p. 46) mencionan que los probióticos son microorganismos vivos, uno a más cultivos viables que al momento de administrarse en una dosis apropiada ayudan a mejorar el balance y equilibrio microbiano, estos se activan una vez colonizado el intestino, lo que beneficia al huésped a medida que se optimiza las propiedades del microbiota endógeno.

Angel, (2016) citado por Gutiérrez & Güechá, (2016, p. 46) menciona que los probióticos contribuyen al sistema inmune intestinal y generan un aumento en lo siguiente:

- Competencia por nutrientes con diferente flora intestinal
- Secreción de mucina para la protección intestinal
- Participación en la competencia por receptores de lugares de adhesión de la mucosa intestinal, inhibe el crecimiento de ciertas especies de enteropatógenos.

Entre estos productos se encuentran probióticos autóctonos que utilizan microorganismos pertenecientes a la flora del tracto gastrointestinal de los animales, como bacterias del género *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* (Bajagai et al., 2016) citado por (Molina, 2019, p. 603).

Los microorganismos deben cumplir ciertas características para ser utilizados como probióticos en la alimentación animal. No deben ser patógenos para los animales y deben ser resistentes a los factores físicos y ambientes típicos de la producción de alimentos como: calor, secado y radiación UV. Deben permanecer viables durante el procesamiento, almacenamiento y manipulación (Setlow, 2006) citado por (Molina, 2019, p. 603), además de poder resistir el ambiente del tracto digestivos, adherirse a las paredes intestinales y colonizar el tracto digestivo del animal. Estos microorganismos deben poder crecer en un medio de cultivo económico para que su producción y uso en la alimentación animal sea rentable (Bajagai et al., 2016) Citado por (Molina, 2019, p. 603).

#### **2.2.6.1. Composición del probiótico “Promyze New”**

La (Tabla 2-2) menciona la composición del probiótico:

**Tabla 2-2:** Composición del probiótico

COMPUESTO	UNIDAD
Bacillus spp (min)	108 UFC
Proteasa	500 000
Lactobacillus spp (min)	108 UFC
Celulasa	200 000 UI
Vitamina A	1 000 000 UI
Lipasa	150 000 UI
Vitamina D	200 000 UI
Pectinasa	100 000 UI
Amilasa	3 750 000 UI
Exp	1 000 g
Humedad	Máx. 9%
Antibiótico	Ninguno
Hormona	Ninguno

Fuente: (Vemedim, 2016, p. 24)

### 2.2.6.2. Bacterias probióticas

El uso de microorganismo probióticos, principalmente bacterias productoras de ácido láctico, en la alimentación de las aves ayuda a mantener la integridad y equilibrio de la flora intestinal. Inhibe el crecimiento de microorganismos dañinos, ayuda a prevenir enfermedades y mejora el rendimiento de la producción (Díaz-López, 2016, p. 175).

Algunas de estas bacterias utilizan los carbohidratos como fuente de energía en su metabolismo para producir ácidos grasos de cadena corta que han demostrado tener propiedades beneficiosas para la salud intestinal (Díaz-López, et al., 2016, p. 178).

Por otro lado, están las bacterias del ácido láctico; son los probióticos más utilizados por su capacidad de adaptarse y multiplicarse en las condiciones intestinales, produciendo así una serie de efectos positivos en la salud de las aves (Díaz-López, 2016, et al., p. 178).

**Tabla 2-3:** Principales cepas de bacterias probióticas

Nombre	Función
<b>Bifidobacterium</b>	Inhibe crecimiento de microorganismos patógenos como Staphylococcus, Enterococcus, Listeria y Salmonella.
<b>Bacillus cereus</b>	Inhibición de bacterias indeseables en el intestino. (Shubert, 1999)
<b>Lactobacillus</b>	Aumento de la actividad enzimática de la amilasa (Jin, 2000)

Fuente: (Molina, 2019, p. 31)

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de investigación

La presente investigación se encuentra bajo un enfoque cuantitativo, debido a que se midieron variables como ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, entre otros; por medio de la recolección de datos numéricos. Mediante estas medidas se estableció cuál de los tratamientos es el factible.

#### 3.2. Nivel de investigación

De acuerdo con la naturaleza de estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio explicativo y correlacional.

##### 3.2.1. *Explicativo*

Se plantea ampliar el conocimiento sobre la utilización de la disminución de la relación energía/proteína y la adición de promotores de crecimiento dentro de la alimentación de aves de engorde, probando distintos niveles para evaluar los parámetros productivos al culminar el ciclo de producción.

##### 3.2.2. *Correlacional*

Mediante la comparación entre dos tratamientos.

#### 3.3. Diseño

En la presente investigación se realizó un ensayo en el cual se determinó el efecto de la disminución de la relación energía/proteína en la alimentación de pollos Broiler Cobb 500 (2% y 4 %) más adición de un promotor de crecimiento durante las etapas, inicial, crecimiento y engorde, los mismos que fueron comparados con un tratamiento testigo, cada tratamiento fue evaluado con cinco repeticiones y distribuido bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

En donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta o independiente = Media general.

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos (Relación energía/proteína)

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

### 3.3.1. Esquema del experimento

**Tabla 3-1:** Esquema del experimento

Tratamientos	Código	Repeticiones	T.U.E*	T.U.E/Trat
0 - (0%)	T0	5	10	50
1 - (2%)	T1	5	10	50
2 - (4%)	T2	5	10	50
Total				150

\*T.U.E: Tamaño Unidad Experimental.

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

Los resultados obtenidos serán sometidos al siguiente análisis estadístico:

- Análisis de varianza (ADEVA) para determinar las diferencias.
- Estadística descriptiva (medias y desviaciones standard)
- Separación de medias según Tukey ( $p < 0,05$ )
- Análisis de relación y correlación.

**Tabla 3-2:** Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	14
Tratamiento	2
Error	12

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

### 3.3.2. Según la manipulación o no de la variable independiente

Trabajo investigativo de tipo experimental. Incluye una serie de métodos y técnicas para recopilar datos e información sobre el tema en estudio. La experimentación es una repetición de fenómenos para probar una hipótesis. En el presente trabajo se disminuyó la relación energía/proteína más la adición de un promotor de crecimiento en la alimentación de pollos Cobb 500, en donde se busca obtener mejores resultados en los parámetros productivos al finalizar el ciclo productivo.

### ***3.3.3. Según las intervenciones en el trabajo de campo***

La investigación es de tipo transversal, ya que se lleva a cabo con el mismo grupo de variables (peso inicial, peso final, conversión alimenticia, ganancia de peso, mortalidad y rendimiento a la canal) a lo largo de estudio y se almacena los datos durante cierto periodo de tiempo, como en este caso el estudio se llevó a cabo en 42 días.

### **3.4. Tipo de estudio**

Esta investigación obedece al tipo de estudio documental y de campo.

Documental debido a la recopilación de información de fuentes bibliográficas que apoyarán a la interpretación de resultados; y de campo ya que se necesita que el investigador se encuentre en el lugar donde se llevará a cabo la investigación.

### **3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra.**

#### ***3.5.1. Tamaño de la muestra***

La investigación se realizó con una parvada de 150 pollos machos de la línea Cobb 500.

#### ***3.5.2. Localización***

La presente investigación se desarrolló en la parroquia de San Isidro que se encuentra rodeada de la cordillera de Yungallí (occidental) y de la cadena montañosa que se denomina Domono Alto (al oriente). Se localiza a 12 km al norte de la capital provincial Macas. Se ubica dentro de las siguientes coordenadas UTM WGS84 Zona 17 Sur: Norte: 9'767101,000 m; Sur: 9'751837,000 m; Este: 824.324,063 m Oeste: 809.888,688m.

Las condiciones meteorológicas del Cantón Morona se presentan en la (Tabla 3-3).

**Tabla 3-3:** Condiciones meteorológicas del Cantón Morona

CONDICIONES	INDICADORES
Temperatura °C	15-32
Humedad relativa %	80
Pluviometria mm	3000 a 4000
Heliofania Horas/Luz	12
Altura msnm	1016

Fuente: Estación meteorológica de la Universidad Católica de Cuenca. (2015)

### **3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.**

#### **3.6.1. Métodos**

##### *3.6.1.1. Limpieza y desinfección*

Se realizó una desinfección 18 días antes de la llegada de los pollitos, donde se flameó y colocó cal por todo el lugar. Luego se colocó las cortinas, comederos y bebederos que también fueron desinfectados antes de su uso.

##### *3.6.1.2. Adecuación del galpón*

Se construyó 15 cuarteles de 1,20 m<sup>2</sup> de 0,60 m de alto con tablas de madera y se colocó una tapa de malla metálica para evitar el ingreso de depredadores, también se acomodó la cama de viruta de 20 cm de espesor que fue desinfectada con yodo.

Se colocó dos criadoras a gas para obtener la temperatura óptima para los pollitos. Se adecuó los comederos de tolva y bebederos manuales de 3 litros en cada uno de los cuarteles; y se colocó cal en la entrada al galpón para la desinfección del personal.

##### *3.6.1.3. Recepción de los pollitos*

Se calentó el galpón 8 horas antes de la llegada de los pollitos, una vez receptados se tomó el peso de cada uno de ellos, se adicionó vitaminas en el agua de bebida para el estrés por el viaje y se los colocó en cada tratamiento de forma aleatoria.

#### 3.6.1.4. Temperatura

La temperatura de la nave a la llegada de los pollitos se encontraba de 31°C a 33 °C los primeros dos días, transcurridas las 48 horas se baja la temperatura cada día hasta llegar a 24 °C a las tres semanas de edad. Con ayuda de un termómetro ambiental se controló la temperatura.

#### 3.6.1.5. Iluminación

Es importante durante las primeras 24 horas para estimular el consumo de comida y agua. Durante las cinco semanas contaban con iluminación las 24 horas, la última semana se redujo las 5 horas al día.

#### 3.6.1.6. Alimentación

Se utilizará un programa de alimentación a base de tres piensos, uno en la etapa de inicio que se suministra desde el día 1 al 14, el segundo pienso de crecimiento que se dará del día 15 al 30; por último, el pienso de finalización que se suministra del día 31 al 42.

El alimento se pesó según lo recomendado en el manual Cobb-vantress y se dividió en porciones para suministrarles tres veces al día; y el desperdicio se pesó todos los días en la mañana.

#### 3.6.1.7. Medicamentos

El calendario de vacunación que se utilizará en el experimento se presenta en la (Tabla 3-4).

**Tabla 3- 4:** Calendario de vacunación para pollos de engorde

<b>Edad</b>	<b>Enfermedad</b>
1 día	Marek
1-7 días	Bronquitis infecciosa Newcastle
7-10 días	Gumboro
18-21 días	Gumboro
25-28 días	Newcastle

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

#### *3.6.1.8. Sacrificio de las aves*

Transcurridos los 42 días de vida de los pollos se procedió al sacrificio de 2 aves por tratamiento que se eligió al azar, determinando el rendimiento a la canal y mediante un análisis bromatológico se determina el porcentaje de proteína y grasas de la carne de las aves faenadas.

Al culminar el trabajo de campo se tabularon todos los datos y mediante análisis estadísticos se determinó la eficiencia de cada tratamiento, para comprobar si la disminución de energía/proteína del alimento de las aves y la adición de un promotor de crecimiento podría ser considerado como una alternativa.

### **3.7. Mediciones experimentales**

#### ***3.7.1. Etapa inicial (0 - 14 días)***

*3.7.1.1. Peso inicial y a los 14 días. (g)*

*3.7.1.2. Ganancia de peso. (g)*

*3.7.1.3. Conversión alimenticia.*

*3.7.1.4. Mortalidad. (%)*

#### ***3.7.2. Etapa de crecimiento (15 – 30 días)***

*3.7.2.1. Peso a los 30 días. (g)*

*3.7.2.2. Ganancia de peso. (g)*

*3.7.2.3. Conversión alimenticia.*

*3.7.2.4. Mortalidad (%)*

#### ***3.7.3. Etapa de finalización (31 – 42 días)***

*3.7.3.1. Peso a los 35 días. (g)*

*3.7.3.2. Ganancia de peso. (g)*

*3.7.3.3. Conversión alimenticia.*

*3.7.3.4. Mortalidad (%)*

*3.7.3.5. Rendimiento a la canal. (%)*

*3.7.3.6. Proteína de la carne. (%)*

3.7.3.7. *Grasa de la carne (%)*

3.7.3.8. *Beneficio/costo.*

### **3.8. Metodología de evaluación**

#### **3.8.1. *Peso corporal (g)***

Se tomará los pesos cada semana para comparar el peso inicial y peso final, determinando la ganancia de peso en cada etapa fisiológica.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{peso inicial}$$

#### **3.8.2. *Consumo de alimento (g)***

Se determina mediante la suma del alimento consumido por lote y dividido para el número de aves por tratamiento.

$$\text{Consumo alimento} = \frac{\text{Consumo total alimento}}{\text{Número de aves}}$$

#### **3.8.3. *Conversión alimenticia***

Se calcula mediante el consumo total de alimento consumido dividido para la ganancia de peso

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

#### **3.8.4. *Rendimiento a la canal (%)***

Se determina mediante la siguiente relación:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso final}} \times 100$$

### 3.8.5. Índice de mortalidad (%)

Se calculará el total de aves muertas por el total de aves vivas y se determina en porcentaje

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{Aves muertas}}{\text{Total de aves}} \times 100$$

### 3.8.6. Análisis económico

Se realiza mediante el indicador beneficio/costo, donde se consideran los gastos realizados a lo largo de la investigación y los ingresos estimados.

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

## 3.9. Técnicas

### 3.9.1. Extracción de grasa por Goldfish

Se extrae continuamente con disolventes orgánicos, el mismo que se calienta, volatiliza y luego se condensa sobre la muestra. El disolvente gotea continuamente sobre la muestra para extraer la grasa. El contenido de grasa se cuantifica por la diferencia de peso entre la muestra o la grasa extraída (Márquez, 2015, p. 22).

Márquez, (2015, p. 23) indica que el proceso de extracción de la grasa es el siguiente:

- Colocar la muestra sólida dentro de un recipiente poroso (dedal)
- El dedal se coloca en un soporte debajo del condensador.
- En un vaso de grasa colocar 25 ml de disolvente orgánico (hexanos) y ajustarlo al equipo que será sometido a calentamiento.
- El disolvente se evapora y condensa sobre el dedal y al caer atraviesa la muestra extrayendo los lípidos.
- El disolvente nuevamente se evapora manteniendo la grasa en el recipiente que será pesado.

### ***3.9.2. Determinación de proteína por el método Kjeldahl***

#### *3.9.2.1. Etapa ácida*

Según Martínez & Fernández, (2012, p.47) menciona que el proceso de la etapa ácida para la determinación de proteína es la siguiente:

- En papel bond colocamos una mezcla 9 g de sulfato de sodio y 1 g de sulfato de cobre, se envuelve el papel y se coloca dentro del balón de Kjeldahl.
- Se introduce la muestra al balón y se agrega 25 ml de ácido sulfuro.
- El balón se coloca en el digestor y se encienden el calentador.
- Dejamos que se digiera la muestra hasta que tome un color verde esmeralda.
- Una vez obtenido el resultado dejamos enfriar el balón.

#### *3.9.2.2. Etapa de destilación*

De acuerdo con Martínez y Fernández, (2012, p. 51) indica que el proceso de la etapa de destilación es la siguiente:

- En un matraz de 500 ml colocamos 100 ml de ácido bórico al 3%.
- Una vez enfriado el balón, colocamos 200 ml de agua destilada, 1 g de granallas de zn.
- Cuidadosamente añadimos hidróxido de sodio al 50%.
- Colocamos el balón y el matraz en el equipo y esperamos a que en cada matraz se haya recolecto de 250 a 300 ml del destilado y finalmente colocamos 2 gotas de indicador mixto.

#### *3.9.2.3. Etapa de titulación*

Martínez & Fernández, (2012, p. 56), mencionan que el procedimiento de la etapa de titulación para la determinación es la siguiente:

- Colocamos en la bureta ácido clorhídrico 0.1
- Dejamos caer HCl al goteo en el matraz hasta que aparezca un color rosa pálido el destilado.
- Registramos la cantidad de HCl que usamos en la titulación.

### 3.10. Dietas experimentales

En la (Tabla 3-5) se detallan las dietas suministradas en la etapa de inicio.

**Tabla 3-5:** Dietas experimentales de la etapa de inicio

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Harina maíz	66,47	66,70	66,13
Harina de soya	36,86	34,73	33,24
Lisina	0,12	0,12	0,12
Salvado de trigo	0,00	3,42	5,34
Treonina	0,76	0,76	0,76
Aceite Vegetal (PALMA)	6,33	4,82	4,60
Fosfato Monocalcico	2,07	2,07	2,13
Carbonato Calcio	1,62	1,62	1,84
Sal Común	0,48	0,48	0,58
Metionina	0,00	0,00	0,00
PROBIOTICO	0,29	0,29	0,29

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

En la (Tabla 3-6), de detallan las dietas experimentales de la etapa de crecimiento.

**Tabla 3-6:** Dietas experimentales de la etapa de crecimiento

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Harina maíz	71,12	71,12	68,58
Harina de soya	34,29	33,02	33,02
Lisina	0,23	1,27	1524,00
Salvado de trigo	8,89	7,33	5,08
Treonina	0,00	0,00	0,00
Aceite Vegetal (PALMA)	7,62	8,89	8,26
Fosfato Monocalcico	3,18	3,81	3,81
Carbonato Calcio	0,00	0,00	0,00
Sal Común	0,00	0,00	0,00
Metionina	0,38	0,32	0,51
PROBIOTICO	0,31	0,31	0,31

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

En la (Tabla 3-7) se detallan las dietas experimentales de la etapa de finalización.

**Tabla 3-7:** Dietas experimentales de la etapa de finalización

<b>MATERIAS PRIMAS</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Harina maíz	18,48	18,48	18,48
Harina de soya	13,13	12,57	11,94
Lisina	0,04	0,04	0,05
Salvado de trigo	0,00	0,80	1,59
Treonina	0,24	0,24	0,24
Aceite Vegetal (PALMA)	1,63	1,40	1,23
Fosfato Monocalcico	0,63	0,63	0,63
Carbonato Calcio	0,54	0,54	0,54
Sal Común	0,18	0,18	0,18
Metionina	0,06	0,06	0,06
PROBIOTICO	0,09	0,09	0,09

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

### 3.11. Equipos y materiales de campo

- Aserrín
- Alimento
- Bomba de mochila
- Baldes plásticos
- Equipo sanitario
- Equipo de limpieza
- Comederos
- Bebederos
- Balanza
- Palas
- Escobas
- Registros de campo
- Medicamentos y vacunas
- Focos
- Termómetro
- Overol
- Botas
- Libreta de apuntes
- Carteles para identificar los tratamientos
- Malla metálica
- Lonas

### **3.12. Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Celular
- Calculadora

## CAPITULO IV

### 4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Fase inicial

##### 4.1.1. *Peso inicial (g)*

Al analizar la variable peso inicial (g) no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), pero sí diferencias numéricas, donde el tratamiento T2 (4% de disminución de la relación energía/proteína) reportó el mayor peso de 43,02 g, el tratamiento T1 (2% de disminución de la relación energía/proteína) registró el menor peso con 42,30 g; ver en la tabla (Tabla 4-1).

Al respecto, González, (2021, p. 67), en su investigación “Parámetros productivos de pollos de engorda Cobb 500 con inclusión de extracto de ajo en la dieta en sistema intensivo”, manifiesta que la variable peso inicial no presentó diferencias significativas al obtener un peso inicial de 41,39 g en promedio; al igual que (Uzcátegui-Varela, et al., 2020, p. 90), quienes en su investigación “Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional” obtuvieron un peso inicial promedio de 37,34 g en donde no se observaron diferencias significativas.

Valdiviezo, (2012, p. 53) en su estudio denominado “Determinación y comparación de parámetros productivos en Pollos Broiler de las líneas Cobb 500 y Ross 308, con y sin Restricción alimenticia” menciona que el peso promedio inicial de los pollitos Broiler Cobb 500 fue de 41,52 g, en donde no se reportaron diferencias significativas.

Todos estos resultados muestran la importancia de trabajar con unidades experimentales homogéneas al iniciar estudios investigativos.

##### 4.1.2. *Peso a los 14 días (g)*

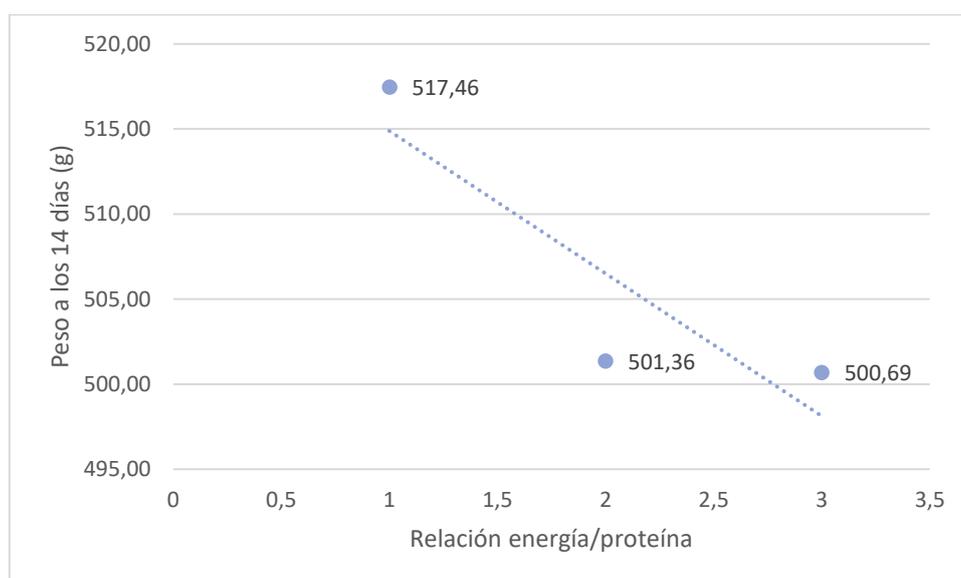
Al analizar la variable peso a los 14 días, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), pero sí diferencias numéricas, en donde el tratamiento T0 (0% de disminución de la relación energía/proteína) mostró un peso de 517,46 g, a diferencia de los tratamientos T1 y T2 que mostraron pesos de 501,36 g y 500,69 g respectivamente (Tabla 4-1) (Ilustración 4-1)

López & López, (2017, p. 4) en su investigación denominada “Evaluación de parámetros técnicos en pollitos de engorde Cobb 500 comparando pollito de huevo de piso y parámetros técnicos de pollito de huevo normal” menciona que los huevos de nido son aptos para la incubación, a

diferencia de los de piso; a los 14 días los pollitos de huevos nido alcanzaron un peso de 457,40 g y los pollitos huevos de piso 471,00 g, lo cual difiere con los valores obtenidos en este estudio la cual puede deberse al método de incubación.

Por otra parte, Pita, (2019, p. 29) en su estudio “Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb 500 alimentados con dos balanceados comerciales” indica que el peso a los 14 días en una alimentación de 4 fases fue de 481,88 g mientras que en una alimentación de 2 fases se alcanzó un peso de 514,37 g, como se puede evidenciar estos resultados muestran similitud con la presente investigación, lo que puede deberse al alimento suministrado y el programa de alimentación empleado.

Aguilera & Ballen, (2017, p. 5) en su investigación denominada “Evaluación y comparación de parámetro productivos y uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus y Cobb 500” mencionan que el peso corporal de las aves Cobb 500 a los 13 días de edad fue de 505,89 g, lo cual difiere con el peso obtenido en esta investigación lo que puede ser ocasionado por el sexo de las aves que se utilizaron en cada investigación.



**Ilustración 4-1:** Dispersión del peso a los 14 días de pollos Broiler  
Realizado por: Montesdeoca, Melissa, 2023

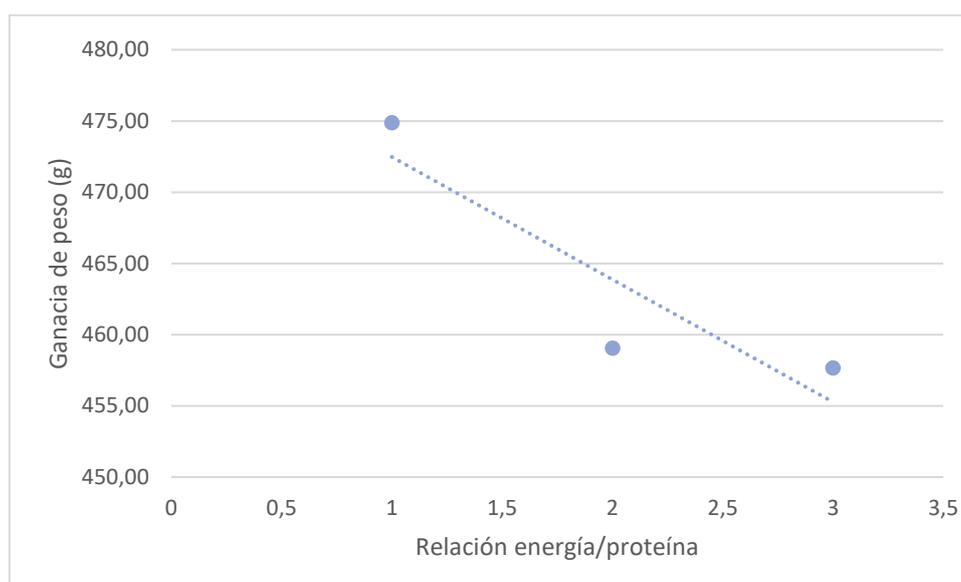
#### 4.1.3. Ganancia de peso (g)

En la variable ganancia de peso en la etapa de inicio (g) no se registran diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) pero sí diferencias numéricas, el tratamiento T0 supera al resto de tratamientos con un peso de 474,88 g, en relación con los tratamientos T1 y T2 que reportaron

pesos de 459,06 g y 457,67 g respectivamente (Tabla 4-1) (Ilustración 4-2).

Villacís, (2016, p. 34) en su estudio “Efecto de la harina de Azolla (*Azolla caroliniana*), sobre los parámetros productivos en pollos Cobb 500” menciona que la ganancia de peso a los 14 días fue de 265,61g, valores que difieren notablemente con los obtenidos en esta investigación, lo que puede atribuirse al alimento empleado durante la investigación.

Aguilera & Ballen, (2017, p. 8), redactan que la ganancia de peso a los 13 días en pollos Cobb 500 en una parvada mixta fue de 346,38 g, valor que difiere con el obtenido en esta investigación probablemente por la temperatura en la que se manejaron las aves en dicha investigación. Al respecto, (Andrade-Yucailla, et al., 2017, p. 4) en su investigación “Evaluación de parámetros productivos de pollos Broiler Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador” mencionan que la ganancia de peso a los 15 días de edad fue de 302,04 g en donde se observa que el valor obtenido en esta investigación fue mayor, esta diferencia puede deberse a la utilización de jaulas experimentales.

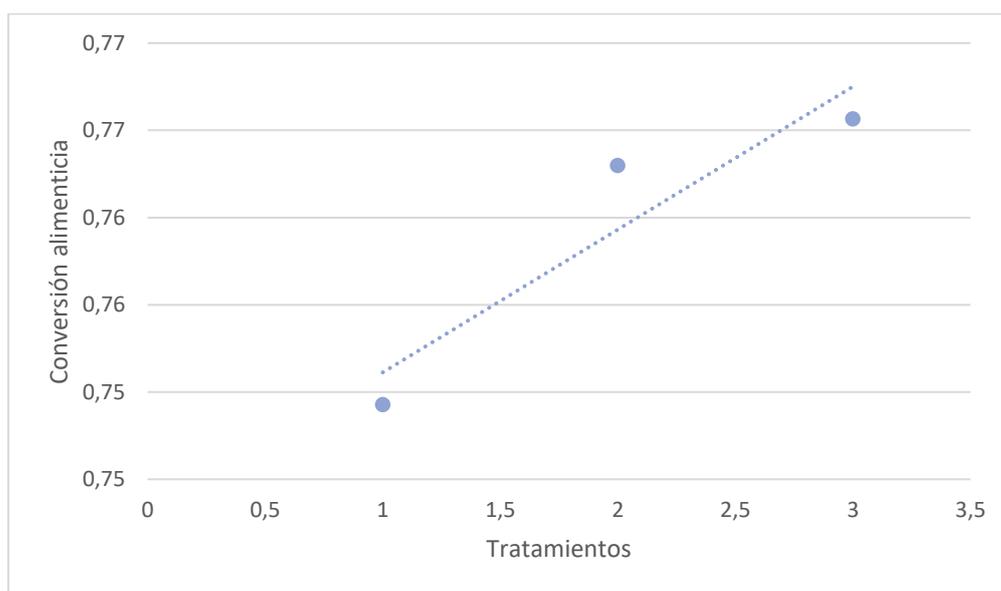


**Ilustración 4-2:** Dispersión de ganancia de peso a los 14 días de pollos Broiler  
Realizado por: Montesdeoca, Melissa, 2023

#### 4.1.4. Conversión alimenticia

A los 14 días no se presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) al analizar la variable conversión alimenticia; sin embargo, se reportaron diferencias numéricas, en donde el T0 supera a los demás tratamientos con una conversión más eficiente, presentando un valor de 0,75. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-3).

En relación con esta variable, Villacis, (2016, p. 36) menciona que la conversión alimenticia en pollos Cobb 500 a los 14 días fue de 1,74; mientras que, Vargas, (2020, p. 49) en su investigación “Evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (Cobb 500 y Ross 308) en el distrito Eduardo Villanueva de la provincia de San Marcos, Cajamarca” menciona que la conversión alimenticia en pollo Cobb 500 machos en la segunda semana de vida es de 1,35. Datos que difieren de la presente investigación, evidenciando una conversión alimenticia más eficiente en esta etapa mediante el uso del promotor de crecimiento y 0% en la disminución de la relación energía/proteína.



**Ilustración 4-3:** Dispersión de conversión alimenticia a los 14 días de pollos Broiler  
 Elaborado por: Montesdeoca, Melissa, 2023

#### 4.1.5. Mortalidad (%)

Al analizar la variable mortalidad en la etapa inicial, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) en donde todos los tratamientos reportaron 0% de mortalidad. (Tabla 4-1)

Respecto a la mortalidad a los 14 días, Aguilera & Ballen, (2017, p. 8), mencionan una mortalidad de 0,66% en su trabajo investigativo; mientras que, Pita, (2019, p. 35), en la segunda semana de vida de los pollos sometidos a 4 fases de alimentación mostraron una mortalidad de 3,58% y los pollos de 2 fases de alimentación un total de 3,05%, en relación con estos valores, existe una variación notable lo que puede atribuirse al manejo general de las aves en esta etapa.

De acuerdo con Alvarado, (2016, p. 13) en su investigación “Evaluación del comportamiento productivo de pollos Broiler de la línea Cobb 500 con tres densidades poblacionales” se evidenció

una mortalidad del 0% en la fase inicial, datos concordantes al presente estudio, debido probablemente a las condiciones en donde se desarrollaron ambos estudios.

**Tabla 4-1:** Comportamiento productivo de pollos Broiler utilizando un promotor de crecimiento Promyze New

Variables	Tratamientos			Prob.	E. E.
	0	1	2		
Peso Inicial (g)	42,58	a 42,30	a 43,02	a 0,84	0,86
Peso 14 días (g)	517,46	a 501,36	a 500,69	a 0,65	14,01
Peso 30 días (g)	1518,25	a 1454,85	a 1420,95	a 0,42	50,39
Peso 42 días (g)	2398,60	a 2120,10	a 2247,60	a 0,18	95,28
Consumo de alimento Inicial (g)	354,9	a 349,87	b 348,64	c 1,00	0,22
Consumo de alimento crecimiento (g)	1127,94	a 1046,75	b 1085,71	ab 0,49	12,18
Consumo de alimento engorde (g)	1670,97	a 1507,9	c 1575,45	b 1,00	12,37
Ganancia de peso inicial (g)	474,88	a 459,06	a 457,67	a 0,63	13,57
Ganancia de peso crecimiento (g)	1000,79	a 953,49	a 920,26	a 0,47	44,14
Ganancia de peso engorde (g)	880,35	a 665,25	a 826,65	a 0,18	75,97
Conversión alimenticia inicial	0,75	a 0,76	a 0,77	a 0,85	0,02
Conversión alimenticia crecimiento	1,13	a 1,11	a 1,19	a 0,58	0,06
Conversión alimenticia engorde	2,07	a 2,34	a 1,93	a 0,37	0,19
Mortalidad inicial (%)	0,00	a 0,00	a 0,00	a 0	0
Mortalidad crecimiento (%)	2,00	a 4,00	a 0,00	a 0,41	2
Mortalidad engorde (%)	2,00	a 4,00	a 2,00	a 0,99	1,83
Rendimiento a la Canal (%)	92,15	a 89,69	a 91,18	a 0,28	1

**Realizado por:** Montesdeoca M., 2023.

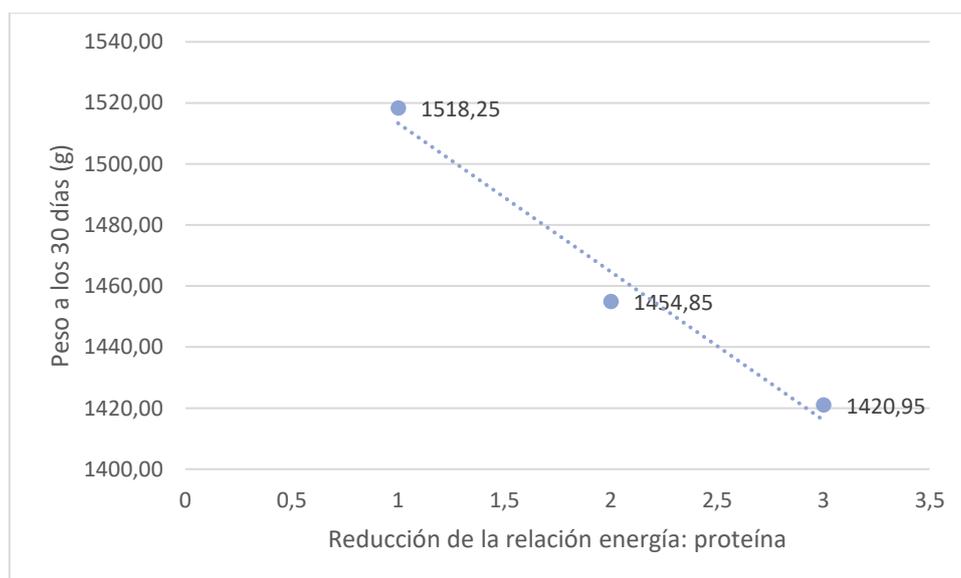
## 4.2. Fase de crecimiento

### 4.2.1. Peso a los 30 días (g)

En la variable peso a los 30 días (g), no se observan diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), pero sí numéricas, donde el T0 reportó un valor de 1518,25 g, y los tratamientos T1 y T2 mostraron valores de 1454,85 g y 1420,95 g respectivamente (Tabla 4-1) (Ilustración 4-4).

Valdiviezo, (2012, p. 53) al respecto, menciona que el peso a los 28 días en pollos Cobb 500 con una alimentación con restricción fue de 1226,25 g y en una alimentación sin restricción de 1239,10 g; mientras que, (Aguilera & Ballen, 2017, p. 5) mencionan que en una parvada mixta de pollos Cobb 500 el peso a los 27 días fue de 1573,16 g, valores que difieren de la presente investigación probablemente debido al programa de temperatura e iluminación que se implementó en el galpón así como la forma de suministro del alimento.

Por otro lado, Estupiñán, (2015, p. 43) en su investigación “Evaluación de diferentes niveles de Betaína sobre los parámetros productivos en Broilers Cobb” menciona que el peso a los 28 días es de 1469,17 g, demostrando que en esta investigación se obtuvo un mejor resultado con respecto a esta variable lo que se puede atribuir al efecto de la betaína sobre el rendimiento de los animales en el incremento de peso en esta fase.



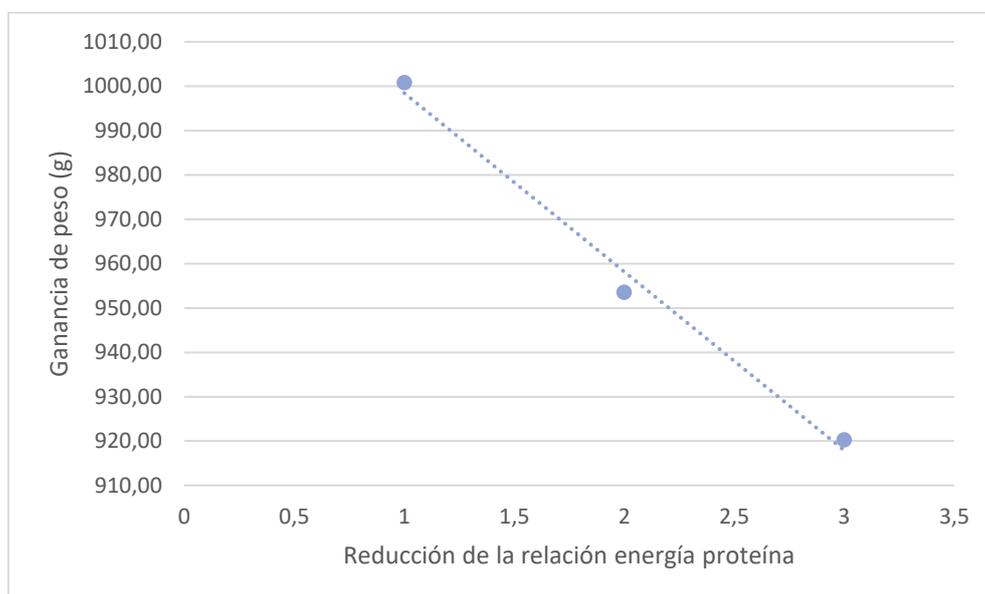
**Ilustración 4-4:** Dispersión de peso a los 30 días de pollos Broiler  
Realizado por: Montesdeoca M., 2023

#### 4.2.2. Ganancia de peso (g)

En la (Tabla 4-1) (Ilustración 4-5), se observa que en la ganancia de peso (g) no se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre tratamientos; sin embargo, se puede destacar que el T0 supera numéricamente a los otros tratamientos, mostrando un valor de 1000,79 g, a diferencia de 953,49 g y 920,26 g mostrados por los tratamientos T1 y T2 respectivamente.

Mamallacta, (2018, p. 20) en su estudio “Comportamiento productivo de pollos Broilers Cobb 500 alimentados con biopreparados (*Bacillus ssp*) en etapa de engorde (CIPCA)” menciona que la ganancia de peso a los 28 días fue de 720 g, valor que difiere con el obtenido en la presente investigación, lo puede deberse a la adición de biopreparados en el agua de bebida. Por otro lado, Estupiñan, (2015, p. 47) en su estudio, reporta que la ganancia de peso a los 28 días fue de 1427.50 g, valores que superan a los obtenidos en esta investigación debido al efecto positivo de la betaína sobre los parámetros productivos de pollos Broiler.

López & López, (2017, p. 4) reportó que la ganancia de peso a los 28 días en pollos de huevo de piso fue de 716,7 g y en pollo de huevo de nido fue de 721,1 g; lo que evidencia que la genética y método de incubación tienen influencia directa sobre la ganancia de peso de pollos.



**Ilustración 4-5:** Dispersión de ganancia de peso a los 30 días de pollos Broiler

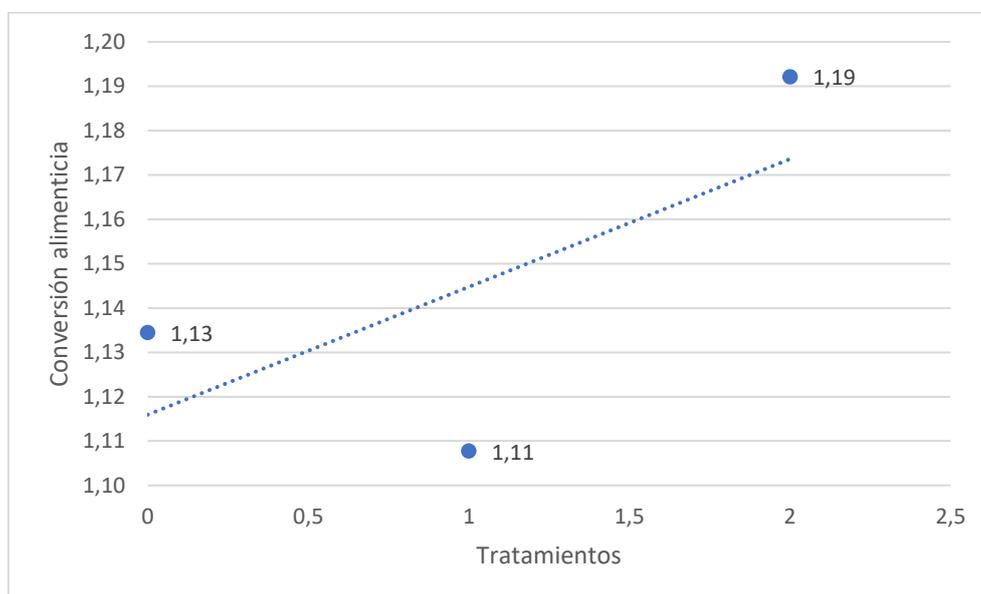
Realizado por: Montesdeoca M., 2023

### 4.2.3. Conversión alimenticia

Al analizar la conversión alimenticia no se observan diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) (Tabla 4-1), en donde se destaca que el T1 alcanzó la conversión alimenticia más eficiente con un valor de 1.11 seguido del T1 y T2 los cuales obtuvieron conversiones de 1,13 y 1,19 respectivamente. (Ilustración 4-6).

Pozo, (2018, p. 27) en su investigación llamada “Evaluación de indicadores productivos en ceba de dos líneas de machos Broiler, bajo tres diferentes densidades en la zona de Babahoyo” menciona que la conversión alimenticia a la cuarta semana de vida es de 1.72; por lo tanto Andrade-Yuquilla (2017, p. 5), reportaron un valor de 4,54 conversión alimenticia de pollos Cobb 500 en la fase de crecimiento; esto resultados difieren de los obtenidos en la presente investigación probablemente por la densidad de aves/m<sup>2</sup> que se utilizó a lo largo de cada investigación.

Pita, (2019, p. 33) reporta que a la cuarta semana de vida de pollos Cobb 500 mostraron una conversión alimenticia de 1,45 mediante una alimentación de 4 fases; mientras que, los pollos con 2 fases de alimentación mostraron una conversión de 1.47; lo que probamente se deba al alimento suministrado durante la investigación.



**Ilustración 4-6:** Dispersión de conversión alimenticia a los 30 días de pollos Broiler  
Realizado por: Montesdeoca M., 2023

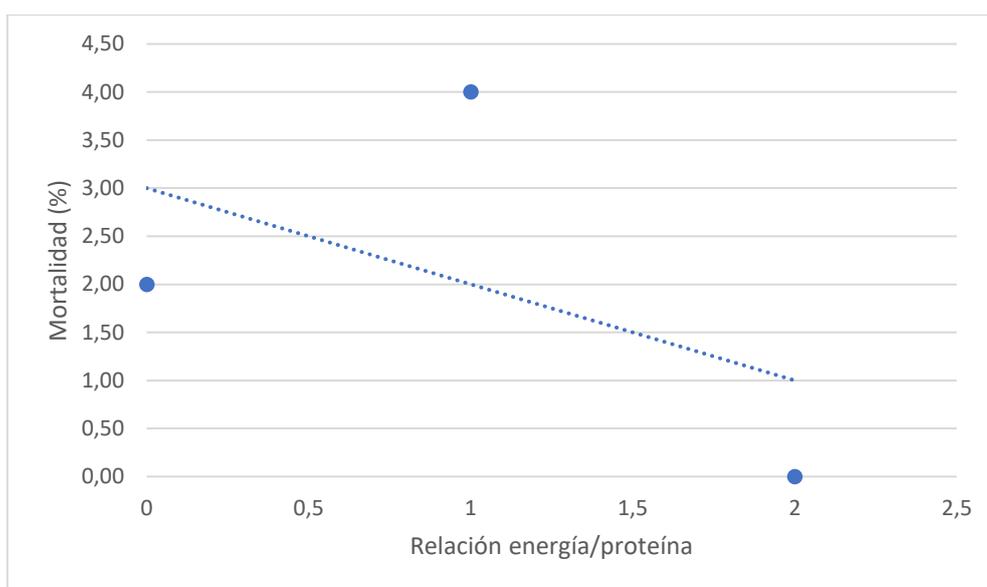
### 4.2.4. Mortalidad

En la etapa de crecimiento no se observaron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) al analizar la

variable mortalidad; sin embargo, se observó que el tratamiento T2 presentó una mortalidad de 0%, en contraste con T0 y T1 que presentaron una mortalidad de 2% y 4% respectivamente. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-7)

Aguilera & Ballen, (2017, p. 8) reportan una mortalidad del 0% a los 32 días en una parvada mixta de pollos Cobb 500; mientras que Pita, (2019, p. 35) menciona que la mortalidad a la cuarta semana en pollos Cobb 500 con una alimentación con 4 fases es de 8.38% y con una alimentación con 2 fases de 4.12%, valores que en ambos casos superan a los reportados en el presente estudio lo que se puede atribuir al manejo general de las aves.

Alvarado, (2016, p. 13) menciona que la mortalidad de pollos Cobb 500 en una densidad de 10 aves/m<sup>2</sup>, 11 aves/ m<sup>2</sup> y 12 aves/ m<sup>2</sup> fue de 0%, 2% y 1% respectivamente, resultados que se asemejan a los obtenidos en este estudio evidenciando que el manejo correcto de las aves en esta etapa reduce los porcentajes de mortalidad.



**Ilustración 4-7:** Dispersión de mortalidad a los 30 días de pollos Broiler  
Elaborado por: Montesdeoca M., 2023

### 4.3. Fase finalización

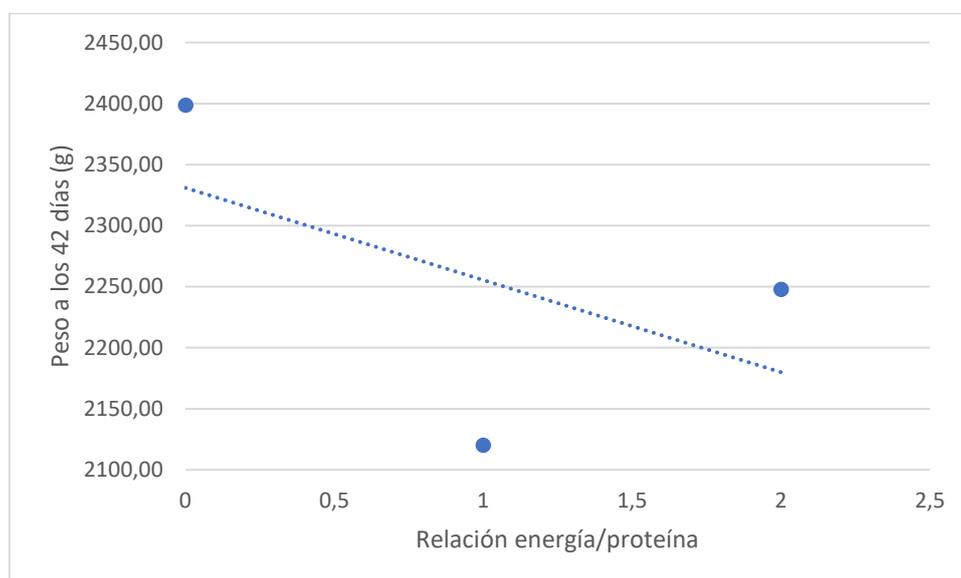
#### 4.3.1. Peso a los 42 días (g)

Al analizar la variable peso a los 42 días de iniciado el estudio no se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), sin embargo, se reportaron diferencias numéricas, el tratamiento T0 alcanzó el mejor peso con 2398,60 g mientras que el peso más bajo lo reportó el T1 con un valor

de 2120,10 g. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-8).

Con relación a esta variable, Pita, (2019, p. 29) menciona que en una alimentación de 4 fases el peso a la sexta semana es de 3025,14 g y en una alimentación de 2 fases de 2940.40 g, siendo estos valores superiores a los que se obtuvieron en esta investigación lo que puede ser influenciado por el tipo de alimento que se utilizaron en ambas investigaciones.

Mamallacta, (2018, p. 20) por otra parte, reporta que el peso a los 42 días en pollos Cobb 50 fue de 3080 g, mientras que Valdiviezo, (2012, p. 53) reporta un peso a los 42 días en una alimentación sin restricción de 2516,23 g y en una alimentación con restricción de 2495,62 g, valores que difieren de los alcanzado en esta investigación probablemente por la procedencia de las aves y su genética.



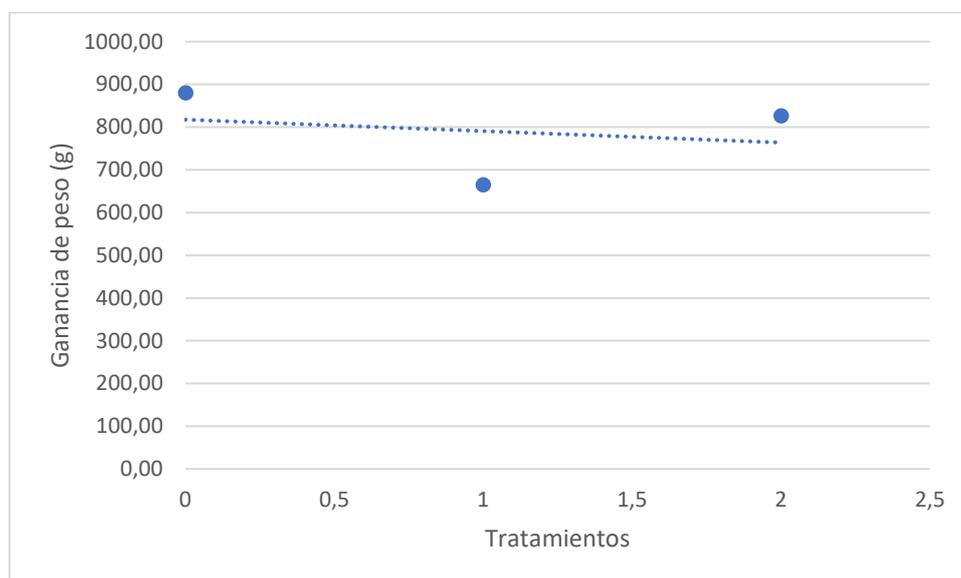
**Ilustración 4-8:** Dispersión de peso a los 42 días de pollos Broiler  
Elaborado por: Montesdeoca M., 2023

#### 4.3.2. Ganancia de peso (g)

En la etapa de finalización no se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento T0 reportó el mayor valor con una ganancia de peso de 880,35 g, mientras que los tratamientos T1 y T2 reportaron valores de 665,25 g y 826,65 g respectivamente. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-9)

Al respecto, Andrade-Yuquilla, et al., (2017, p. 6) mencionan que en la etapa de engorde la ganancia de peso fue de 1334,79 g; mientras que Mamallacta, (2018, p. 20) indica que la ganancia de peso a los 42 días fue de 810,00 g. Se puede notar que en el primer caso los datos superan a las ganancias

en este estudio a diferencia de los datos reportados por Mamallacta, (2018, p. 20) que muestra similitud; esto denota la importancia del manejo uniforme de las aves, al igual de la importancia de suministrar la cantidad de alimento adecuada según la etapa.



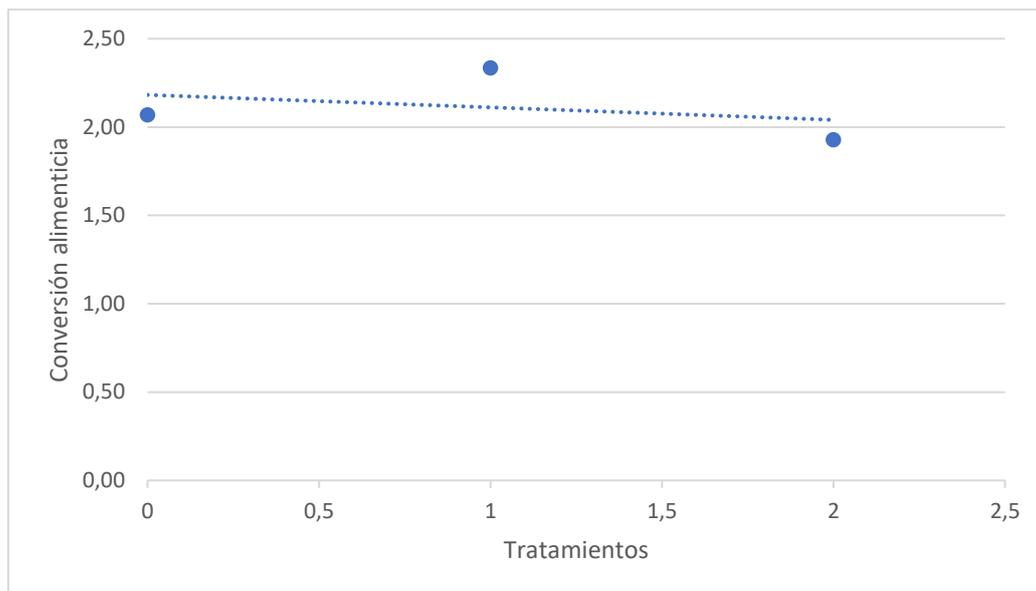
**Ilustración 4-9:** Dispersión de la ganancia de peso a los 42 días de pollos Broiler  
**Realizado por:** Montesdeoca M., 2023

#### 4.3.3. Conversión alimenticia

Al analizar la variable conversión alimenticia no se reportaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), pero sí diferencias numéricas, en donde se observa que el tratamiento T3 obtuvo la conversión más eficiente con un valor de 1,93 mientras que los valores más bajos los reportaron los tratamientos T0 y T1 con valores de 2,07 y 2,34 respectivamente. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-10)

Pozo, (2018, p. 27) menciona al respecto que la conversión alimenticia de pollos a la sexta semana fue de 1,97, valor que se asemeja al obtenido en esta investigación lo que podría deberse por el manejo que se llevó dentro del galpón y al sistema de alimentación que en ambos casos fue similar.

Por otro lado, Pita, (2019, p. 33) reportó una conversión alimenticia de 1,77 en pollos Cobb 500 en una alimentación de 4 fases y en una alimentación de 2 fases de 1,78 a la sexta semana; mientras que, (Andrade-Yuquilla, et al., 2017, p. 6) reportaron una conversión alimenticia en la fase de engorde fue de 1,50. Esto demuestra que esta variable está en relación con las condiciones de alimentación de las aves en esta etapa.



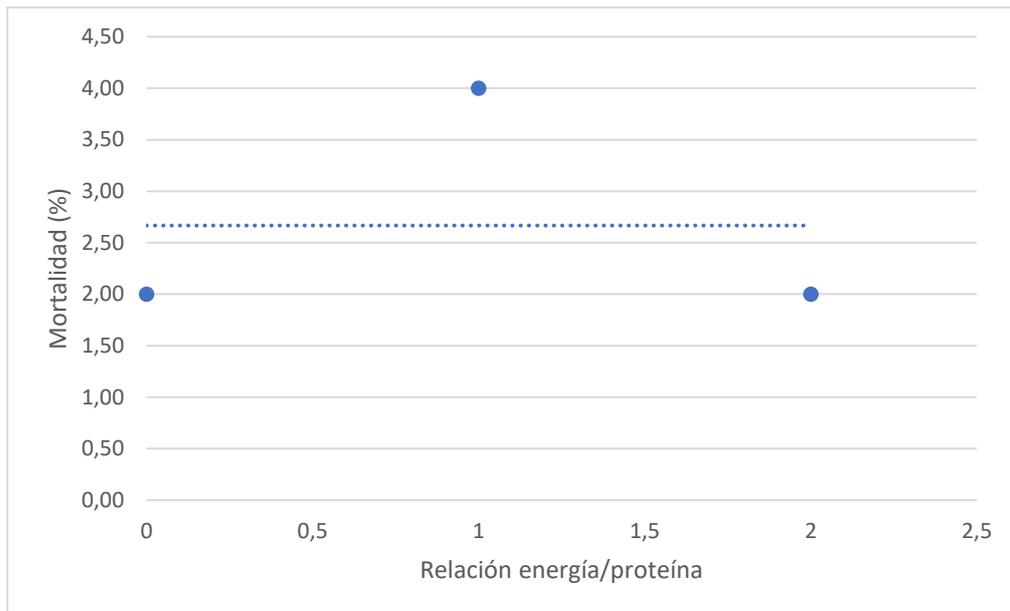
**Ilustración 4-10:** Dispersión de la conversión alimenticia a los 42 días de pollos Broiler  
**Realizado por:** Montesdeoca M., 2023

#### 4.3.4. Mortalidad (%)

En la variable mortalidad no se observan diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ) (Tabla 4-1) (Ilustración 4-11); sin embargo; el T0 y T2 presentaron diferencias numéricas con un 2% de mortalidad, mientras que el T1 reportó un 4% de mortalidad.

Con relación a esta variable, Alvarado, (2016, p. 13) menciona que la mortalidad de aves en una densidad de 10 aves/m<sup>2</sup> es del 0%, mientras que (Robles, 2000, p. 8), en su investigación “Efecto de la reducción de los niveles de energía metabolizable en dietas de pollos de engorde durante la primera semana de vida” menciona que a los 42 días de edad se obtuvo una mortalidad de 3,28%, resultado que no difieren en gran medida con los obtenidos en el presente estudio, esto respeta la recomendación técnica en donde para la etapa de finalización se debe considerar una mortalidad máxima del 3%.

Espinoza, (2013, p. 41) en su estudio denominado “Diseño y Evaluación de tres programas alimenticios en la producción de pollos Broiler Cobb 500, en el sitio San Roquito del Cantón Balsas” reportó que a las seis semanas de edad la mortalidad fue de 2,2%; datos que concuerdan con los valores de esta investigación lo que se puede deber al correcto manejo de las aves.

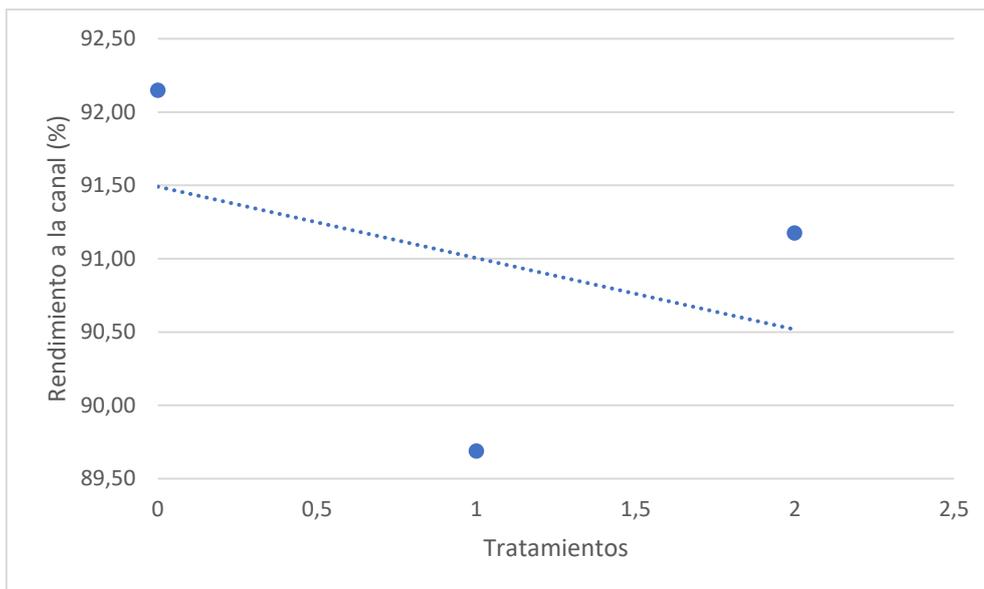


**Ilustración 4-11:** Dispersión de la mortalidad a los 42 días de pollos Broiler  
 Realizado por: Montesdeoca M., 2023

#### 4.3.5. Rendimiento a la canal

Al analizar la variable de rendimiento a la canal (consideramos un peso de la canal incluidas las patas y cabeza) no se obtuvieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), pero sí, diferencias numéricas, en donde el T0 presentó el valor más alto con un rendimiento de 92,15% mientras que, los tratamientos T1 y T2 obtuvieron los menores valores con 89,69% y 91,19% respectivamente. (Tabla 4-1) (Ilustración 4-12)

Andrade-Yuquilla, et al., (2017, p. 6) mencionan que el rendimiento a la canal en la fase de engorde es de 72,00%, mientras que (Mamallacta, 2018, p. 20) reportó un rendimiento a la canal de 69,56% a los 42 días. Por otra parte, Pita, (2019, p. 34) comenta que el rendimiento a la canal de pollos Cobb 500 en una alimentación de 4 fases fue de 84,35% y en una alimentación de 2 fases de 78,82%. Los valores obtenidos en el presente estudio muestran diferencias probablemente a que se consideró un peso a la canal incluyendo las patas y cabeza de los pollos.



**Ilustración 4-12:** Dispersión del rendimiento a la canal de pollos Broiler  
 Realizado por: Montesdeoca M., 2023

#### 4.3.6. Análisis bromatológico

**Tabla 4-2:** Análisis bromatológico de la carne de pollo

TRATAMIENTO	Materia Seca (%)	Agua (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Energía (Kcal/100g)
T0	22,1	77,9	19,3	0,8	125,2
T1	23,5	76,5	18,4	1,2	113,1
T2	25,6	74,4	17,2	1,1	112,1

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

Al realizar los análisis bromatológicos se reportó que el T0 obtuvo mejores resultados en cuanto a los parámetros de agua 77,9%, proteína 19,3%, grasa 0,8% y energía 125,2 Kcal/100g.

Guerrero y Rosmini (2006) citado por Jami, (2013, p. 23) en su investigación llamada “Estudio de la adición de harina de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en la elaboración de salchicha frankfurt” donde menciona que, el porcentaje de agua en la carne de pollo es de 72,7%, proteína 20,6%, grasa 5,6% y energía 136 Kcal/100 g; con respecto a Gallinger et al., (2016, p. 13) en su investigación llamada “Determinación de la composición nutricional de la carne de pollo argentina” concluyó que el porcentaje de agua es de 74,7%, proteína 23,7%, grasa 1,4% y energía 107 Kcal, datos que superan a los obtenidos en esta investigación

#### 4.3.7. Análisis económico

Al analizar la variable análisis económico por tratamiento se reportó que el T0 presenta una ganancia de \$1.07 centavos por cada dólar invertido, debido a que se obtuvieron mayores ingresos; mientras que el T1 \$1,01 centavos y T2 \$1,03 centavos respectivamente.

**Tabla 4-3:** Análisis económico de los tratamientos

<b>Concepto</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<b>Egresos</b>			
Total inv. Fija	36.18	36.18	36.18
Total costos operativos	47.94	47.94	47.94
Alimento	230.76	227.18	225.58
<b>Total egresos</b>	<b>314.88</b>	<b>311.30</b>	<b>309.70</b>
<b>Ingresos</b>			
Venta de carne de pollo	327.17	302.93	309.60
Gallinaza	11.25	10	10
<b>Total de ingresos</b>	<b>338.42</b>	<b>312.93</b>	<b>319.60</b>
<b>Beneficio/costo</b>	<b>1.07</b>	<b>1.01</b>	<b>1.03</b>

Realizado por: Montesdeoca M., 2023

## CONCLUSIONES

Al evaluar el comportamiento productivo de pollos Broiler utilizando un promotor de crecimiento en dietas formuladas con diferentes niveles de la relación energía/proteína, en el Cantón Morona se observó que en la totalidad de variables no se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), concluyendo la disminución del 2% y 4% de la relación energía/proteína no tuvo efecto en las variables estudiadas.

Con los resultados obtenidos se puede concluir que el nivel de reducción en la relación energía/proteína más eficiente sobre los parámetros productivos de pollos Broiler fue del 0%, obteniendo los mejores valores numéricos en la mayoría de los parámetros evaluados.

El análisis económico de pollos al disminuir la relación energía/proteína más la adición de un promotor de crecimiento en la dieta durante la producción, mejora la rentabilidad al no disminuir dicha relación en la alimentación, puesto que, el T0 tiene una ganancia de 0,59 centavos, T1 0,51 centavos y T2 0,57 centavos por cada dólar invertido, obteniendo un mejor resultado en el T0.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar trabajos de investigación similares, durante otros meses, debido a que esta investigación se desarrolló en los meses de noviembre y diciembre para de esta manera definir como varían los parámetros productivos obtenidos durante otra época del año.

Se puede incorporar el probiótico en diferentes niveles en la dieta, pudiendo ser el tratamiento testigo T0 el uso de 5g/2 kg de alimento que fue usado en esta investigación, e ir aumentando la cantidad en 10g/2 kg y 15g/2 Kg de alimento para identificar si existe alguna variación en los resultados obtenidos en cuanto a los parámetros productivos de los pollos de engorde.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUILERA RIVERO, Nicolás Julio, & BALLEEN TIEBACH, Esteban.** Evaluación y comparación de los parámetros productivos y uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus y Cobb 500. [En línea] (Trabajo de titulación). (Grado) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 2017. pp. 5-8. [Consulta: 2023-02-08]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/81dedb4c-d63f-449e-a596-344613aea846/content>.

**ALVARADO ÁLVAREZ, Iván Javier.** Evaluación del comportamiento productivo de pollos Broiler de la línea Cobb 500 con tres densidades poblacionales. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo, Ecuador. 2016. pp. 13. [Citado el: 2023-02-11]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3354/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**ANDRADE-YUCAILLA, V, et al.** “Evaluación de parámetro productivos de pollos Broiler Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador”. *REDVET* [En línea], 2017, (España) 18(02), pp. 4-6. [Consulta: 10 febrero 2023]. ISSN: 1695-7504. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>

**BUDITO.** *Qué son los pollos Broiler y por qué deberíamos evitarlos.* Budito (blog). 13 julio, 2020. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://budito.mx/que-son-los-pollos-broiler-y-por-que-deberiamos-evitarlos/>.

**CHANG ARMIJOS, Sixto, et al.** Análisis de la avicultura Ecuatoriana. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Guayaquil, Ecuador. 2009. pp. 2. [Citado el: 2023-02-15]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/743/1/1392.pdf>

**CONAVE.** *CONAVE presenta las Estadísticas del Sector Avícola.* Conave [blog]. 2021. [Consulta: 17 julio 2022]. Disponible en: <https://conave.org/conave-presenta-las-estadisticas-del-sector-avicola/>

**CONAVE.** *El sector avícola en números - 2019.* Conave (blog). 11 febrero 2020. [Consulta: 15 febrero 2023]. Disponible en: <https://conave.org/el-sector-avicola-en-numeros-2019/>.

**POZO GAVILÁNEZ, Wilmer Javier.** Evaluación de indicadores productivos en ceba de dos líneas de machos Broiler, bajo tres diferentes densidades en la zona de Babahoyo. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo, Ecuador. 2018. pp. 27. [Consulta: 2023-02-12]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5451/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000032.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**DÍAZ-LÓPEZ, Elvis Alexander, et al.** “Probióticos en la avicultura: una revisión.” *Revista de Medicina Veterinaria* [En línea], 2017, (Colombia) 35, pp. 175-178. [Consulta: 20 julio 2022]. ISSN: 0122-9354. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00175.pdf>

**EL TIEMPO.** *Dietas para engordar pollos.* [blog]. 2000. [Consulta: 17 octubre 2022]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1291680>.

**ESPINOZA SALAZAR, Edison Danilo.** Diseño y evaluación de tres programas alimenticios en la producción de pollos Broiler Cobb 500, en el sitio San Roquito del Cantón Balsas. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Loja, Ecuador. 2013. pp. 41. [Consulta: 2023-02-13]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11531/1/tesis%20Edison%20Danilo%20Espinoza.pdf>

**ESTRADA, Mónica.** *Anatomía y fisiología aviar.* Academia [blog]. 2017. [Consulta: 13 octubre 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/33327975/ANATOMIA\\_Y\\_FISIOLOGIA\\_AVIAR\\_documento](https://www.academia.edu/33327975/ANATOMIA_Y_FISIOLOGIA_AVIAR_documento).

**ESTUPIÑAN TAMAYO, Marlon Raúl.** 2015. Evaluación de diferentes niveles de betína sobre los parámetros productivos en Broilers Cobb. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 2015. pp. 43-47. [Consulta: 2023-02-12]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5194/1/17T1279.pdf>

**FAO.** 2013. *Revisión del desarrollo avícola.* [En línea] Roma-Italia: Fao, 2013. [Consulta: 16 febrero 2023.] disponible en: <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>

**FREIRE TEJADA, María Augusta & BERRONES CUESTA, Angel Rafael.** Efecto de diferentes relaciones Lisina:Energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad de las Fuerzas Armadas, Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias. Sangolquí, Ecuador. 2008. [Consulta: 2023-02-12]. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2506/1/T-ESPE-IASA%20I-003423.pdf>

**GODOY, María.** *El sistema digestivo en diferentes especies de aves.* [blog]. 2014. [Consulta: 30 noviembre 2022]. Disponible en: <https://bionotas.files.wordpress.com/2014/09/sist-dig-diferentes-especies-aves.pdf>

**GONZÁLEZ SÁNCHEZ, Daniel.** Parámetros productivos de pollos de engorda Cobb 500 con inclusión de extracto de ajo en la dieta en sistema intensivo. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Autónoma del Estado de México. Temascaltepec, México. 2021. [Consulta: 2023-01-26]. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/111485/TESIS%20Daniel%20Gonz%C3%A1lez%20S%C3%A1nchez%20repositorio.pdf?sequence=1>

**GUTIÉRREZ CASTRO, Litsy & GÜECHÁ CASTILLO, Andrea.** “Uso de probióticos en alimentación animal” *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos.* [En línea], 2016. (Colombia) 7(2), pp. 46 [Consulta: 22 febrero 2023]. Disponible en: <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/view/687/740>.

**HERNÁNDEZ, Glenn, et al.** “Efectos de la relación energía/proteína sobre el desempeño productivo en larvar de Coporo (*Prochidolus mariae*)” *Zootecnia Tropical.* [En línea] 2010 (Venezuela) 28(2), pp. 174. [Consulta: 27 enero 2023]. ISSN: 173-182. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n2/art04.pdf>.

**INATEC.** *Manejo productivo y reproductivo en porcinos y aves.* [Manual] Segunda Edición. Nicaragua: Jica, 2018, págs. 33-35. [Consulta: 13 diciembre 2022]. Disponible en: [https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual\\_Porcino\\_y\\_Aves.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Porcino_y_Aves.pdf)

**LÓPEZ-LÓPEZ, Juan Enrique y LÓPEZ GÓMEZ, Victor Manuel.** Evaluación de parámetros técnicos en pollos de engorde Cobb 500 comparando pollito de huevo de piso y parámetros técnicos de pollito de huevo normal. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 2017. pp. 4. [Consulta: 2023-02-07]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/96d2d27c-44d0-4cbc->

[b4ef-74c3324f7496/content](https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/351/T.AGROP.B.UEA.1090.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**MAMALLACTA CALAPUCHA, Saskia Andrea.** Comportamiento productivo de pollos Broiler Cobb 500 alimentados con biopreparados (*Bacillus* spp) en etapa de engorde (CIPCA). [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Estatal Amazónica. Facultad de Ciencias de la Tierra. Puyo, Ecuador. 2018. pp. 20. [Consulta: 2023-02-09]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/351/T.AGROP.B.UEA.1090.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**MÁRQUEZ SIGUAS, Betsy Madeline.** Refrigeración y congelación de alimentos: terminología, definiciones y explicaciones. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Nacional San Agustín. Facultad de Ingenierías en Procesos. Arequipa, Perú. 2015. pp. 22-23. [Consulta: 2023-02-02]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4188/IAmasibm024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**MARTINEZ, Eva & FERNÁNDEZ, Isabel.** Determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl. Valoración con un ácido fuerte. [En línea] Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 2012. [Consulta: 2023-02-02]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16338/Determinaci%C3%B3n%20de%20prote%C3%ADnas.pdf>.

**MILIÁN, Grethel, et al.** “Empleo de probióticos basado en *Bacillus* sp y de sus endosporas en la producción avícola”. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*. [En línea], 2008 (Cuba) 42(2), pp. 118. [Consulta: 15 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015494001.pdf>.

**MOLINA, Andrea.** “Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal”. *Agronomía Mesoamericana*. [En línea], 2019, (Costa Rica) 30(2), pp. 603. [Consulta: 05 octubre 2022]. Disponible en: [http://www.mag.go.cr/rev\\_mesov30n02\\_601.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_mesov30n02_601.pdf).

**PITA ROLDÁN, Manuel Adolfo.** Evaluación de los parámetros productivos de pollos Cobb 500 con dos balaceados comerciales. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador. 2019. pp. 29-35. [Consulta: 2023-02-06]. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/967/TMV135.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**QUISHPE SANDOVAL, Gabriela Jacqueline.** Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 2006. pp. 14-16. [Consulta: 2023-02-16]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/eb4e10d9-bf90-4a47-8171-14f048cdfa0e/content>.

**ROBLES ENCINAS, Koralía Nazarena.** Efecto de la reducción de niveles de energía metabolizable en dietas de pollos de engorde durante la primera semana de vida. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 2000. pp. 8. [Consulta: 2023-02-13]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/8c1ab56e-8988-473f-b65d-48ec19e39dbb/content>.

**ROMERO APOLO, Luis Alberto.** 2015. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollo parrilleros. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Cuenca, Ecuador. 2015. pp. 16-21. [Consulta: 2022-10-23]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>.

**ROSALES TAPIA, Salomé.** Estudio de mercado avícola enfocado a la comercialización del pollo en pie, año 2012-2014. [En línea], 2017. [Citado el: 15 febrero 2023]. Disponible en: <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>.

**SANTOMÁ, G & MATEOS, G.** Necesidades nutricionales en avicultura. [en línea] Segunda Edición. Madrid-España: FEDNA, 2018. [Consulta: 23 octubre 2022]. Disponible en: [https://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS\\_FEDNA\\_AVES\\_2018v.pdf](https://www.fundacionfedna.org/sites/default/files/NORMAS_FEDNA_AVES_2018v.pdf)

**SISSO, S & GROSSMAN, J.** *Anatomía de los animales domésticos*. [en línea] Quinta Edición. Barcelona-España: Masson, 1982. [Consulta: 05 noviembre 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Misteranderson04/anatomia-de-los-animales-domesticos-tomo-2-sisson-y-grossman>

**TORRES-NOVOA, Diana.** “Exigencias nutricionales de proteína y energía metabolizable para pollos de engorde”. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*. [en línea], 2018, (Colombia) 9(1), pp. 107-110. [Consulta: 01 noviembre 2023]. ISSN: 2145-6097. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2052/2367>.

**UZCÁTEGUI VARELA, Juan Pablo, et al.** “Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional”. *Revista Médica Veterinaria*. [en línea], 2020, (Colombia) 39(85-97), pp. 90. [Consulta: 03 febrero 2023]. ISSN: 0122-9354. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n39/2389-8526-rmv-39-85.pdf>

**VACA ADAM, Leonel.** *Producción avícola*. [en línea] Segunda Edición. San José, Costa Rica: EUNED, 1968. [Consulta: 28 noviembre 2022]. Disponible en: [https://www.google.com.ec/books/edition/Producci%C3%B3n\\_Av%C3%ADcola/Jqz772zO6uwC?hl=es&gbpv=1&dq=producci%C3%B3n+av%C3%ADcola&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Producci%C3%B3n_Av%C3%ADcola/Jqz772zO6uwC?hl=es&gbpv=1&dq=producci%C3%B3n+av%C3%ADcola&printsec=frontcover)

**VALDIVIEZO HALLO, Mario Fernando.** 2012. Determinación y comparación de parámetro productivos en pollos Broiler de las líneas Cobb 500 y Ross 308, con y sin restricción alimenticia. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 2012. pp. 53. [Consulta: 2023-02-06]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>.

**VARGAS IDROGO, Ana María.** Evaluación productiva y económica de dos líneas de pollos de engorde (Cobb 500 y Ross 308) en el distrito Eduardo Villanueva de la provincia de San Marcos, Cajamarca. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Cajamarca, Perú. 2020. pp. 49. [Consulta: 2023-02-08]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3961/VARGASIDROGO.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

**VILLACÍS CABASCANGO, Hernán Xavier.** 2016. Efecto de la harina de azolla (Azolla caroliniana), sobre los parámetros productivos en pollos Cobb 500. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado) Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cevallos, Ecuador. 2016. pp. 34-36. [Consulta: 2023-02-09]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29023/1/Tesis%20150%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20612.pdf>.

A handwritten signature in blue ink is written over a faint, circular stamp. The stamp contains the text "D.B. BARRAL" and "Ing. C. ... en Castillo".



## ANEXOS

### ANEXO A: PESO INICIAL (g) DE POLLOS BROILER

#### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	40,20	43,7	42,6	40,6	45,8
1	40,70	41,5	43,1	43,8	42,4
2	44,70	42,3	43,2	43,3	41,6

#### ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	27298,11			
Tratamiento	2	1,32	0,66	0,00	1,00
Lineal	1	0,48	0,48	0,00	0,99
Cuadrático	1	0,83	0,83	0,00	0,99
Error	12,00	27296,79	2274,73		
CV%			73,05		
Media			42,63		

#### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	42,58	a
1	42,30	a
2	43,02	a

## ANEXO B: PESO A LOS 14 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	481,20	556,8	524,4	500	524,89
1	480,30	524,9	498,4	511,7	491,5
2	501,20	449,3	525,5	542,8	484,67

### ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	3858858,98			
Tratamiento	2	901,05	450,52	0,00	1,00
Lineal	1	702,62	702,62	0,00	0,96
Cuadrático	1	198,43	198,43	0,00	0,98
Error	12,00	3857957,93	321496,49		
CV%			251,94		
Media			506,50		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	517,46	a
1	501,36	a
2	500,69	a

## ANEXO C: GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA INICIAL (g) DE POLLOS

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	441,00	513,1	481,80	459,40	479,09
1	439,60	483,40	455,30	467,90	449,10
2	456,50	407,00	482,3	499,50	443,07

### ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	3237764,26			
Tratamiento	2	913,53	456,76	0,00	1,00
Lineal	1	739,98	739,98	0,00	0,96
Cuadrático	1	173,55	173,55	0,00	0,98
Error	12,00	3236850,73	269737,56		
CV%			241,14		
Media			463,87		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	474,88	a
1	459,06	a
2	457,67	a

**ANEXO D: CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE INCICIO DE POLLOS  
BROILER**

**RESULTADOS EXPERIMENTALES**

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	0,80	0,69	0,74	0,77	0,74
1	0,79	0,72	0,77	0,75	0,78
2	0,76	0,86	0,72	0,70	0,79

**ADEVA**

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	8,68			
Tratamiento	2	0,00	0,00	0,00	1,00
Lineal	1	0,00	0,00	0,00	0,98
Cuadrático	1	0,00	0,00	0,00	0,99
Error	12,00	8,67	0,72		
CV%			9,76		
Media			0,76		

**SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p>0,05)**

Tratamiento	Media	Grupo
0	0,75	a
1	0,76	a
2	0,77	a

## ANEXO E: MORTALIDAD EN LA ETAPA DE INCIO (%) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0

### ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	0,00			
Tratamiento	2	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Lineal	1	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Cuadrático	1	0,00	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Error	12,00	0,00	0,00		
CV%			#¡DIV/0!		
Media			0,00		

### SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p>0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	0,00	a
1	0,00	a
2	0,00	a

## ANEXO F: PESO A LOS 14 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	1584,50	1416,5	1505,75	1527	1557,50
1	1398,50	1481,25	1310	1527	1557,5
2	1502,00	1225,25	1552,75	1511,75	1313,00

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	32343101,06			
Tratamiento	2	24393,43	12196,72	0,00	1,00
Lineal	1	23668,23	23668,23	0,01	0,93
Cuadrático	1	725,21	725,21	0,00	0,99
Error	12,00	32318707,63	2693225,64		
CV%			428,81		
Media			1464,68		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	1518,25	a
1	1454,85	a
2	1420,95	a

## ANEXO G: GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (g) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	1103,30	859,70	981,35	1027,00	1032,61
1	918,20	956,35	811,6	1015,3	1066,00
2	1000,80	775,95	1027,25	968,95	828,33

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	13907940,54			
Tratamiento	2	16379,88	8189,94	0,01	0,99
Lineal	1	16214,94	16214,94	0,01	0,91
Cuadrático	1	164,94	164,94	0,00	0,99
Error	12,00	13891560,66	1157630,05		
CV%			347,59		
Media			958,18		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	1000,79	a
1	953,49	a
2	920,26	a

## ANEXO H: CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	1,03	1,32	1,11	1,10	1,11
1	1,19	1,10	1,26	1,04	0,95
2	1,13	1,34	1,07	1,09	1,33

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	19,85			
Tratamiento	2	0,02	0,01	0,01	0,99
Lineal	1	0,01	0,01	0,01	0,94
Cuadrático	1	0,01	0,01	0,01	0,94
Error	12,00	19,83	1,65		
CV%			12,02		
Media			1,14		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p>0,05)

Tratamiento	Media	Grupo
0	1,13	a
1	1,11	a
2	1,19	a

## ANEXO I: MORTALIDAD EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (%) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	0	10	0	0	0
1	10	0	0	10	0
2	0	0	0	0	0

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	300,00			
Tratamiento	2	40,00	20,00	0,92	0,42
Lineal	1	10,00	10,00	0,46	0,51
Cuadrático	1	30,00	30,00	1,38	0,26
Error	12,00	260,00	21,67		
CV%			32,91		
Media			2,00		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p>0,05)

Tratamiento	Media	Grupo
0	2,00	a
1	4,00	a
2	0,00	a

## ANEXO J: PESO A LOS 42 DÍAS (g) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	2368,00	2551,25	2016,25	2665,25	2392,25
1	2123,00	2210	1777,5	2294,5	2195,5
2	2480,00	1970	2375	2222,75	2190,25

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	77053405,63			
Tratamiento	2	194365,83	97182,92	0,02	0,98
Lineal	1	57002,50	57002,50	0,01	0,93
Cuadrático	1	137363,33	137363,33	0,02	0,89
Error	12,00	76859039,79	6404919,98		
CV%			532,90		
Media			2255,43		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	2398,60	a
1	2120,10	a
2	2247,60	a

## ANEXO K: GANANCIA DE PESO EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN (g) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	783,50	1134,75	510,50	1138,25	834,75
1	724,50	728,75	467,50	767,50	638,00
2	978,00	744,75	822,25	711	877,25

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	9887514,19			
Tratamiento	2	125336,10	62668,05	0,08	0,93
Lineal	1	7209,23	7209,23	0,01	0,93
Cuadrático	1	118126,88	118126,88	0,15	0,71
Error	12,00	9762178,09	813514,84		
CV%			320,75		
Media			790,75		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p>0,05$ )

Tratamiento	Media	Grupo
0	880,35	a
1	665,25	a
2	826,65	a

## ANEXO L: CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	2,11	1,46	3,29	1,48	2,02
1	2,11	2,12	3,15	1,94	2,36
2	1,64	2,08	1,95	2,19	1,78

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	70,62			
Tratamiento	2	0,43	0,21	0,04	0,96
Lineal	1	0,05	0,05	0,01	0,93
Cuadrático	1	0,38	0,38	0,06	0,80
Error	12,00	70,20	5,85		
CV%			16,64		
Media			2,11		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p>0,05)

Tratamiento	Media	Grupo
0	2,07	a
1	2,34	a
2	1,93	a

## ANEXO M: MORTALIDAD EN LA ETAPA DE FINALIZACIÓN (%) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	0	0	0	10	0
1	0	0	10	10	0
2	0	0	0	10	0

## ADEVA

F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	400,00			
Tratamiento	2	13,33	6,67	0,21	0,82
Lineal	1	0,00	0,00	0,00	1,00
Cuadrático	1	13,33	13,33	0,41	0,53
Error	12,00	386,67	32,22		
CV%			34,76		
Media			2,67		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (p>0,05)

Tratamiento	Media	Grupo
0	2,00	a
1	4,00	a
2	2,00	a

## ANEXO N: RENDIMIENTO A LA CANAL (%) DE POLLOS BROILER

### RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamiento	Repetición				
	I	II	III	IV	V
0	91,06	92,12	89,99	94,03	93,55
1	88,71	91,95	88,63	92,28	86,88
2	92,71	90,21	92,97	93,89	86,09

## ADEVA

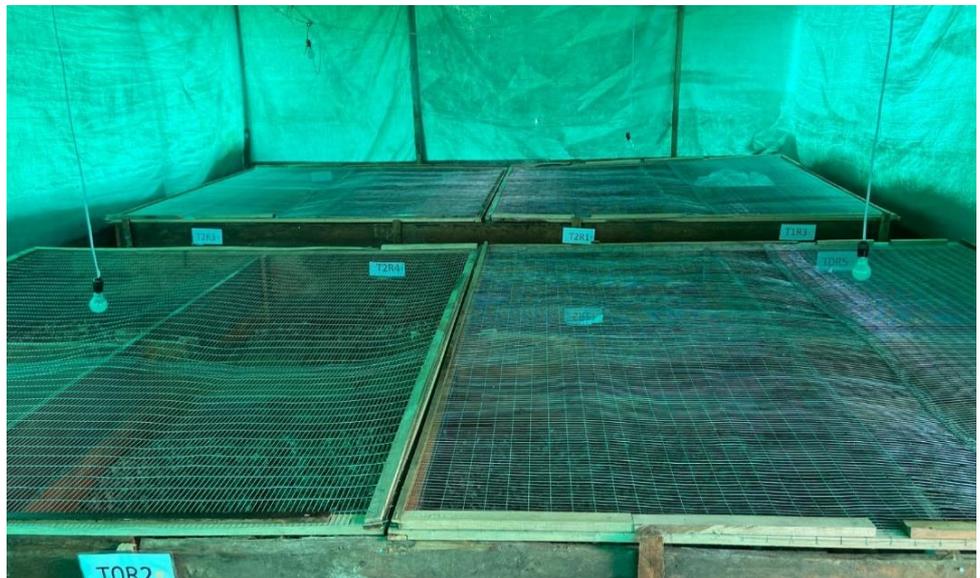
F. Var	GL	S. C.	C.Medio	Fisher	P. Fisher
Total	14,00	124315,65			
Tratamiento	2	15,36	7,68	0,00	1,00
Lineal	1	2,37	2,37	0,00	0,99
Cuadrático	1	12,99	12,99	0,00	0,97
Error	12,00	124300,29	10358,36		
CV%			106,69		
Media			91,00		

## SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY ( $p > 0,05$ )

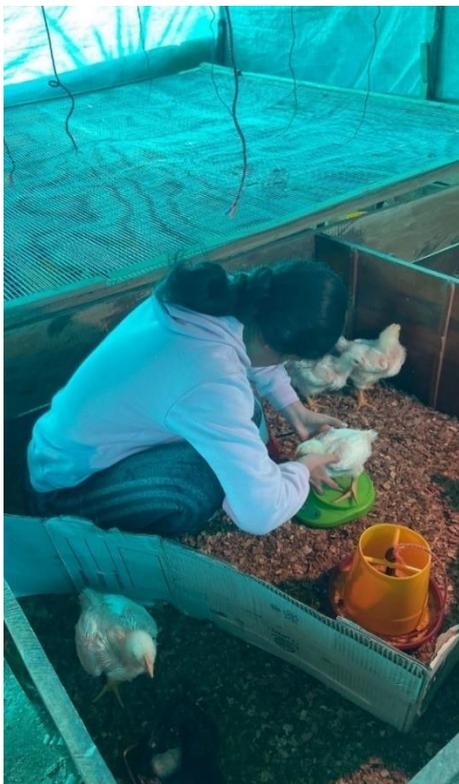
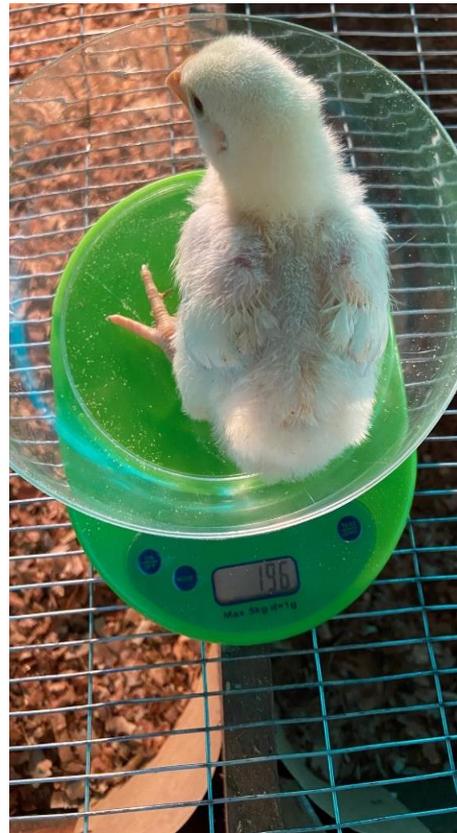
Tratamiento	Media	Grupo
0	92,15	a
1	89,69	a
2	91,18	a

## ANEXO O: LIMPIEZA, DESINFECCIÓN y ADECUACIÓN DEL GALPÓN





## ANEXO P: TOMA DE PESOS



## ANEXO Q: ELABORACIÓN DE BALANCEADOS



**ANEXO R: VACUNACIÓN**



**ANEXO S: PESAJE DEL ALIMENTO**



**ANEXO T: RENDIMIENTO A LA CANAL**





epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

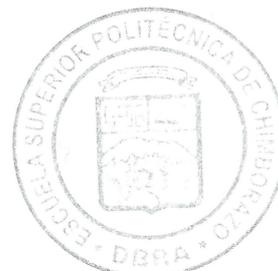
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 26 / 06 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Melissa Sayonara Montesdeoca Buestán
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootécnica
<b>Título a optar:</b> Ingeniera en zootecnia
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

  
Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1184-DBRA-UTP-2023