



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL POLLO PIO PIO
ALIMENTADOS CON PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL EN
SUSTITUCIÓN DE LA PROTEÍNA DE SOYA”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: MARYURI PIEDAD ARMIJO GUAMÁN

DIRECTOR: Dr. NELSON ANTONIO DUCHI DUCHI Ph.D

Riobamba – Ecuador

2020

© 2020, Maryuri Piedad Armijo Guamán

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, **Maryuri Piedad Armijo Guamán**, declaro que el presente trabajo de titulación 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.

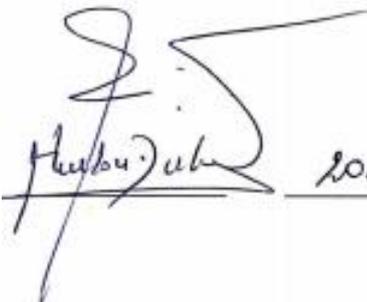
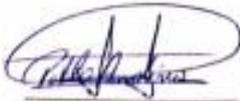
Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 7 de Febrero del 2020

Maryuri Piedad Armijo Guamán
093110536-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación Tipo Trabajo Experimental, **“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL POLLO PIO PIO ALIMENTADOS CON PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL EN SUSTITUCIÓN DE LA PROTEÍNA DE SOYA”**, de responsabilidad de la Señorita **MARYURI PIEDAD ARMIJO GUAMÁN** ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

	FIRMA	FECHA
		Año-Mes-Día
_____		<u>2020-02-07</u>
Ing. Julio César Benavides Lara PRESIDENTE DE TRIBUNAL		
_____		<u>2020-02-07</u>
Dr. Nelson Antonio Duchí Duchí Ph.D DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		
_____		<u>2020-02-07</u>
Ing. Ms. C. Pablo Rigoberto Andino Nájera MIEMBRO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		

DEDICATORIA

Dedico todo mi trabajo en especial a Dios por haberme permitido llegar hasta donde estoy con vida, y con salud, para así poder lograr mis objetivos, además de brindarme paciencia en todo este camino y no dejarme rendir en ningún momento. A mi madre Arcelia Piedad Guamán Herrera por haberme criado con tanto esfuerzo y esmero, apoyándome día a día, con sus consejos, con su gran amor, con sus palabras de motivación, las cuales me han permitido llegar a dónde estoy ahora. A mi papá Pedro Joaquín Armijo Baño y a mis hermanos mayores Iván y Daniel, los cuales pusieron su granito de arena en mi formación académica, de los cuales me han ayudado hacer la persona que soy. A mis amigas y amigos Jessica Guayasamín, Shirley Chunata, Fernanda Amaguaya, Brenda Guananga, Jhony Quisphi, y a mi persona especial Ángel Fajardo, los cuales formaron parte de mi vida apoyándome ya sea de forma directa o indirectamente con una palabra de aliento, un abrazo o un consejo y sobre todo que nunca me dejaron sola en este proceso.

Maryu

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Díos por darme unos padres increíbles que me han apoyado en todo éste proceso ya que con su gran sabiduría me han transmitido su conocimiento, sus valores, los cuales me han guiado hasta este punto de mi vida. A todos mis profesores que me han guiado en mi vida universitaria, al Ing. Pablo Andino quién me ayudo en ésta investigación con sus conocimientos. A la vez agradezco al Dr. Nelson Duchi por permitirme ser parte de este proyecto poniendo su confianza en mí, enseñándome todos sus conocimientos aprendidos, por tenerme paciencia en todo el proceso de la investigación, logrando así llegar a nuestros resultados.

Maryu

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1	Generalidades.....	3
1.2	Producción avícola en el Ecuador	3
1.2.1	<i>Consumo de carne de pollo.....</i>	<i>4</i>
1.3	Sistemas de producción	4
1.4	Pollo campero.....	5
1.4.1	<i>Origen del pollo pio pio.....</i>	<i>5</i>
1.4.2	<i>Manejo</i>	<i>6</i>
1.4.3	<i>Recepción del pollito bb</i>	<i>6</i>
1.4.4	<i>Diferencias entre pollo blanco, ecológico y pollo campero</i>	<i>6</i>
1.4.5	<i>Espacio por metro cuadrado.....</i>	<i>7</i>
1.4.6	<i>Temperatura</i>	<i>7</i>
1.4.7	<i>Humedad</i>	<i>8</i>
1.4.8	<i>Interacción entre la temperatura y la humedad</i>	<i>9</i>
1.4.9	<i>Renovación de oxígeno</i>	<i>9</i>
1.4.10	<i>Eliminación de gases nocivos</i>	<i>10</i>
1.4.11	<i>Ventilación</i>	<i>10</i>
1.5	Instalaciones	13
1.5.1	<i>Comederos</i>	<i>14</i>
1.5.2	<i>Bebederos</i>	<i>14</i>
1.6	Alimentación.....	14
1.6.1	<i>Balanceado Inicial</i>	<i>15</i>

1.6.2	<i>Balanceado de crecimiento</i>	15
1.6.3	<i>Balanceado de Engorde</i>	15
1.6.4	<i>Balanceado final</i>	15
1.7	Requerimientos Nutricionales	16
1.8	Aporte de nutrientes	16
1.8.1	<i>Energía</i>	16
1.8.2	<i>Proteína</i>	17
1.8.3	<i>Macrominerales</i>	17
1.8.4	<i>Calcio y Fósforo:</i>	17
1.8.5	<i>Sodio, Potasio y Cloro:</i>	17
1.8.6	<i>Minerales traza y Vitaminas</i>	18
1.8.7	<i>Enzimas</i>	19
1.9	Sanidad	19
1.9.1	<i>Manejo Sanitario</i>	19
1.10	Principales enfermedades en pollos	20
1.10.1	<i>Enfermedades metabólicas</i>	20
1.10.2	<i>Enfermedades fúngicas</i>	20
1.10.3	<i>Enfermedades bacterianas</i>	21
1.10.4	<i>Enfermedades parasitarias.</i>	23
1.11	Harina proteica	24

CAPÍTULO II

2	MATERIALES Y MÉTODOS	26
2.1	Localización y duración del experimento	26
2.2	Unidades experimentales	26
2.3	Materiales, equipos e insumos	27
2.3.1	<i>Materiales</i>	27
2.3.2	<i>Equipos</i>	27
2.3.3	<i>Instalaciones</i>	27
2.4	Tratamientos y diseño experimental	28
2.4.1	Esquema del experimento	28
2.5	Mediciones experimentales	28
2.6	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	29

2.6.1	Esquema del adeva.....	29
2.7	Procedimiento experimental	29
2.7.1	Programa sanitario	29
2.8	Metodología de evaluación.....	30
2.8.1	Peso inicial g	30
2.8.2	Pesos semanales g.....	30
2.8.3	Peso final g.....	30
2.8.4	Ganancia de peso, g	31
2.8.5	Consumo de alimento, g	31
2.8.6	Consumo de proteína g/día.	31
2.8.7	Consumo de Energía Metabolizable Mcal/día.	31
2.8.8	Conversión Alimenticia, g	32
2.8.9	Mortalidad. %	32
2.8.10	Rendimiento a la Canal, %	32
2.8.11	Eficiencia europea o eficiencia productiva	32
2.8.12	Costo por Kg de ganancia de peso.....	32
2.8.13	Pruebas organolépticas (sabor, olor , color, textura y jugocidad)	33

CAPÍTULO III

3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
3.1.	Composición química de las dietas experimentales.	34
3.1.1	Materia Seca	34
3.1.2	Proteína bruta	35
3.1.3	Grasa %	35
3.1.4	Fibra cruda, %	35
3.1.5	Cenizas	35
3.1.6	Extracto libre de nitrógeno, %	36
3.1.7	Energía Metabolizable (EM), Mcal Kg ⁻¹ MS.....	36
3.2	Parámetros productivos de los pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal (Proteika)	36
3.2.1	<i>Peso inicial (g)</i>	36
3.2.2	<i>Peso final (g)</i>	37

3.2.3	<i>Ganancia de peso semanal (g)</i>	38
3.2.4	<i>Ganancia de peso total</i>	39
3.2.5	<i>Consumo de alimento (g)</i>	40
3.2.6	<i>Consumo de proteína (g/día)</i>	41
3.2.7	<i>Consumo de Energía (Mcal/día)</i>	41
3.2.8	<i>Conversión alimenticia</i>	42
3.2.9	<i>Mortalidad (%)</i>	44
3.2.10	<i>Rendimiento a la canal (%)</i>	44
3.2.11	<i>Eficiencia Europea (%)</i>	45
3.2.12	<i>Pruebas organolépticas</i>	46
3.3	Costo/KgGP	51
3.4	Beneficio/ Costo	52
	CONCLUSIONES	54
	RECOMENDACIONES	55
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Características diferenciales entre pollo pio pio orgánico, pollo broiler...	7
Tabla 2-1:	Espacio requerido para pollos camperos.....	7
Tabla 3-1:	Normas de temperatura según la edad	8
Tabla 4-1:	Determinación de características organolépticas del color de carne de pollos pio pio.....	16
Tabla 5-1:	Requerimientos nutricionales para pollos pio pio	16
Tabla 6-1:	Minerales requeridos para la alimentación de pollos pio pio	18
Tabla 7-1:	Microminerales requeridos para la alimentación de pollos pio pio. Microgramos/ 1 kg de alimento.....	19
Tabla 8-1:	Vitaminas requeridas para la alimentación de pollos pio pio. Por 1 kg de alimento.....	19
Tabla 9-1:	Manejo de vacunación para pollos pio pio.....	20
Tabla 10-1:	Perfil técnico de proteika.....	25
Tabla 1-2:	Condiciones metereológicas de Riobamba	26
Tabla 2-2:	Esquema del experimento.....	28
Tabla 3-2:	Esquema del adeva.....	29
Tabla 1-3:	Composición bromatológica de las dietas utilizadas en pollos pio pio.....	35
Tabla 2-3:	Evaluación de los parámetros productivos de los pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por Proteika.....	37
Tabla 3-3:	Clasificación Organoléptica.....	47
Tabla 4-4:	Análisis económico de pollos pio pio alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Tendencia de regresión para la conversión alimenticia de pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de Proteika.....	44
Gráfico 2-3:	Tendencia de regresión para la Eficiencia Europea de pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de Proteika.....	47
Gráfico 3-3:	Determinación de características organolépticas de olor de carne de pollos pio pio.....	48
Gráfico 4-3:	Determinación de características organolépticas del color de carne de pollos pio pio.....	49
Gráfico 5-3:	Determinación de características organolépticas de sabor de la carne de pollos pio.....	50
Gráfico 6-3:	Determinación de características organolépticas de textura de carne de pollos pio pio.....	51
Gráfico 7-3:	Determinación de características organolépticas de Jugocidad de la carne de pollos pio pio.....	51

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Ganancia de peso día por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO B:** Peso inicial por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO C:** Peso final por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO D:** Delta p por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO E:** Ganancia de peso semanal por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO F:** Consumo de alimento tal como ofrecido en 70 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO G:** Peso a la canal por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO H:** Conversión alimenticia por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO I:** Consumo de alimento tal como ofrecido por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO J:** Consumo de materia seca en 70 días por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO K:** Conversión alimenticia real por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO L:** Rendimiento a la canal por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO M:** Eficiencia europea por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO N:** Beneficio costo por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO Ñ:** Costo por kilogramo de peso por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.

- ANEXO O:** Costo por kilogramo de ganancia de peso por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO P:** Mortalidad por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO Q:** Consumo de materia seca por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO R:** Consumo de proteína por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO S:** Consumo de energía metabolizable en mcal por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO T:** Consumo de energía metabolizable en kcal por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO U:** Consumo de energía metabolizable en mjl por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO V** Consumo de calcio por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO W** Consumo de proteína por efecto de la utilización de diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal proteika.
- ANEXO X** Composición bromatológica de las dietas.

RESUMEN

La presente investigación evaluó el comportamiento productivo de pollos pío pío alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya, se determinó la composición química de las dietas experimentales con 10, 20, 30% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal Proteika, además se analizó el costo de producción de cada tratamiento; con una metodología experimental en la Unidad Académica de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, bajo un diseño completamente al azar para lo cual se emplearon tres tratamientos y un tratamiento control con cuatro repeticiones cada uno, conformando cada unidad experimental por 25 pollos Pío Pío dando un total de 400 pollos en estudio por el transcurso de 70 días. Se registraron diferencias significativas menores al (0,05) en conversión alimenticia siendo el mejor el T1 (10%) con 3,10, y diferencias altamente significativas menores (0,01) en Eficiencia Europea siendo el mejor el T1 con 115.14 %; el mayor consumo de proteína fue en el T3 con 27,19 g/día, consumo de energía 0,36 Mcal/día, el tratamiento con mejor beneficio costo fue el T2 con 20% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal Proteika con 1,15 USD. Se concluye que el 10% de sustitución de la proteína de soya por la Proteika implica mejores rendimientos productivos en cuanto peso a final, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, por ello se recomienda trabajar alrededor de valores menores al 10% en la misma especie animal, además que se considere las etapas productivas del pollos Pío Pío.

Palabras clave: <PROTEÍNA DE ORIGEN ANIMAL>, <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>, <SUSTITUCIÓN DE PROTEIKA>, <COMPOSICIÓN DE DIETAS>



ABSTRACT

The present investigation evaluated the productive behaviour of pio pio chickens fed with protein of animal origin in substitution of soy protein, the chemical composition of experimental diets with 10, 20, 30% substitution of soy protein by protein of Protein animal origin, in addition, the cost of production of each treatment was analysed: with an experimental methodology in the Poultry Research Academic Unit of the Faculty of Animal Sciences, of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo under a completely random design for which were used three treatments and a control treatment with four repetitions each, conforming each experimental unit for 25 Pio pio chickens giving a total of 400 chickens under study for 70 days. Significant differences of less than (0.05) in food conversion were recorded, with T1 being the best (10%) with 3.10. and highly significant minor differences (0.01) in European Efficiency being the best T1 with 115.14%; the highest protein consumption was in T3 with 27.19 g / day, energy consumption 0.36 Mcal / day, the treatment with the best cost benefit was T2 with 20% substitution of soy protein with protein of animal origin Protein with \$ 1.15 It is concluded that the 10% substitution of soy protein by Protein implies better productive yields in terms of weight at the end, weight gain, feed conversion and yield to the carcass, so it is recommended to work around values less than 10% in the same animal species, in addition to considering the productive stages of the Pio Pio chicken.

Keywords: <PROTEIN OF ANIMAL ORIGIN>, PRODUCTIVE BEHAVIOR
<REPLACEMENT OF PROTEIKA>, <COMPOSITION OF DIETS>



INTRODUCCIÓN

La avicultura en el Ecuador se ha ido desarrollando progresivamente debido a las necesidades alimenticias de la población, por lo que la crianza de pollos en el país es la tercera actividad pecuaria, siguiendo así una cadena larga, comenzando con el cultivo del alimento que será utilizado posteriormente en la alimentación, hasta la comercialización del mismo, dando lugar dentro de esta cadena mayoristas, compañías, comercializadoras, intermediarios, entre otros.

Alrededor del mundo el sector avícola es uno de los más importantes para la población por ello se ha ido desarrollando, innovando tecnología en varios campos como la genética y nutrición animal, la cual busca lograr mayor eficiencia, debido a la gran demanda de alimento por parte de la población, por lo que se ha buscado alternativas nutritivas que sean asimiladas por el animal, que logren mejorar la producción.

Una de las alternativas en la alimentación de pollos, es el uso de sustitutos de proteína, y al ser la soya la principal fuente de proteína, se busca sustitutos como la Proteika la cual es una harina elaborada con subproductos de matadero, los mismos que son procesados con técnica e inocuidad, el producto es destinado para formar parte de una dieta en la nutrición y alimentación animal, el cual beneficiará económicamente a grandes, medianos y pequeños avicultores reduciendo los costos de producción. Además, ayuda al medio ambiente al aprovechar los subproductos de matadero evitando la contaminación de ríos.

En la actualidad los sistemas de producción avícola en la mayoría de los países trabajan con sistemas convencionales, de forma rutinaria, sin alternativas en el mismo, con antibióticos, y no solo cuando el animal está enfermo, sino en toda la vida del ave, así como la utilización de promotores.

Los sistemas de producción que maneja el Ecuador generalmente son intensivos, utilizando mayoritariamente el pollo broiler, debido a que este pollo sale en menor tiempo, dejando atrás al campero inta o llamado también pollo campero, el cuál es un animal modificado genéticamente dando un híbrido el cual no es tan rústico como el criollo, pero si resistente a climas, enfermedades, este pollo tampoco es exigente en nutrición y con mejor sabor al pollo broiler.

Este tipo de crianza con pollos camperos puede ser extensiva o semiextensiva, lo cual ayuda esencialmente al pequeño productor, garantizando la seguridad alimentaria, así mismo dando una

mayor importancia al mismo, que por lo general lo utiliza para autoconsumo, y en algunas ocasiones para ventas al por mayor.

Por lo propuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Evaluar el comportamiento productivo del pollo pio pio alimentados con diferentes niveles de proteína de origen animal en reemplazo de la proteína de la soya.
- Determinar la composición química de las dietas experimentales.
- Analizar el comportamiento del pollo pio pio con la utilización de tres niveles de sustitución (10, 20 y 30%) de proteína de la soya por proteína de origen animal (Proteika) en su alimentación.
- Determinar el costo de producción de cada tratamiento

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Generalidades

La palabra avicultura puede ser interpretada de distintas maneras, ya que su concepto varía dependiendo de la persona, en si avicultura significa la cría y cuidado del pollo hasta su comercialización, abarca también el mejoramiento genético y la alimentación.

La cría tanto intensiva como extensiva de pollos, ha sido realizada desde las épocas de la domesticación con la principal necesidad de alimentar a la población, en esencial a la familia, ya en la actualidad se ha realizado mejoramientos genéticos, dando un pollo con menor tiempo de producción, menor consumo de alimento, y resistente a enfermedades.

En avicultura como en todas las ramas de la zootecnia, se considera a las aves como una máquina animal; de la que podemos obtener los productos que nos proponemos, los cuales se hallan en todo momento en relación directa con el Régimen alimenticio a que se la someta. De ahí que el estudio de las técnicas de alimentación basadas en experiencias absolutamente científicas, sea en Avicultura de extraordinaria importancia, pues indiscutiblemente es uno de los primeros factores que ha de ser tenido en cuenta para asegurar el éxito de la explotación propuesta (Togra, 2012).

El Ecuador es muy diverso, constando con 3 regiones marcadas cada uno con su clima, la Región Sierra se caracteriza por su clima frío, La Región Costa, por su clima cálido, y la Región Oriente por su clima templado, al ser con condiciones diferentes, la cría de pollos también lo es, ya que en cada Región su manejo es diferente.

1.2 Producción avícola en el Ecuador

De las diferentes especies de aves que integran el sector avícola y son destinadas a la venta; con un 74%, sobresale la producción de gallos y gallinas, seguido del 23% en cuanto a la producción de pollitos, pollitas, pollos y pollas destinadas a la venta; se observa además en una menor proporción esto es un 3% en conjunto la producción de patos y pavos que se destina a la venta.

En base a ello, se asume que la demanda avícola nacional tiene a optar en una gran magnitud por el consumo de gallos y gallinas (Rosales, 2017, p. 23).

El pollo producido en mayor proporción en las granjas de producción avícola nacional es el pollo broiler el cual es el producto de diversos cruces de aves hasta dar con este ejemplar caracterizado por ser resistente a enfermedades, mantener un peso adecuado, y una buena distribución física. Esta raza de pollo presenta una excelente adaptabilidad a la crianza en galpones, en conjunto con un gran número de ejemplares, su desarrollo se da en menor tiempo que el que requiere otro tipo de razas de aves, así mismo la alimentación de este tipo de ave se da a gran escala, lo cual facilita la labor de quienes desarrollan actividades encaminadas a la producción de este tipo de ave. La carne de pollo broiler tiene menos grasa y una porción más soluble de ácidos grasos no saturados que la carne de otros animales (Rosales, 2017, p. 27).

1.2.1 Consumo de carne de pollo

En las familias ecuatorianas el consumo de pollo ha incrementado considerablemente, para el año 2013 aproximadamente se consume pollo de dos a tres veces a la semana según estudios de CONAVE, esto debido al costo de esta proteína y a la versatilidad en su preparación. El consumo per cápita de pollo ha sufrido un incremento correspondiente al 400%, pasando de 7kg/p/año en 1990 a 35kg/p/año en el 2013 (Rosales, 2017, p. 26).

1.3 Sistemas de producción

(OIE 2019) indica que estas recomendaciones se aplican a los pollos de engorde criados en jaulas, en suelos elevados, en camas o camas gruesas en recintos cerrados o al aire libre.

Los sistemas de producción de pollos de engorde pueden ser los siguientes:

- Sistema de estabulación total
- Los pollos de engorde se hallan totalmente confinados en un gallinero, con o sin control de las variables ambientales.
- Sistema de estabulación parcial
- Los pollos de engorde se hallan confinados en un gallinero, con acceso a una zona restringida al aire libre.
- Sistema totalmente al aire libre
- Los pollos de engorde no están confinados en el interior de un gallinero en ningún momento del periodo de producción, sino en una zona exterior habilitada para tal fin.

1.4 Pollo campero

El pollo campero es un ave híbrida con buena conformación cárnica, de crecimiento lento, carne firme, piel con pigmentación amarilla, menor tenor graso, sabor definido, se originó buscando un producto alternativo entre el viejo pollo de campo y el comercial. La característica fundamental es que posee un plumaje heterogéneo, alta viabilidad, buena resistencia a las enfermedades y con cierta rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo o semi-extensiva con alimentación no convencional. Se puede criar en todo el país ya que se adapta a cualquier área (Lamazares, 2000 citado en Quinatoa, 2015, pp. 4-68)

Continúa expresando que el pollo Campero, conocido como criollo, runa o finquero; se trata de una expresión usada corrientemente para los pollos de corral. A nivel rural, son aves de características genéticas diferentes a las del blanco, con lento crecimiento, plumaje de colores variados, criados en sistemas semi-intensivos entre galpones acceso a patios con pastoreo y con una alimentación balanceada a base de granos. El protocolo de alimentación establece el uso de alimentos balanceados comerciales con restricción en su formulación, debido a efectos secundarios. El periodo de terminación oscila entre los 80 y 90 días dependiendo del esquema de instalación y las condiciones generales (Zhiñin, 2019, p. 13)

Las Característica del pollo campero son:

Cría hasta las 10-12 semanas de edad

Alimentación alternativa alcanza 1.8-2.5 kg de peso

Mejor sabor de la carne Plumaje variados colores Baja mortalidad

Número pequeño de aves por m². (Godinez, 2006 citado en Quinatoa, 2015, pp. 4-68).

1.4.1 Origen del pollo pio pio

El pollo pio pio surge mediante un cruzamiento de razas productoras de carne con menor velocidad de crecimiento que las líneas utilizadas en la producción de pollos, más allá de la menor velocidad de crecimiento que ostenta este tipo de ave respecto al pollo estándar comercial, su conformación tiene relevancia debido a que su finalidad es la producción de carne y este es un carácter íntimamente relacionado con el programa de selección aplicado a los reproductores (Quiles, 2004 citado en Hipo, 2016).

1.4.2 Manejo

Los pollos camperos son aquellos que se crían bajo un protocolo de producción establecido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Son aves con características genéticas diferentes a las de los pollos parrilleros, con lento crecimiento, de plumaje colorado y que se crían en sistemas semiintensivos que combinan el uso de galpones con espacio exterior (Quiguiri, 2016. pp. 9 - 38).

(Quiles, y Hevia, 2004, pp.31-67) menciona que a partir de los 35 días de edad, las aves deben tener acceso a parques empastados. La luz solar tiene un efecto beneficioso sobre la pigmentación de su piel y su desarrollo. La superficie estimada es de 2 aves por metro cuadrado.

1.4.3 Recepción del pollito bb

En cada nave se deben alojar aves de una misma edad; en otras palabras, se deben manejar bajo los principios del sistema “todo dentro – todo fuera”. Los programas de vacunación y limpieza son más difíciles y menos eficaces cuando los alojamientos tienen aves de edades múltiples y es mucho más probable que surjan problemas tanto de salud, como de rendimiento óptimo. Las naves, las áreas que las rodean y todo el equipo se deben limpiar y desinfectar a fondo antes de que llegue el material de cama y los pollitos (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

A continuación, se deberán implementar sistemas de manejo para prevenir la entrada de patógenos a la nave. Vehículos, equipo y personas deberán desinfectarse antes de acceder a las instalaciones. El material de cama debe extenderse homogéneamente, a una profundidad de 8-10 cm. En los lugares donde la temperatura del suelo sea adecuada (de 28-30°C), se podrá reducir la profundidad de la cama, sobre todo cuando los costos del material utilizado sean elevados. Un material de cama desigual puede restringir el acceso al pienso y al agua, haciendo que se pierda la uniformidad del lote, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.4.4 Diferencias entre pollo blanco, ecológico y pollo campero

La crianza de los pollos dependiendo su línea genética y modo de explotación nos van a dar diferencias entre estas por lo que se detalla mejor en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Características diferenciales entre pollo pio pio orgánico, pollo broiler.

Fuente: Quiles, y Hevia, 2004

	Parrillero	Orgánico	Campero o Pio Pio
Origen genético	Rápido crecimiento		Lento crecimiento
Edad de faena	50 días	50 a 90 días	75- 85 días
Manejo	Confinamiento		Recría a campo
Alimentación	Alimento balanceado	Alimento balanceado	Alimento balanceado
Materias primas	Comunes	Orgánicas	Comunes
Uso de aditivos	Sin restricciones	Con restricciones	Con restricciones
Bromatología	Excelente	Excelente	Excelente
Sabor	Suave	Intenso	Intenso
Textura	Blanda	Firme	Firme
Consumidores	General	Alto ingreso Nivel cultural	Privilegian Natural

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.4.5 Espacio por metro cuadrado

La crianza de las aves se puede realizar en naves cubiertas con acceso a espacios abiertos, la densidad de animal es de 11 pollos/m² y en cubierta de 0,5 pollos/m² la salida de los animales al exterior se puede realizar mediante una trampilla de 2 m de longitud por cada 1000 pollos, recomendando que los lotes no sobrepasen las 500 aves, (Blanco, 2002).

En pollos camperos no es mucha la diferencia con los pollos broiler criados de forma intensiva, por ello de forma más detallada podemos ver en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: Espacio requerido para pollos camperos.

SEMANAS	DENSIDAD
1 a 4	15 pollos por m ²
5 a 8	10 a 12 pollos por m ²
9 a 12	8 a 10 pollos por m ²

Fuente: García, 2011.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.4.6 Temperatura

Los avicultores tienen que compensar las condiciones climáticas inadecuadas manipulando los sistemas de control o modificando el alojamiento para garantizar que el bienestar y las necesidades ambientales de las aves queden satisfechos. Las condiciones ambientales extremas (estrés por calor y frío, ventilación excesiva o inadecuada, mala calidad del aire) se pueden

controlando adaptando el diseño del alojamiento de las aves de corral a dichas condiciones (Vargas, 2016, pp. 55-58).

Los primeros 5 días las aves no están en capacidad de regular la temperatura corporal esta capacidad la alcanzan hasta los 14 días mientras tanto los pollitos dependen del manejo del personal, si las temperaturas ambientales son bajas producirá un baja en la temperatura del pollito lo cual ocasionará amontonamiento de las aves y un bajo consumo de agua y comida bajo crecimiento y una mayor susceptibilidad a enfermedades, (Lin, H., et al. 2005).

Al momento de ingresar los pollitos al galpón la temperatura del piso debe ser de 32°C y una humedad relativa de 30 - 50%, si se utiliza calentadores o campanas la temperatura será 40,5 °C, el cual podemos observar más detalladamente en la tabla 3-1.

Si las condiciones del medio lo permiten los pollitos podrán salir al exterior a partir de los 15 días durante el día ya que las primeras semanas de vida los pollitos son susceptibles a las variaciones de temperatura, (Lott, B. et al.,. 1998, pp. 391-393).

Tabla 3-1: Normas de temperatura según la edad

EDAD (DÍAS)	AMBIENTE °C	FOCAL °C
0 a 3	28	38
3 a 7	28	35
7 a 14	28	32
14 a 21	27	29
21 a 28	24	27
28 a 35	22	24
Mayor 35	22	24

Fuente: Quiguiri, 2016

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.4.6.1 Distribución de la temperatura bajo la campana

El comportamiento del pollito es el mejor indicador de temperatura correcta de la campana calefactora. Cuando la cría se realiza en áreas limitadas de la nave, los pollitos nos indican si la temperatura es correcta distribuyéndose homogéneamente en toda el área de cría, como se muestra en la figura 1. En el diagrama, la campana se muestra como un círculo central de color azul claro

1.4.7 Humedad

La humedad relativa en la nacedora al final del proceso de incubación es elevada (aproximadamente 80%). Cuando se realiza la cría calentando toda la nave, especialmente si se utilizan bebederos de tetina, los niveles de humedad relativa pueden ser inferiores al 25%. Las naves con equipamiento más convencional (tales como pantallas calefactoras para áreas más pequeñas, que producen humedad a partir de la combustión; o bebederos tipo campana, con superficies de agua abiertas) tienen niveles mucho mayores de humedad relativa, por lo general superiores al 50%, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

Para limitar los cambios bruscos que sufren los pollitos desde la transferencia de la incubadora a la granja, los niveles de humedad relativa durante los 3 primeros días deben ser del 60-70%. Es necesario supervisar diariamente el nivel de humedad relativa de la nave, porque si cae por debajo del 50% durante la primera semana, el ambiente estará seco y polvoriento; los pollitos comenzarán a deshidratarse y tendrán más predisposición a sufrir problemas respiratorios, por lo que el rendimiento se verá afectado negativamente. Por todo lo anterior hay que tomar medidas para aumentar la humedad relativa, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.4.8 Interacción entre la temperatura y la humedad

Todos los animales eliminan el calor al ambiente mediante la evaporación de la humedad del tracto respiratorio y a través de la piel. Cuando la humedad relativa es elevada se reduce la pérdida evaporativa aumentando la temperatura aparente de los pollos. La temperatura que experimenta realmente un animal depende de la temperatura de bulbo seco y de la humedad relativa. Esta última incrementa la temperatura aparente ante una misma temperatura de bulbo seco, mientras que cuando la humedad relativa es baja también se reduce la temperatura aparente. La curva de temperaturas recomendada que se muestra en la tabla 2 presupone un rango de humedad relativa del 60-70%. Las columnas de la derecha de la citada tabla muestran las temperaturas del bulbo seco que se requieren para lograr la curva de temperatura recomendada en situaciones en las que la humedad relativa está fuera del rango objetivo del 60-70% , (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.4.9 Renovación de oxígeno

Cuando las aves respiran, extraen oxígeno del aire y le devuelven mediante la respiración agua al ambiente. Se debe por lo tanto introducir aire fresco para reponer el oxígeno que las aves están

consumiendo. En invierno se calcula que debe existir una renovación de aire de 1 m³/h por Kg. de carne viva para reponer el oxígeno consumido por las aves; mientras que en el verano se consideran 5 m³/h por kg. de carne viva para dicha reposición, (Fuertes, 2019).

1.4.10 Eliminación de gases nocivos

Asimismo la introducción de aire fresco para reponer oxígeno también elimina otro tipo de gases nocivos para el animal, principalmente anhídrido carbónico y amoníaco. La producción de anhídrido carbónico si bien es un gas que puede llegar a ser letal para los animales, es en bajas cantidades, por lo cual con una ventilación de muy poco volumen ya nos estaremos asegurando la eliminación del mismo. Estos son los cuatro factores principales que cualquier ambiente controlado debe tener en cuenta. Cualquiera de ellos que no esté en los parámetros adecuados puede ocasionar problemas a la crianza, (Fuertes, 2019).

1.4.11 Ventilación

Se debe tomar en cuenta que la ventilación es uno de los puntos más críticos en la crianza de pollos de pío pío, ya que la demanda que se produce por la crianza de pollos demanda más oxígeno y es fundamental por lo que se recomienda indica lo esencial que es proporcionar a los pollitos un aire de buena calidad; incluso, exposiciones con niveles altos de amoníaco en períodos cortos pueden afectar negativamente el incremento de peso y la conversión alimenticia y aumentar el riesgo de daño a los ojos y a los sistemas respiratorio y cardiovascular. Para iniciar el crecimiento de los pollitos, la ventilación mínima a conseguir es de un caudal de aire de: 0,16-0,4m³/ave/hora, (Tolentino, C. et al., 2008, pp 876-890).

La ventilación permite:

- Proveer oxígeno necesario para la respiración de las aves.
- Excluir gases producidos en el galpón.
- Controlar la temperatura.
- Mueve la humedad Excesiva.

Debido a que la ventilación es tan importante para proporcionar un ambiente óptimo dentro del galpón de desarrollo de las aves de engorde, es esencial entender los principios básicos de la ventilación para diseñar y manejar correctamente la nave. Existen dos tipos básicos de ventilación: ventilación de túnel y ventilación forzada con extractores, (Tolentino, C. et al., 2008, pp 876-890)

1.4.11.1 Tipos de ventilación

Entonces una ventilación eficaz sería aquella en la cual nosotros consiguiéramos tener controlada la temperatura y la humedad fundamentalmente, teniendo como segundo objetivo suministrar el suficiente aire fresco y evacuar los gases nocivos, (Fuertes, 2019).

Existen muchos tipos diferentes de ventilación, hablaré ahora de los modelos más importantes que se utilizan en Argentina:

- Ventilación natural por cortinas.
- Ventilación por presión negativa.
- Ventilación por recirculación de aire.
- Ventilación positiva, (Fuertes, 2019, p. 5).

1.4.11.2 Ventilación natural

Dicha ventilación es aceptable siempre y cuando la diferencia entre la temperatura exterior y la temperatura deseada interior no sea mayor de 8°C. Si bien es un tipo de ventilación donde existe un ahorro energético importante, su manejo es muy crítico. Se mejora bastante cuando la apertura de la cortina es hecha en forma automática, (Fuertes, 2019).

El problema que surge con este tipo de ventilación es que no se controla cual es el caudal de aire ingresado dentro del galpón ya que depende del viento exterior, a mayor viento mayor caudal de aire ingresado. Por esta consecuencia en muchas ocasiones nos quedaremos cortos de ventilación, ocasionándose el problema de mal ambiente por generación extra de amoníaco o podremos estar sobreventilando el galpón con lo cual su temperatura interna será más baja de la deseada, (Fuertes, 2019).

1.4.11.3 Ventilación por presión negativa

Dicha ventilación consiste en extraer el aire que hay dentro del galpón de forma controlada, mientras que el ingreso del aire al galpón también se hace de manera controlada generando un vacío dentro del galpón. De esta forma se consigue un flujo mucho más estable y mejor distribuido

dentro del galpón. Según estas consideraciones la renovación de aire del galpón no depende para nada de la velocidad de viento externa existente, (Fuertes, 2019).

Este sistema de ventilación sirve tanto para invierno como para verano. Para invierno se utilizan los extractores del tipo de 36" colocados de forma transversal en el galpón, siendo las entradas de aire distribuidas uniformemente en la parte más alta del galpón, consiguiéndose de esta forma una entrada de aire a bastante velocidad que permite lograr una mezcla homogénea del aire frío del exterior con el aire caliente del interior. De esta manera se evita el descenso inmediato del aire frío y denso sobre las aves y el piso, (Fuertes, 2019).

La clave para una eficaz ventilación por presión negativa está en la estanqueidad del galpón es decir, conseguir que el aire entre solamente por las entradas de aires y no por entradas parásitas a lo largo del galpón. Las fugas alrededor de las puertas, cortinas, aislamiento del cielo raso, etc, producen el efecto de otras tantas aberturas de admisión imprevistas. Debemos esforzarnos constantemente por lograr el cierre hermético de los galpones para obtener la mayor eficacia y rendimiento posibles de la ventilación por presión negativa, (Fuertes, 2019).

1.4.11.4 Ventilación por recirculación de aire

Este tipo de ventilación es el más empleado hoy en día en los galpones convencionales argentinos, para épocas de calor, consistente en ventiladores de movimiento de aire de caudal medio (aproximadamente 1 m. de diámetro), los cuales pueden estar dispuestos de muchas formas, en la parte central a lo largo del galpón, en un lateral o intercalados dentro del galpón. Dicho sistema produce una alta velocidad de aire en una distancia cercana al ventilador pero que rápidamente disminuye conforme nos vamos separando de él, por lo cual genera un confort adecuado en la zona más cercana al ventilador, (Fuertes, 2019).

Esta forma de ventilación es solamente válida para estaciones calurosas. En ningún caso se utiliza para hacer ventilaciones mínimas de invierno. Con este tipo de ventilación no se consigue alta renovación de aire ya que la función que están cumpliendo los ventiladores es recircular el aire dentro del galpón, dejando la renovación de aire fresco en manos del viento exterior existente, (Fuertes, 2019, p. 5).

1.4.11.5 Ventilación positiva

Otro tipo de ventilación es la denominada ventilación por presión positiva donde los ventiladores empujan aire del exterior hacia el interior del galpón. Los sistemas de presión positiva son utilizados normalmente con tiempo frío, estando equipado el galpón con ventilación por cortinas para el tiempo de calor. El sistema necesita de ventiladores instalados en una de las paredes laterales del galpón para la emisión de aire, colocando un quemador circular frente a la hélice, de modo que cuando el aire entra se calienta. Para que el sistema funcione correctamente es necesario colocar recirculadores de aire internos dirigidos hacia las aberturas de escape en los extremos del galpón, (Fuertes, 2019).

1.5 Instalaciones

Se debe tomar en cuenta que el pollo campero es una ve de crianza de tipo natural de contextura firme y sabrosa, para su producción se pueden utilizar los galpones destinados a la crianza de pollos tradicionales, la manera más común es realizada bajo un cobertizo de 10m de ancho, el largo dependerá de la cantidad de aves a tener, se recomienda unos 8 a 10 pollo por m² (Instituto de investigaciones avícolas, 2008, pp 4).

Las dimensiones de las instalaciones dependerán de la totalidad de las aves, topografía del terreno materiales de construcción, para lo cual se recomienda consultar con un especialista para el diseño y construcción del predio, se debe utilizar materiales de la zona con el fin de disminuir costos lo lógico en todo caso, es que no haya desperdicio de materiales, como cortar lo menos posible la madera, perlings o las láminas de zinc. Hay que tratar de utilizar la mayoría de los materiales en las mismas dimensiones en que se comercializan. En climas cálidos lo recomendable es albergar 5 aves por m² mientras que en climas fríos se puede duplicar el número por m², (Rose, 1997, pp.113-120).

Los galpones no deben sobrepasar los 500 m² de cubierta de superficie de igual manera el tipo dependerá de condiciones meteorológicas del lugar así mismo de la finalidad de la explotación y sobretodo del presupuesto disponible, (Rose, 1997, pp.113-120).

De igual manera el galpón se construirá en lugares sin humedad, terrenos con un buen drenaje y sobretodo donde exista más horas de luz y esté cubierto de fuertes vientos, El galpón debe convenir la actividad (crianza/desarrollo o crianza/producción de huevos), para lo cual se recomienda un techo de dos aguas, que no sea alto para impedir entrada de lluvia y viento, (Quiles, y Hevia, 2004, pp.31-67)

La construcción adecuada se realizará con un zócalo de mínimo 60 a 80 cm de altura sobre el cual se coloca horcones de madera o "perlings" de 1,20m; para una altura total de 1,80m desde el piso, el espacio de pared abierto se recubre con malla metálica con aberturas de 2,5 cm, (Rose, 1997, pp.113-120).

Para el techo se puede utilizar el zinc corrugado por su durabilidad y fácil colocación pero se puede utilizar diferentes materiales opcionales, (Samon, D. et al, 2008, pp. 678-690)

1.5.1 Comederos

Son de varios tipos y formas, existen comederos para pollitos BB, comederos de tolva manuales, de cadena y sinfín equipados con motor, comederos automáticos de tolva que pueden estar equipados con silos y equipo automático de distribución del alimento, (Vargas, 2016, pp. 55-120).

1.5.2 Bebederos

Para pollitos bb generalmente son manuales y se los utiliza durante los 4 o 5 días, luego se pasa a los bebederos automáticos normal, además existen bebederos de boquilla, niple entre otros, (Vargas, 2016, pp. 55-120).

1.6 Alimentación

La alimentación de un pollo "campero" no tiene ninguna característica diferencial con la de un pollo broiler normal en cuanto a la utilización de determinadas materias. Dado que en el desarrollo de los animales entran en juego, el tipo de ave, su ejercicio en los parques y la alternancia con los alimentos frescos que en los mismos encuentran, en la práctica, su alimentación basal (piensos compuestos) se suele reforzar en aquellos elementos que puedan comprometer de una forma acusada el rendimiento final, particularmente la transformación alimenticia y a la velocidad de crecimiento, (Quiguiri, 2016, pp. 9-38).

Para la alimentación de pollos Pío Pío, existe cuatro fórmulas: balanceado inicial, balanceado de crecimiento, balanceado de engorde y balanceado final. Todos los alimentos proveen los requerimientos nutricionales del ave por lo que no es necesario el suministro de aditivos o mezclar

con otras materia primas. La adición de ciertos aditivos puede provocar depresión de crecimiento e intoxicación, (Blas, G. et al., 2002, pp 423).

1.6.1 Balanceado Inicial

El balanceado inicial se suministra a partir de 0-21 días respectivamente este alimento se caracteriza por estar formulado con materia prima que garantiza un excelente arranque del pollo de igual manera asegurando su sanidad y la vitalidad, (Cevallos, 1999, pp. 50-79).

1.6.2 Balanceado de crecimiento

Se suministra el balanceado de crecimiento desde los 22 días hasta los 56 días el cual garantizara un excelente crecimiento en esta etapa los animales expresan su potencial genético, (Cevallos, 1999, pp. 50-79).

1.6.3 Balanceado de Engorde

Este alimento se suministra desde los 57 hasta los 84 días, en esta etapa se garantiza el desarrollo del musculo donde define el peso del pollo, ver en, (Classen, et al., 1999, pp 17).

1.6.4 Balanceado final

Este alimento se suministra hasta los 91 días como máximo, permite que exista un máximo rendimiento de ganancia de peso, (Classen, et al., 1999, pp 17)

Tabla 4-1: Consumo de alimento en pollos pio pio

Alimento	Consumo	Días
-----------------	----------------	-------------

Alimento pre-iniciador	0,130g/ave	De 0-7
Alimento iniciador	0,870g/ave	De 8-23
Alimento crecimiento	1,609kg/ave	De 27-37
Alimento de engorde	2,00kg/ave	38-49
Alimento de retiro	1,200kg/ave	De 50-56

Fuente: Hubbard, 2005 citado por Hipo, 2016

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.7 Requerimientos Nutricionales

La decisión de hacer o comprar el alimento se basa en que las líneas comerciales modernas de pollos de engorde no crecerán a su potencial genético si no consumen los requerimientos nutricionales totales en cada día, se detalla en la siguiente tabla 5-1.

Tabla 5-1: Requerimientos nutricionales para pollos pio pio

Fuente: Romero, 2010

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

Realizado por: Armijo, Maryuri

1.8 Aporte de nutrientes

1.8.1 Energía

Los pollos camperos requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía de los piensos avícolas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajulios (MJ/kg) o kilocalorías (Kcal/kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo, el cual se ve más detallada en la tabla 5, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.8.2 Proteína

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y la torta o harina de soja, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican la calidad de las proteínas de los ingredientes, pues ésta depende del nivel, equilibrio y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del pienso terminado, una vez mezclado, se puede ver más detalladamente en la tabla 5, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

El pollo de carne Ross tiene una gran capacidad de respuesta a los niveles de aminoácidos digeribles en la dieta en términos de crecimiento, eficiencia alimenticia y rentabilidad, cuando las raciones están equilibradas correctamente, de acuerdo con las recomendaciones. Se ha demostrado que el hecho de aumentar los niveles de aminoácidos digeribles mejora la rentabilidad al incrementar el crecimiento de las aves y su rendimiento una vez procesadas. Esto es particularmente importante cuando el pollo se produce para venderse despiezado o deshuesado, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.8.3 Macrominerales

El suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el equilibrio correcto es importante para los pollos de carne de alto rendimiento. Estos macrominerales son calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.8.4 Calcio y Fósforo:

El calcio de la dieta influye en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es necesario aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente. Al igual que éste, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.8.5 Sodio, Potasio y Cloro:

Estos minerales se requieren para las funciones metabólicas generales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, crecimiento y pH sanguíneo. Niveles excesivos de estos minerales pueden hacer que aumente el consumo de agua y esto afecta adversamente la calidad de la cama, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

Tabla 6-1: Minerales requeridos para la alimentación de pollos pio pio

	0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
Calcio %	1,0-1.1	1,0-1.1	1,3-3.0
Fósforo %	0,55	0,50	0,45
Sodio %	0,25	0,26	0,27

Fuente: Romero, 2010

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.8.6 *Minerales traza y Vitaminas*

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. Los complementos apropiados de vitaminas y minerales traza dependen de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del pienso y de las circunstancias locales. Debido a las diferencias en los niveles vitamínicos de los distintos cereales, será necesario modificar los niveles de complementos vitamínicos, por lo que generalmente se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones como por ejemplo, trigo vs. maíz, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

Tabla 7-1: Microminerales requeridos para la alimentación de pollos pio pio. Microgramos/ 1 kg de alimento

Fuente: Blas., et al.,2002.

		0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
Manganeso	Mn	70	70	70
Zinc	Zn	50	50	50
Cobre	Cu	6	6	6
Hierro	Fe	0,30	0,30	0,30
Yodo	I	0,30	0,30	0,30
Cobalto	Co	0,25	0,25	0,25
Selenio	Se	0,10	0,10	0,10

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

Tabla 8-1: Vitaminas requeridas para la alimentación de pollos pio pio. Por 1 kg de alimento

	0-4 SEMANAS	5-10 SEMANAS	11-12 SEMANAS
--	-------------	--------------	---------------

A	UI	10,000	7,500	7,500
D3	U.I	2,000	1,500	1,500
B1	mg.	0,5	0,5	0,5
B2	mg.	5	4	4
Niacina	mg.	30	30	30
Colina	mg.	600	500	400
E	mg.	10	6	6
K3	mg.	2,5	2	2
B12	mg.	0,01	0,01	0,01
Á. Fólico	mg.	0,5	0,5	-----

Fuente: Blas, et al., 2002

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.8.7 Enzimas

En la actualidad, de forma rutinaria se utilizan enzimas en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general, los enzimas disponibles comercialmente actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a las plantas, (AVIAGEN, 2000, pp. 13-66).

1.9 Sanidad

1.9.1 Manejo Sanitario

La bioseguridad es uno de los factores más importantes en la crianza de pollos, ya que evitan el ingreso de cualquier vehículos infecciosos que pueden causar enfermedades a los pollos, por esta razón antes de ingresar a la granja se realiza una desinfección rigurosa, tanto al personal de trabajo como de los vehículos que transportan alimento, o cualquier material, (Castellanos, 2010 citado en Hipo, 2016, pp. 3-70).

Tabla 9-1: Manejo de vacunación para pollos pio pio

Fuente: Castellanos, 2010 citado en Hipo, 2016.

EDAD EN DÍAS	VACUNAS
1 día	Vacuna contra la enfermedad de Marek, HVT, SB-1, Rispen
18–20 días	Cepa intermedia de vacuna contra Gumboro en el agua
25 días	Newcastle cepa B-1 y bronquitis, suave Mass. en el agua
30 días	Cepa intermedia de vacuna contra Gumboro en el agua

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

1.10 Principales enfermedades en pollos

1.10.1 Enfermedades metabólicas

1.10.1.1 Síndrome ascítico

El síndrome ascítico es un estado patológico que ocasiona acumulación de líquido amarillento dentro de la cavidad abdominal lo cual afecta varios órganos, esta es un enfermedad de tipo metabólico, esta acumulación es ocasionada por una hipertensión portal debido a una insuficiencia del corazón especialmente del ventrículo derecho ocasionado por la presión pulmonar, cuando la capacidad de los capilares es inadecuada y existe un volumen pulmonar pequeño. Cuando hay hipoxia producto de la altitud, rápido crecimiento, gases (amoníaco), poco volumen pulmonar, aumento de CO₂, se produce un aumento de la policitemia o sea un aumento de los glóbulos rojos lo cual hace difícil el bombeo de sangre a través del corazón, (Moreno, 2010, pp. 88).

Debido a que el pollo de engorde ha sido un animal diseñado para ganar peso rápidamente se presenta con mayor frecuencia entre la tercera y quinta semana cuando los pollos alcanzan su mayor crecimiento los machos son los más susceptibles a este síndrome, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.2 Enfermedades fúngicas

Dentro de las enfermedades de tipo fúngicas las más comunes en aves de engorde son:

1.10.2.1 Aspergillosis

Es un enfermedad de tipo fúngica que afecta a los animales incluyendo al ser humano, su agente causal es *Aspergillus spp.* Se caracteriza por la formación de granulomas en sacos aéreos, pulmones y con la capacidad de afectar a otros órganos, este microorganismo se encuentra en el ambiente en donde se desenvuelven las aves que se desarrolla sobre material de cama, alimentos, (Moreno, 2010, pp. 88).

Dentro de la sintomatología tenemos:

- Adelgazamiento.
- vómitos, diarrea.

Se puede realizar un tratamiento con antimicóticos para fumigar añadiendo en el agua unas gotas de yodo potásico. Se puede diagnosticar se hace generalmente en base a la historia, los síntomas y las lesiones. Podría ser necesario basarlo en lesiones microscópicas, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.2.2 Micotoxicosis

Esta enfermedad es producida en los alimentos en recipientes que no han sido limpiados ya que se encuentran mohos del material de la cama estos hongos producen toxinas que pueden ocasionar problemas en las aves, (Moreno, 2010, pp. 88).

Los principales hongos que ocasionan esta enfermedad son las aflatoxinas en el alimento pueden ser detectadas por análisis químicos. Una vez que produce esta enfermedad, no se conocen métodos para eliminarlas del alimento o cancelar sus efectos dañinos. Una dieta que contenga altos niveles en grasa y proteína, así como suplementar con vitaminas pueden ser de mucho valor, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.3 Enfermedades bacterianas

1.10.3.1 Salmonelosis

Esta enfermedad es provocada por la Bacteria *Salmonella tiphimurium*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella pullorum*. Sus síntomas presentan desde síntomas gastrointestinales manifestados hasta síntomas articulares e incluso nerviosos. Asas intestinales rojas, hígado negro, diarrea blanca que mancha la cola (pegajosa). Las heces son blandas debido a la diarrea, (Moreno, 2010, pp. 88).

La prevención es Impedir el contacto con animales portadores de salmonelosis y mantener la jaula y accesorios en un elevado grado de higiene. En el caso de contagio se puede tratar con un antibiótico y administrarle calor además de tenerlo en un lugar donde se encuentre tranquilo. Tabernil Gentamicina, Bioserine, Seriflox, Seridone, (Moreno, N. 2010).

1.10.3.2 Colibacilosis

La infección con la bacteria *Escherichia coli*, es muy común debido a su presencia normal en aparato digestivo, en donde por razones específicas puede irrumpir en el organismo y causar trastornos primarios o secundarios. La bacteria puede concretar su efecto negativo, cuando se vacuna con virus vivo y la reacción post-vacunal es severa (muy en especial: Bronquitis infecciosa), estrés, etc, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.3.3 Micoplasmosis

Esta enfermedad es producida por la bacteria *Micoplasmas pp*. Presenta síntomas principalmente respiratorios y oculares (conjuntivitis) abatimiento, pluma erizada, hepatitis, respiración dificultosa, ruido respiratorio, hígado inflamado, estornudos. Se puede tratar: con Tabernil Antibiótico, Enrofloxacin (Baytril) Asmoserine, Seriflox, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.3.4 Cólera

Enfermedad infectocontagiosa grave. Los Síntomas son: Pérdida de apetito y canto; expulsión heces blancuzcas o grises, aumento tasa respiratoria, anorexia, articulaciones hinchadas con pus,

conjuntivitis. Es Causado por aimentos o agua contaminados. Se puede dar el tratamiento con: Tabernil sulfa. Otros productos como enrofloxacin y fosfomicina se recomiendan para el tratamiento de esta y otras enfermedades respiratorias, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.3.5 Coriza

Esta enfermedad es producida por una bacteria llamada *Haemophilus gallinarum*. Es una enfermedad respiratoria propia de gallinas difundida mundialmente, causando importantes pérdidas económicas a la industria sobre todo por disminuir la producción de huevo. Inicialmente recibía el nombre de coriza aviar infecciosa. Ocasionada por una bacteria cuyo principal objetivo (blanco) es el aparato respiratorio superior, aunque no es raro comprometa tráquea, pulmones, etc, (Moreno, 2010, pp. 88).

Las aves enfermas pueden ser tratadas con antimicrobianos lo cual permite su recuperación, aunque no necesariamente su desempeño. Además, no eliminarán aves portadoras las cuales alojan la bacteria y pueden diseminarla nuevamente cuando se encuentren en condiciones de hacerlo, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.4 Enfermedades parasitarias.

1.10.4.1 Trichomoniasis/Giardiasis

Es una parasitaria afecta principalmente al tracto digestivo superior causada por los protozoos ciliados de los géneros *Trichomonas*, *Giardias*, etc. Los síntomas presentan desde adelgazamiento, heces diarreicas, pastosas, con procesos fermentativos y la mayoría de las veces de color amarillento. El tratamiento se puede hacer con Flagyl suspensión oral (5 ml por litro de agua durante 5 días, se puede repetir el tratamiento cada 3 meses, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.4.2 Coccidiosis

Es la enfermedad parasitaria que afectan en los intestinos causando severas daños hasta incluso pueden causar la muerte de las aves. Es producida por mal control de las infecciones subclínicas, reduciendo la conversión de alimento y dejando a las aves con daños irreversibles en el intestino.

Es provocada por unos protozoos, (eimeria e isospora), que se encuentran intracelulares parasitando el intestino. Los principales síntomas presentan desde abatimiento, enflaquecimiento, piel pálida, babas, adelgazamiento, heces diarreicas, acuosas y pastosas, con procesos fermentativos y la mayoría de las veces de color verde intenso, pueden ir acompañadas de sangre. El tratamiento se puede hacer separando a los animales enfermos del resto para evitar contagios y medicar con alguno de estos medicamentos: Seridone, Framicetina (4,5g en 20ml. de solución) y complejo B C y K., Tabernil Sulfamida, Bioserine, Seriflox, (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.4.3 Ascaridiasis

Es Provocada por nemátodos de los géneros *Ascaridia* spp., *Heterakis* spp., etc. que parasitan en el intestino. Los Síntomas son: Adelgazamiento, heces diarreicas, pastosas, con procesos fermentativos y la mayoría de las veces de color anaranjado o verdoso según se excrete sangre o no. Pérdida de apetito, sed, plumas sin brillo, movimientos de la cola para intentar evacuar al gusano. El tratamiento se puede aplicar con el Tabernil Vermicida, Ivermectina (Ivomec), (Moreno, 2010, pp. 88).

1.10.4.4 Colibacilosis

Es producido por *E. Coli* es un huésped ordinario del tracto intestinal. Se convierte en patógeno cuando sus colonias proliferan de forma excesiva. Es Causado por consumir aguas contaminadas por excrementos, comer verduras regadas por aguas contaminadas, cambio de alimentación. Los principales Síntomas son: adelgazamiento, palidez en piel, mucosas, boca, pico, cuello delgado, intestino inflamado y transparente. En los pollos se observa acumulación de heces en la zona de cloaca (linospinus) y se observan los nidos mojados de diarrea. Se puede dar el tratamiento con: Tabernil Gentamicina, Bioserine, complejo B y probióticos. Añadir tabernil cría para la mejoría de los pollos, (Castellanos, 2010 citado en Hipo, 2016, pp. 3-70).

1.11 Harina proteika

Proteika es una harina con características propias que resulta del proceso de subproductos de origen animal provenientes de plantas de beneficio certificadas. Sometidos a un riguroso y exclusivo proceso de hidrólisis y deshidratación que aseguran la calidad y alta performance en campo. (ALIMENCORP, 2016, pp. 1-3)

Las excelentes cualidades de la proteína de Proteika se basan en un perfil de aminoácidos diferenciado y estandarizado, ya que este pasa por un minucioso estudio y análisis, los cuales comprueban la calidad nutricional del producto. (ALIMENCORP, 2016, pp. 1-3)

Tabla 10-2: Perfil técnico de proteika

NUTRIENTE	PORCENTAJE
Proteína	60% Mín.
Humedad	10% Máx.
Grasa	10% Máx.
Cenizas	30% Máx.
Digestibilidad	85% Mín.
Fibra	3% Máx.
Antioxidante	150ppm Mín.

Fuente: Empresa Alimencorp. SaC, 2016.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2019

CAPITULO II

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la Unidad académica y de Investigación avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias y en el área de investigación núcleos proteicos una alternativa para la alimentación de monogástricos y rumiantes por el convenio ALIMENCORP-PERÚ, AVÍCOLAS LOS ANDES, FCP-ESPOCH, localizada en la panamericana sur km 1.5. El trabajo experimental tendrá una duración de 10 semanas (70 días), para la toma de datos.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de Riobamba

Parámetros	Valores Promedio
Temperatura, °C	13.4
Humedad relativa, %	66.2
Precipitación, mm/año	358.8
Heliofanía, horas luz	8.5
Altitud, msnm	2820

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH., 2019.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

2.2 Unidades experimentales

El presente trabajo de investigación consta con un tamaño de la unidad experimental de 25 aves conformado por cuatro repeticiones y cuatro tratamientos, con un total de 400 animales pio pio de 1 día de edad.

2.3 Materiales, equipos e insumos

2.3.1 *Materiales*

Alimento balanceado

Medicamento

Esferos

Mallas

Cortinas

Overol

Jeringas

Registro

Libretas

Marcadores

Letrero de identificación

Bebedores automáticos

Comederos

Escobas

Mangueras

Lona

Balanza

Cámara de fotos

2.3.2 *Equipos*

Recipientes plásticos para suministro del alimento

Equipo sanitario

Bomba de mochila

2.3.3 *Instalaciones*

Tanque reservorio de agua

2.4 Tratamientos y diseño experimental

Se estudió el efecto de la utilización de 3 tratamientos a base de proteína animal para ser comparado con el tratamiento testigo, bajo un diseño completamente al azar (DCA), con 4 repeticiones y el tamaño de la unidad experimental será de 25 animales, es decir, se trabajará con 100 animales por cada repetición, dando un total de 400 animales.

Con el siguiente modelo estadístico.

$$\diamond Y_{ijk} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Valor de la variable en determinación.

μ : Media general.

T_i : Efecto de la sustitución de proteína de soya por proteína animal.

ε_{ij} : Efecto del error experimental.

2.4.1 Esquema del experimento

Tabla 2-2: Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REP	TUE	TOTAL ANIMALES/TRAT
0 % de Proteína de origen animal	0%	4	25	100
10 % de Sustitución Proteína de la soya por proteína de origen animal	10%	4	25	100
20 % de Sustitución Proteína de la soya por proteína de origen animal	20%	4	25	100
30 % de Sustitución Proteína de la soya por proteína de origen animal	30%	4	25	100
TOTAL				400

TUE: Tamaño de la unidad experimental

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2019

2.5 Mediciones experimentales

Las variables experimentales que se van a tomar en la investigación son las siguientes:

Peso inicial, (g.).

Peso final, (g.).

Pesos semanales (g)
 Ganancia de peso, (g.).
 Consumo de alimento, (g.).
 Consumo de proteína, (g./día).
 Consumo de energía, (Mcal./día).
 Conversión alimenticia.
 Mortalidad, (%).
 Rendimiento a la canal (%)
 Eficiencia europea o eficiencia productiva
 Pruebas organolépticas
 Costo/Kg. De ganancia de peso, (USD).

2.6 Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales serán sometidos a los análisis de varianza
 Separación de medias de cada una de las variables mediante la prueba de Tukey a $P < 0,05$.
 Correlación (SPSS 2013) y regresión (2017)

2.6.1 Esquema del adeva

Tabla 3-2: Esquema del adeva

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	15
TRATAMIENTOS	3
ERROR	12

Realizado por Armijo, Maryuri, 2020

2.7 Procedimiento experimental

2.7.1 Programa sanitario

Previo al inicio del experimento se realizará la limpieza y desinfección del galpón con amonio cuaternario en dosis de 2ml/litro de agua, posteriormente se aplicará cal viva en la entrada del

galpón y el piso del mismo, se va a desinfectar la cama (tamo de arroz) amonio cuaternario. El programa de vacunación aplicado fue de acuerdo al calendario de vacunación establecido para pollos de engorde.

A la llegada de los pollos en el primer día, se recibirá con vitaminas, electrolitos, y antibiótico, también se realizará lo siguiente:

- Por la mañana se revisará la existencia de animales muertos.
- Se recogió el desperdicio de alimento por repetición y posteriormente pesarlo
- Suministro de alimento a cada una de las repeticiones
- La limpieza del piso se realizará cada 8 días, incluyendo la parte delantera.
- Los tanques plásticos se limpiarán semanalmente.
- Se colocará cloro en los tanques plásticos

2.8 Metodología de evaluación

El análisis del alimento se lo realizará por medio del laboratorio con un análisis proximal del mismo

2.8.1 Peso inicial g

Se tomó el peso a la llegada, por cada repetición se escogerá 5 animales dando un total por tratamiento de 20 animales

2.8.2 Pesos semanales g

La ganancia de peso semanal se lo realizó multiplicando entre la ganancia de peso diario por 7 días realizándolo para cada uno de los tratamientos.

2.8.3 Peso final g

Se registró el peso en el día 70 dando como finalizado el trabajo de investigación

2.8.4 Ganancia de peso, g

Se determinó por diferencias de peso inicial y peso final

Ganancia de peso (GW) = peso final (g) – peso inicial (g).

Dónde:

GW= Ganancia de Peso.

Pf= Peso final.

Pi= Peso inicial.

2.8.5 Consumo de alimento, g

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo de balanceado por reparticiones y dividido para el número de aves por tratamiento.

Consumo de alimento (CA) = alimento ofrecido (g) – sobrante

2.8.6 Consumo de proteína g/día.

El consumo de proteína se calculará a partir del análisis proximal para cada uno de los dietas en relación al consumo de materia seca

$$CProteína = \frac{CMS * \%Proteína}{100}$$

2.8.7 Consumo de Energía Metabolizable Mcal/día.

El consumo de energía se calculará a partir del análisis proximal para cada uno de las dietas en relación al consumo de materia seca.

$$CEnergía = \frac{CMS * \%Energía}{100}$$

2.8.8 Conversión Alimenticia, g

La conversión alimenticia se calculará por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

2.8.9 Mortalidad. %

La mortalidad se determinará a través de los registros obtenidos durante el proceso de investigación.

$$\text{Porcentaje de Mortalidad (\%M)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ aves muertas.}}{\text{N}^\circ \text{ total de aves vivas.}} \times 100$$

2.8.10 Rendimiento a la Canal, %

El rendimiento a la canal se determinará después de realizar la faena, en donde primero se debe realizar el pesaje de la sangre, las vísceras, y las plumas y sacando la diferencia de peso.

2.8.11 Eficiencia europea o eficiencia productiva

Se utiliza para saber qué tan eficiente va ser el lote, y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$EE = \frac{\text{Ganancia de peso diario} \times \% \text{ Viabilidad} \times 10}{\text{Conversión alimenticia}}$$

2.8.12 Costo por Kg de ganancia de peso

Se determina mediante la ganancia de peso sobre el costo de kg de de peso totales.

$$\text{Costo/kg} = \frac{\text{Ganancia de peso} \times \text{costo por KG de } w}{1000}$$

2.8.13 Pruebas organolépticas (sabor, olor, color, textura y jugocidad)

Las características organolépticas se determinarán con pruebas del Rating Test Witting por catadores con los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

CAPITULO III

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Composición química de las dietas experimentales.

Los análisis químicos se realizaron en laboratorio AGROLAB del laboratorio de análisis químico agropecuario ubicado en Santo Domingo, en el año 2019.

3.1.1 Materia Seca

En la variable de materia seca de las dietas para pollos pio pio se registraron en el T2 con 89,74%; T1 con 89,86%; T0 con 89% y T3 con 90,08% de materia, así presentando el menor valor de materia seca de 89,86% con el 10 % de sustitución de la proteína de la soya por proteína animal. Ver en Tabla 1-3.

Tabla 1-3: Composición bromatológica de las dietas utilizadas en pollos pio pio

PARÁMETROS	T0	T1	T2	T3
Humedad, %	10,07	10,14	10,26	9,92
Proteína %	21,62	23,30	22,68	23,38
Grasa, %	8,98	9,45	10,02	10,40
Fibra, %	4,20	4,40	4,86	4,50
Extracto libre de nitrógeno (ELN) ¹ , %	233,76	226,36	224,28	221,76
Cenizas, %	6,76	6,26	6,37	6,28
Materia Seca, %	89,93	89,86	89,74	90,08
Energía Bruta (EB) ² , Kcal/KgMS	4019,58	4055,55	4061,82	4099,2
Energía Metabolizable (EM) ³ , Mcal/KgMS	2,91	2,94	2,94	2,97
Calcio %	2,38	2,13	2,00	2,29
Fósforo %	0,41	0,45	0,68	0,76

¹. ELN = 100 – (% cenizas+%Proteína+%Fibra+%Grasa).

². Para el cálculo de la EB se consideró el análisis proximal y el aporte de energía de cada biomolécula: 1 gramo de carbohidratos aporta 4 Kcal, 1 gramo de proteína 4 kcal y 1 gramo de grasa 9,1 kcal.

³. EM= EB – (E heces + E orina), La NRC (1994) estima de una concentración de EB 4000 Kcal/kgMS las perdidas en heces representa el 20% y en orina el 7.5%, extrapolando estos cálculos al aporte de EB de cada tratamiento se obtuvo la EM.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

3.1.2 Proteína bruta

El aporte de proteína bruta, en la dietas para pollos pio pio, reportó el menor porcentaje en el T0 con 21,62%, seguido por el T3 con 22,68%, T1 con 23,30% y T3 con 23,38%. Un buen aporte de proteína a la dieta influye en su desarrollo a nivel de tejidos, como los músculos, nervios, piel y plumas, por ello generalmente la digestibilidad de proteína para aves es de 80%.

3.1.3 Grasa %

El aporte de grasa en la dieta para pollos pio pio dio como menor valor el T 0 con 8,98% de grasa, seguido del T1 con 9,45%, T2 con 10,02% y el T3 con 10,40% siendo éste el mayor valor.

Según Sánchez (2012, pp21-26.), en su estudio de tres niveles de harina de haba en reemplazo parcial a la torta de soya en la alimentación de pollos broiler nos menciona que a medida que aumenta la concentración de ácidos grasos libres en desmedro de los triglicéridos, tiende a disminuir la digestibilidad independientemente de la fuente lipídica, el cuál es importante cuando la concentración de ácidos grasos libres aumenta en una fuente lipídica por procesos oxidativos.

3.1.4 Fibra cruda, %

El aporte de fibra cruda en la diara nos reportó en el T2 con 4,86%, T3 con 4,50%, T1 con 4,40% y el tratamiento T0 con 4,20% siendo éste el valor más bajo.

La fibra en la alimentación de pollos representa la parte no digerible de los alimentos la cual consta de celulosa, hemicelulosa y lignina, por lo que podemos decir que mientras mayor sea su concentración en un producto, menor va ser su valor alimenticio, aunque es importante recordar que es bueno para un correcto funcionamiento del intestino. Los nutricionistas limitan elevados niveles de fibra sobre el 5% en las formulaciones de raciones ya que pueden ocasionar problemas en él organismo.

3.1.5 Cenizas

El aporte de cenizas en la dieta con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína animal reporta valores en el T3 con 6,28%, T1 con 6,26%, T2 con 6,37% y el T0 con 6,76%, siendo éste el mayor valor.

3.1.6 Extracto libre de nitrógeno, %

El aporte de extracto libre de nitrógeno con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína animal reporta el mayor valor el T0 con 233,76 %, seguido del T1 con 226,36%, T2 con 224,28% y el T3 con 221,76%, siendo éste el menos valor.

3.1.7 Energía Metabolizable (EM), Mcal Kg⁻¹ MS

La energía metabolizable en las dietas con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína animal reporta con mayor valor el T3 con 2,97 Mcal/kg seguido por el T1 y T2 con 2,94 Mcal/kg y el T0 con 2,91 Mcal/kg, siendo éste el menos valor.

El aporte de energía y proteína en una dieta son de valor importancia, ya que la energía se requiere para el correcto funcionamiento del organismo, así mismo que se encuentren el correctas proporciones en la dieta.

3.2 Parámetros productivos de los pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal (Proteika)

3.2.1 *Peso inicial (g)*

Al evaluar la variable peso inicial no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,684$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 con $34,44 \text{ g} \pm 0,33$ (EE), seguido por el T3 con $34,21 \pm 0,33$ (EE), T2 con $33,96 \pm 0,33$ (EE), T0 con $33,93 \pm 0,33$ (EE). Estos pesos son referenciales y estándares para un día de edad. Ver tabla 2-3.

Tabla 2-3: Evaluación de los parámetros productivos de los pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por Proteika

Variables	Tratamientos (%)								E.E.	Prob
	0	10	20	30						
Peso inicial (g)	33,93	a	34,44	a	33,96	a	34,21	a	0,33	0,684
Peso final (g)	2669,03	a	2868,89	a	2760,90	a	2626,14	a	80,38	0,202
Ganancia de peso semanal (g)	263,51	a	283,45	a	272,69	a	259,19	a	8,03	0,202
Ganancia de peso total (g)	2635,10	a	2834,46	a	2726,95	a	2591,94	a	80,30	0,202
Consumo de alimento (g)	9540,88	a	8784,83	a	8618,34	a	9037,96	a	486,55	0,579
Consumo de proteína (g/día)	26,50	a	26,28	a	25,06	a	27,19	a	1,41	0,756
Consumo de Energía (Mcal/día)	0,36	a	0,33	a	0,33	a	0,35	a	0,02	0,686
Conversión alimenticia	3,62	b	3,10	a	3,15	ab	3,49	ab	0,12	0,028
Mortalidad (%)	13,00	a	7,00	a	7,00	a	8,00	a	2,60	0,344
Rendimiento a la canal (%)	79,67	a	79,96	a	79,83	a	79,34	a	0,93	0,969
Eficiencia Europea (%)	91,77	a	115,14	c	109,71	bc	93,50	ab	4,24	0,004
Costo/kg GP	4,29	a	3,85	a	3,68	a	3,24	a	0,42	0,399

E.E.: Error Estándar.

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

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

De acuerdo a Valenzuela, et al (2015, pp.53-59) al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne, obtuvieron mejor peso en el T1 (4% de ensilaje seco de salmón) con un peso de 46 g, datos superiores a la presente donde el mejor peso inicial se obtiene en el T1 con 34,44 g.

Según Romero (2015, p.60-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo como mejor resultado en el tratamiento 1(alto % de proteína) con un peso de 49,53 g, datos superiores a la presente investigación.

De acuerdo a Tábora & Suazo (2009, p. 7-13) al evaluar el efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde obtuvo como mejor resultado el T4 (Dieta a base de maíz y harina de soya con 7.5% de sustitutos proteicos y 13.5% de sustitutos energéticos) con un peso de 153 g en el día 7, ésta investigación tuvo una duración de 42 días, datos que son superiores a la presente investigación.

3.2.2 *Peso final (g)*

Al evaluar la variable peso final no se reportó diferencias estadísticas ($P>0,202$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 con $2868,89 \text{ g} \pm 80,38$ (EE), seguido por el T2 con $2760,90 \pm 80,38$ (EE), T0 con $2669,03 \pm 80,38$ (EE), y T3 con $2626,14 \pm 80,38$ (EE). Estos pesos se alcanzaron a los 70 días que duró la investigación.

Conforme a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó el mejor peso final de T3: $4326,13\text{g}$, con 75 % de sustitución de la quinua, este estudio se llevó a cabo en 120 días, datos superiores a la presente investigación ya que el mejor resultado fue en el T1 con $2868,89 \text{ g}$ a los 70 días

De acuerdo a Quinatoa (2016, pp. 66-73) reporta que al evaluar 4 niveles de suero lácteo 25%, 50%, 75% y 100% en el agua de bebida, en la alimentación de pollos camperos, provincia de Bolívar, el mejor peso es de $4300,75 \text{ g}$ alcanzados en 91 días del T3 con 50% de suero lácteo, datos superiores a la presente investigación.

Según Romero (2015, pp. 66-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo como mejor resultado en el tratamiento 1 (alto % de proteína) con un peso de $3193,80 \text{ g}$ alcanzados en 49 días, datos superiores a la presente investigación.

De acuerdo a Venturo (2019, pp. 16-21) al utilizar de harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos “cobb-500” obtuvo como mejor peso final $2699,55\text{g}$ alcanzados únicamente en la etapa de engorde con 6 % de harina de carne, datos inferiores a la investigación, ya que el mejor tratamiento que se obtuvo fue el T1 (10% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal) con $2868,89 \text{ g}$ en 70 días.

3.2.3 Ganancia de peso semanal (g)

Al evaluar la variable ganancia de peso semanal no se reportó diferencias estadísticas ($P>0,202$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 con $283,45 \text{ g} \pm 80,03$ (EE), seguido por el T2 con $272,69 \pm 80,03$ (EE), T0 con $263,51 \pm 80,03$ (EE), T3 con $259,19 \pm 80,03$ (EE). Se lo realizó tomando los pesos cada 7 días, es decir que se tomó el peso los días 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 y 70.

Conforme a Padilla (2015, pp. 58,96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó la mejor ganancia de peso semanal en el T3 con $289,27\text{g}$, al 75% de

sustitución de proteína de la quinua. , datos similares a la presente investigación dando como mejor resultado 283,45 del T1 con 10 % de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal.

Según Lema (2015, pp. 66-89) al evaluar el comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua, registró como mejor ganancia de peso semanal el T2 (2800 kcal EM/Kg MS y 17% PB) con 108,97g alcanzados en 120 días, datos inferiores a la presente investigación dando como mejor el T1 con 283,45 g.

3.2.4 Ganancia de peso total

Al evaluar la variable ganancia de peso total no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,202$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 con $2834,46 \text{ g} \pm 80,30$ (EE), seguido por el T2 con $2726,95 \pm 80,30$ (EE), T0 con $2635,10 \pm 80,30$ (EE), T3 con $2591,94 \pm 80,30$ (EE). Estos datos se los obtuvo hasta los 70 días

De acuerdo a Romero (2015, pp. 60-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo como mejor resultado en el tratamiento 1 (alto % de proteína) con una ganancia de 3193,10 g alcanzados en 49 días, datos superiores a la presente investigación.

Conforme a Ventura (2019, pp. 16-21) al utilizar harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos “cobb-500” reportó mejor resultado en el T3 con 6% (harina de proteína) con 1453,3 g alcanzados únicamente en la etapa de engorde, datos inferiores a la presente investigación que obtuvo un promedio de ganancia de peso de 2834,46 g en el T1 de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal.

De acuerdo a Tábora & Suazo (2009, pp. 7-13) al evaluar el efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde obtuvo como mejor resultado el T6 (Dieta a base de maíz y harina de soya con 12.5% de sustitutos proteicos y 22.5% de sustitutos energéticos) con un peso de 2387,7 g, ésta investigación tuvo una duración de 42 días, datos que son superiores a la presente investigación.

Según a Valenzuela, et al (2015, pp. 53-59) al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne, obtuvo mejor resultado en el T3 (12% de ensilaje seco de salmón) con un peso de 2136,7 g, alcanzados en 42 días, datos inferiores a la presente donde el mejor peso se obtiene en el T1 con 2834,46 g.

3.2.5 Consumo de alimento (g)

Al evaluar la variable consumo de alimento no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,579$), pero sí reportando diferencias numéricas dando como mayor consumo el T2 con $8618,34 \text{ g} \pm 486,5$ (EE), seguido por el T1 con $8784,83 \pm 486,5$ (EE), T3 con $9037,96 \pm 486,5$ (EE), T0 con $9540,88 \pm 486,5$ (EE). Estos consumos se alcanzaron a los 70 días.

De acuerdo a Romero (2015, pp. 60-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo como mayor consumo en el tratamiento 1 (alto % de proteína) con 5997,49 alcanzados en 49 días, datos inferiores a la presente investigación, ya que el mayor consumo que se obtuvo es el T2 con 8618,34 g.

Conforme a Elizondo (2010, pp. 37-59) al evaluar el efecto de dietas formuladas con o sin harinas de origen animal en el rendimiento de pollos de engorde obtiene como mayor consumo en el tratamiento H3 (harina de carne y hueso) presentó el mayor consumo acumulado de 4275 g alcanzados en 40 días, datos inferiores a la presente investigación.

De acuerdo a Tábora & Suazo (2009, p. 7-13) al evaluar el efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde obtuvo como mejor resultado el T6 (Dieta a base de maíz y harina de soya con 12.5% de sustitutos proteicos y 22.5% de sustitutos energéticos) con mayor consumo de 4753,4 g alcanzados en 42 días, datos que son inferiores a la presente investigación.

Conforme a Ventura (2019, pp. 16-21) al utilizar harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos "cobb-500" reportó mayor consumo en el T3 con 6% (harina de proteína) con 2987g alcanzados únicamente en la etapa de engorde, datos inferiores a la presente investigación

Según Valenzuela, et al (2015, pp. 53-59) al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne, obtuvo un mayor consumo en el T4 (15% de ensilaje seco de salmón) con 6748,7 g , alcanzados en 42 días , datos inferiores a la presente investigación

3.2.6 Consumo de proteína (g/día)

Al evaluar la variable consumo de proteína no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,756$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T3 con 27,19 g/día \pm 1,41 (EE), seguido por el T0 con 26,50 g/día \pm 1,41 (EE), T1 con 26,28 g/día \pm 1,41 (EE), T2 con 25,06 g/día \pm 1,41 (EE). Estos consumos se alcanzaron en 70 días.

Conforme a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó el mayor consumo de proteína g/día en el T0 (balanceado convencional) con 25,60 g/día alcanzados en 120 días, datos inferiores a la presente investigación ya que el mayor consumo es del T3 con 27,19 g/día

De acuerdo a Lema (2015, pp. 66-89) al evaluar el comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua, registró un mayor consumo de proteína en el T3 (2800 kcal EM/Kg MS y 19% PB) con 12,50 g/día alcanzados en 120 días, datos inferiores a la presente investigación dando como mejor el T3 con 27,19 g.

3.2.7 Consumo de Energía (Mcal/día)

Al evaluar la variable consumo de energía no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,686$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T0 con 0,36 Mcal/día \pm 0,02 (EE), seguido por el T3 con 0,35 Mcal/día \pm 0,02 (EE), T1 y T2 con 0,33 Mcal/día \pm 0,02 (EE). Estos consumos se alcanzaron en 70 días.

Conforme a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó el mayor consumo de energía en el T1 (25% de sustitución de proteína de quinua) con 0,49 Mcal/día, alcanzados en 120 días, datos superiores a la presente investigación ya que el mayor consumo es del T0 con 0,36 Mcal/día

De acuerdo a Lema (2015, pp. 66-89) al evaluar el comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua, registró un mayor consumo en el T1 (2800 kcal EM/Kg MS y 15% PB.) con 0,20 Mcal/día alcanzados en 120 días, datos inferiores a la presente investigación dando como mejor el T0 con 0,36 Mcal/día.

3.2.8 *Conversión alimenticia*

Al evaluar la variable conversión alimenticia reportó diferencias estadísticas ($P > 0,02$), dando como mejor resultado el T1 con $3,10 \pm 0,12$ (EE), seguido por el T2 con $3,15 \pm 0,12$ (EE), T3 con $3,49 \pm 0,12$ (EE), T0 con $3,62 \pm 0,12$ (EE). Los datos se obtuvieron hasta 70 días que duró la investigación.

Conforme a Romero (2015, pp. 60-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo como mejor resultado en el tratamiento 1 (alto % de proteína) con una conversión alimenticia de 1,88 alcanzados en 49 días, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

De acuerdo a Venturo (2019, pp. 16-21) al utilizar harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos "cobb-500" obtuvo como mejor conversión alimenticia el T0 (sin harina de proteika) con 1,08 las cuales son alcanzados únicamente en la etapa de engorde, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

Según Vásquez (2016, pp.36-47), al evaluar el efecto de un concentrado proteico en dietas de preinicio sobre respuesta productiva, inmunocompetencia y metabolismo energético de pollos de carne obtuvo mejor conversión alimenticia el T4 (5,416% de concentrado proteico) con un 1.16 alcanzados a los 21 días, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

De acuerdo a Trompiz, et al. (2007, pp. 143-149) al evaluar el efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde, obtuvo una mejor conversión alimenticia en el T1 (0% de harina de follaje de yuca) con 1,69 alcanzados en 49 días, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

Conforme a Rodríguez (2009, pp. 45-92) al Utilizar harina de subproductos avícola, en varias dosificaciones como fuente de proteína animal, en el engorde de pollos parrilleros, en el cantón jipijapa, obtuvo mejor conversión alimenticia el tratamiento con 10% de Harina con subproductos avícolas con 1,79, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

De acuerdo a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó mejor conversión alimenticia el T3 (75% de sustitución de proteína de quinua) con 3,75, alcanzados en 120 días, dato superior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

Según Elizondo (2010, pp. 37-59) al evaluar el efecto de dietas formuladas con o sin harinas de origen animal en el rendimiento de pollos de engorde obtiene como mejor conversión el H4 (dieta sin harinas de origen animal) con 1,63 alcanzados en 40 días, dato inferior a la presente investigación, ya que la mejor conversión fue del T1 con 3,10%.

En base al análisis de regresión se determinó que la conversión alimenticia frente a los diferentes niveles de sustitución (%) de Proteika están relacionadas significativamente ($P=0,02$); obteniendo un modelo de regresión cuadrática, ver gráfico 1-3, que alcanzó un coeficiente de determinación del 51%, identificándose que inicia con un intercepto de 3,6032, luego por cada nivel de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal Proteika de 0 a 20% de sustitución va descendiendo en 0.067g, y a niveles de 20 al 30 sustitución de proteína de la soya por proteína de origen animal Proteika, se incrementa 0.002 a lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Conversión alimenticia} = 3,6032 - 0,067(\%NP) + 0,002(\%NP)^2$$

Dónde:

NSP = Niveles de sustitución de Proteika, %

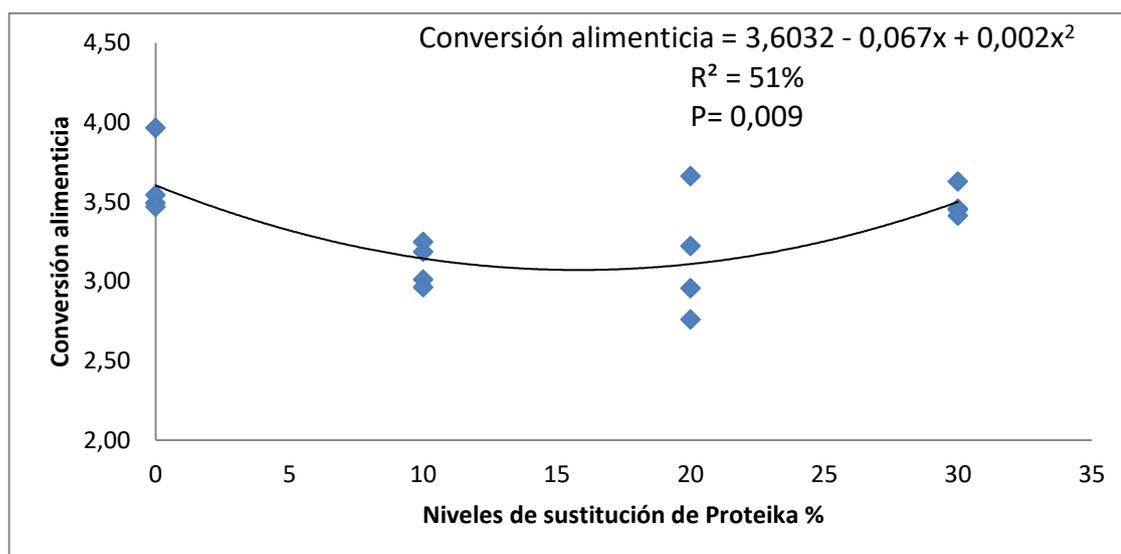


Gráfico 1-3: Tendencia de regresión para la conversión alimenticia de pollos pío pío alimentados con diferentes niveles de sustitución de Proteika

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

3.2.9 Mortalidad (%)

Al evaluar la variable mortalidad no reportó diferencias estadísticas ($P>0,344$), pero si diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 y T2 con $7\% \pm 2,60$ (EE), seguido por el T3 con $8\% \pm 2,60$ (EE), T1 con $13\% \pm 2,60$ (EE). La mortalidad obtenida fue hasta los 70 días que duró la investigación.

Según Romero (2015, pp. 60-74) al evaluar dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero obtuvo misma mortalidad en ambos tratamientos el de alto % de proteína y bajo % de proteína con $2,7\%$ alcanzados en 49 días, datos inferiores a la presente investigación, ya que la mortalidad más baja la obtuvo en el T1 y T2 con 7% .

De acuerdo Venturo (2019, pp. 16-21) al utilizar harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos “cobb-500” obtuvo mayor porcentaje de mortalidad en el T2 (4% harina de proteika) con $2,50\%$ las cuales son alcanzados únicamente en la etapa de engorde, dato inferior a la presente investigación, ya que el mayor porcentaje de mortalidad fue en el T1 con 13% .

Conforme a Tábor & Suazo (2009, pp. 7-13) al evaluar el efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde obtuvo mayor % de mortalidad en el T4 (Dieta a base de maíz y harina de soya con $7,5\%$ de sustitutos proteicos y $13,5\%$ de sustitutos energéticos) con $2,53\%$ alcanzados en 42 días, datos que son inferiores a la presente investigación, ya que el mayor porcentaje de mortalidad fue en el T1 con 13% .

De acuerdo a Elizondo (2010, pp. 37-59) al evaluar el efecto de dietas formuladas con o sin harinas de origen animal en el rendimiento de pollos de engorde obtiene como mayor % de mortalidad el H2 (dieta con tortave) con $3,54\%$ alcanzados en 40 días, dato inferior a la presente investigación, ya que el mayor porcentaje de mortalidad fue en el T1 con 13% .

3.2.10 Rendimiento a la canal (%)

Al evaluar la variable Rendimiento a la canal no se reportó diferencias estadísticas ($P>0,969$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T1 con $79,96\% \pm 0,93$

(EE), seguido por el T2 con $79,83\% \pm 0,93$ (EE), T0 con $79,67 \pm 0,93$ (EE), T3 con $79,34\% \pm 0,93$ (EE). Datos alcanzados hasta el día 70 que duro la investigación.

Conforme a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó mejor rendimiento a la canal el T1 (25% de sustitución de proteína de quinua) con 80,38 %, alcanzados en 120 días, dato superior a la presente investigación, ya que el mejor rendimiento fue del T1 con 79,96%.

De acuerdo a Lema (2015, pp. 66-89) al evaluar el comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua, registró un mayor rendimiento en el T3 (2800 kcal EM/Kg MS y 19% PB.) con 73,01% alcanzados en 120 días, datos inferiores a la presente investigación dando como mejor rendimiento el T0 con 79,96%.

Según Elizondo (2010, pp. 37-59) al evaluar el efecto de dietas formuladas con o sin harinas de origen animal en el rendimiento de pollos de engorde obtiene como mayor rendimiento el H4 (sin harinas animales) con 72,83% alcanzados en 40 días, dato inferior a la presente investigación, datos inferiores a la presente investigación dando como mejor rendimiento el T0 con 79,96%.

3.2.11 Eficiencia Europea (%)

Al evaluar la variable Eficiencia Europea reportó diferencias estadísticas ($P < 0,004$), dando como mejor resultado el T1 con $115,14\% \pm 4,24$ (EE), seguido por el T2 con $109,71\% \pm 4,24$ (EE), T3 con $93,50\% \pm 4,24$ (EE), T0 con $91,77\% \pm 4,24$ (EE). Datos obtenidos hasta el día 70 que duró la investigación

De acuerdo a Vásquez (2016, pp.36-47), al evaluar el efecto de un concentrado proteico en dietas de pre inicio sobre respuesta productiva, inmuno competencia y metabolismo energético de pollos de carne obtuvo mejor Eficiencia Europea el T2 (5% de harina de pescado) con 367% alcanzados a los 21 días, datos superiores a la presente investigación, ya que la mejor eficiencia fue del T1 con 115,14 %.

En base al análisis de regresión se determinó que la Eficiencia Europea frente a los diferentes niveles de sustitución (%) de Proteika existen diferencias significativas ($P = 0,002$); obteniendo un modelo de regresión cuadrática, ver gráfico 2-3, que alcanzó un coeficiente de determinación

del 63%, identificándose que inicia con un intercepto de 92,675, luego por cada nivel de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal Proteika de entre 0 a 20% va ascendiendo en 2,9657 y con los niveles de entre 20 a 30% de sustitución de proteína de la soya por proteína de origen animal Proteika, disminuye en 0,0989. A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Eficiencia Europea} = 92,675 + 2,9657(\%NSP) - 0,0989(\%NSP)^2$$

Dónde:

NSP = Niveles de sustitución de Proteika, %

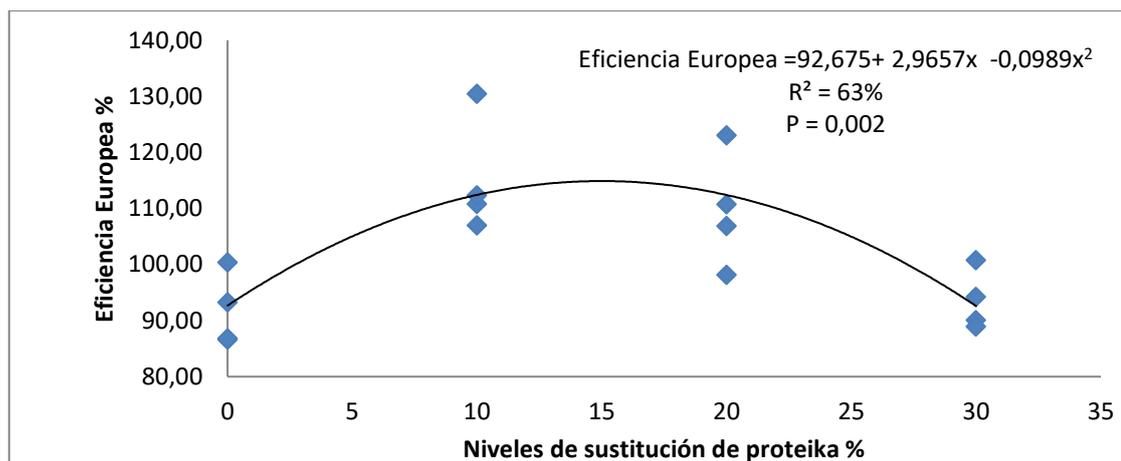


Gráfico 2-3: Tendencia de regresión para la Eficiencia Europea de pollos pio pio alimentados con diferentes niveles de sustitución de Proteika

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

3.2.12 Pruebas organolépticas

Una vez finalizado la investigación se pudo determinar las características organolépticas a través de la prueba de catación, dando una calificación de 1 a 5 puntos. Ver en la tabla 3-3

Tabla 3-3: Calificación Organoléptica

Características	0%	10%	20%	30%
Olor	3,00	2,57	3,00	3,00
Color	3,43	3,29	3,71	3,14
Sabor	2,57	3,29	3,14	3,00
Textura	3,14	3,14	3,71	2,71
Jugocidad	2,57	3,29	3,43	2,86

1 = Malo 2 = Regular 3 = Buena 4 = Muy buena 5 = Excelente

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

3.2.12.1 Olor

En cuanto al olor de la carne de pollos pio pio se pudo obtener una calificación buena para todos los tratamientos (T0, T1, T2 y T3), por parte de los catadores que degustaron con (0, 10, 20 y 30 % de sustitución de proteína de soya por proteína animal). Ver en el gráfico 3-3

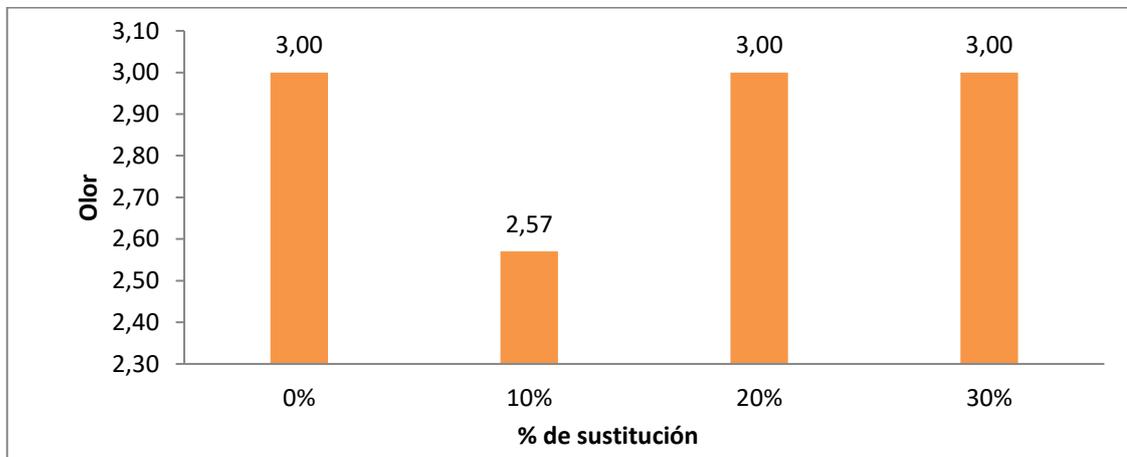


Gráfico 3-3: Determinación de características organolépticas de olor de carne de pollos pio pio.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

Según Estrada (2015, p. 108), En el estudio de las características organolépticas en pollos pio pio con balanceado comercial y *Saccharomyces cerevisiae* se determinó en la variable olor, no presentó diferencia estadística $P < 0,05$ en la utilización de balanceado comercial y cuando se utilizó levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) se registraron valores en la medias que pertenece a la escala de 3 el cual significa ligero olor a pollo.

De acuerdo a Hipo (2016, pp.3-70) al evaluar los aceites esenciales y compuestos fenólicos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en la producción de pollos Pio Pio, obtuvo en olor de la carne una calificación muy buena para (T3 yT0), datos superiores a la presente investigación con calificación buena para todos los tratamientos.

3.2.12.2 Color

Para determinar el color de la carne de pollos pio pio los resultados en el (T0, T1 y T3) obtuvo una calificación de buena, mientras tanto el (T2) obtuvo la calificación de muy buena con (0%, 10%, 30%, y 20% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal). Ver gráfico 4-3.

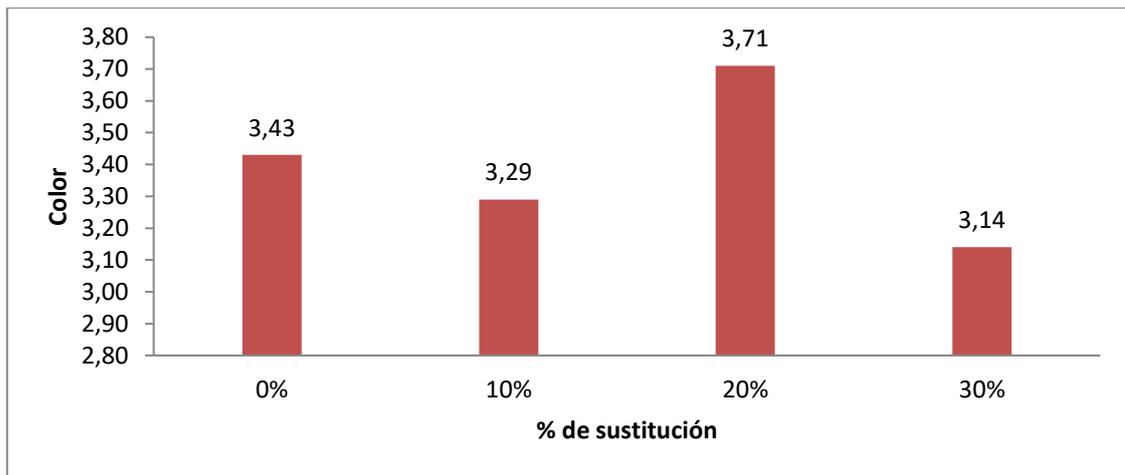


Gráfico 4-3: Determinación de características organolépticas del color de carne de pollos pio pio.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

De acuerdo a Estrada (2015, p. 108), en sus estudios de características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado comercial y *Saccharomyces cerevisiae* determinó que la variable color no presentó diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), en el uso de balanceado comercial y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala de 3 que significa ligeramente un color blanco.

Conforme a Hipo (2016, pp.3-70) al evaluar los aceites esenciales y compuestos fenólicos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en la producción de pollos Pio Pio, obtuvo en color de la carne una calificación muy buena para (T3 y T2), mientras tanto a otros tratamientos fue de buena al (T1 Y T0).

3.2.12.3 Sabor

En la característica sabor de la carne de pollos pio pio se obtuvo una calificación de buena para todos los tratamiento (T0, T1, T2 y T3), por parte de los catadores que degustaron con (0, 10, 20, 30%), de extracto sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal). Ver gráfico 5-3.

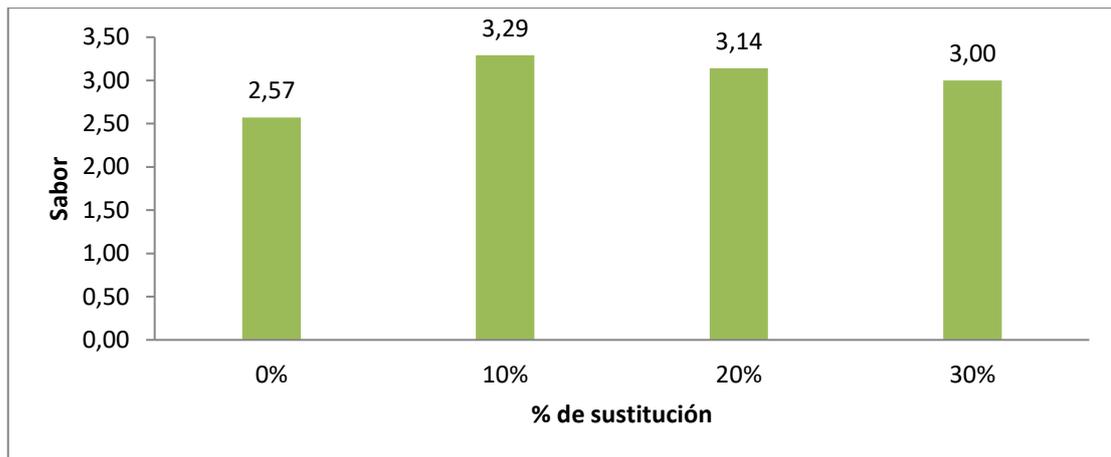


Gráfico 5-3: Determinación de características organolépticas de sabor de la carne de pollos pio pio.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

De acuerdo a Estrada (2015, p. 108), al efectuar los estudios de características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado comercial y *Saccharomyces cerevisiae* determinó que la variable sabor pollo no presentó diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), en el uso de balanceado comercial y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala 4 que significa sabor normal a pollo.

Conforme a Hipo (2016, pp.3-70) al evaluar los aceites esenciales y compuestos fenólicos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en la producción de pollos Pio Pio, obtuvo en sabor de la carne una calificación muy buena para (T3 y T0), seguido con la calificación para los (T1 y T2) fue buena por parte de los catadores que degustaron.

3.2.12.4 Textura

Al determinar la textura de la carne de pollos pio pio obtuvo los siguientes resultados para (T0, T1 y T3): obtuvo una calificación buena; y el (T2) una calificación de muy buena con (0, 10, 30, y 20% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal). Ver gráfico 6-3.

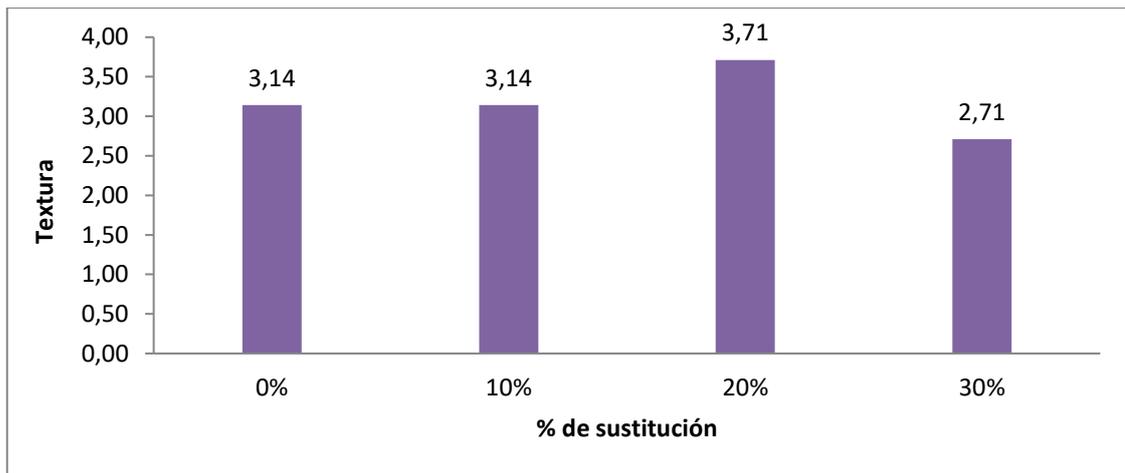


Gráfico 6-3: Determinación de características organolépticas de textura de carne de pollos pio pio.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

De acuerdo a Estrada (2015, p. 108), en sus estudios de características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado comercial y *Saccharomyces cerevisiae* determinó que en la variable textura jugosa no presentó diferencia estadística significativa ($p < 0.05$), en el uso de balanceado comercial y el uso de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) registraron valores en las medias que corresponden a la escala de 3 que significa ligeramente jugoso.

Conforme a Hipo (2016, pp. 3-70) al evaluar los aceites esenciales y compuestos fenólicos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en la producción de pollos Pio Pio, obtuvo en textura de la carne una calificación de muy buena para (T1 y T0); mientras tanto para los (T3 y T2): dio una calificación de buena

3.2.12.5 Jugocidad

Al determinar la jugosidad de la carne de pollos pio pio los resultados fueron para todos (T0, T1, T2 y T3) una calificación de buena; por parte de los catadores con (0, 10, 20, y 30% de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal). Ver gráfico 7-3.

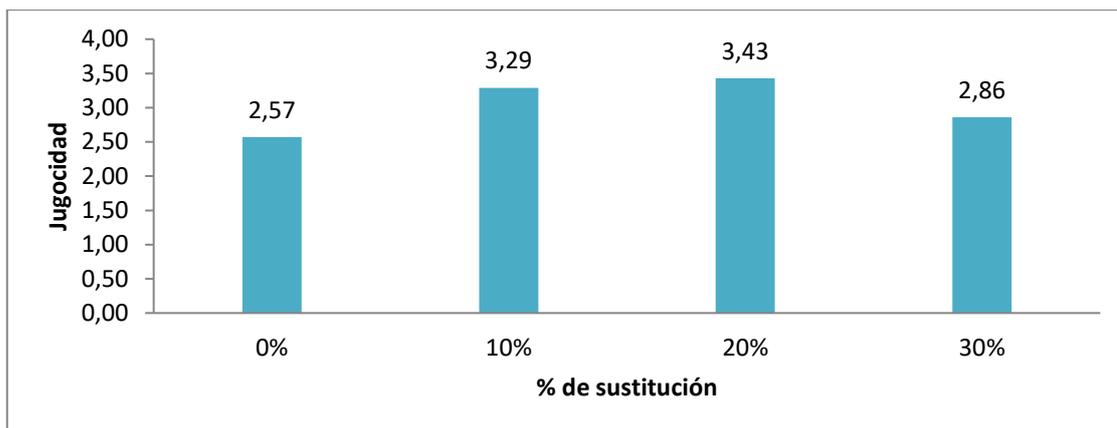


Gráfico 7-3: Determinación de características organolépticas de Jugocidad de la carne de pollos pio pio.

Realizado por: Armijo, Maryuri, 2020

De acuerdo a Hipo (2016, pp. 3-70) al evaluar los aceites esenciales y compuestos fenólicos de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) en la producción de pollos Pio Pio, obtuvo en jugocidad de la carne una calificación de muy buena para (T1 y T0); mientras tanto para el (T3 y T2): dio una calificación buena por parte de los catadores.

3.3 Costo/KgGP

Al evaluar la variable Costo/KgGP no se reportó diferencias estadísticas ($P > 0,399$), pero si reportando diferencias numéricas dando como mejor resultado el T3 con \$ $3,24 \pm 0,42$ (EE), seguido por el T2 con \$ $3,68 \pm 0,42$ (EE), T1 con \$ $3,85 \pm 0,42$ (EE), T0 con \$ $4,29 \pm 0,42$ (EE). Estos costos se alcanzaron a los 70 días.

De acuerdo a Padilla (2015, pp. 58-96), al evaluar dietas balanceadas con diferentes niveles de quinua sustituyendo la torta de soya y harina de pescado en la producción de pollos capones comerciales, reportó mayor costo el T0 (0% de sustitución de proteína de quinua) con \$9,43, alcanzados en 120 días, dato superior a la presente investigación, ya que el mejor costo fue del T0 con \$4,29.

Según Lema (2015, pp. 66-89) al evaluar el comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeletricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua, registró un mayor costo el T1 (2800 kcal EM/Kg MS y 15% PB) con \$8,08 alcanzados en 120 días, dato superior a la presente investigación, ya que el mejor costo fue del T0 con \$4,29.

Según Tábora & Suazo (2009, pp. 7-13) al evaluar el efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde obtuvo mejor costo en el T1 (Dieta a base de maíz y harina de soya) con \$ 0,809 alcanzados en 42 días, dato inferior a la presente investigación, ya que el mejor costo fue del T0 con \$4,29.

3.4 Beneficio/ Costo

Al realizar la evaluación económica de la producción de pollos pío alimentados con diferentes niveles de sustitución de proteína de soya por proteína de origen animal PROTEIKA, los resultados del beneficio/costo al ser sometidos al análisis de varianza, presentaron diferencias estadísticas ($P < 0,01$); se menciona que los egresos producidos por la alimentación de las aves, sanidad, y producción fueron de \$573,76 USD en el tratamiento T2 (20% de sustitución de proteína de soya por proteína animal); \$577,55 USD en el tratamiento T3 (30% de sustitución de proteína de soya por proteína animal); \$594,21 USD en el tratamiento T1 (10% de sustitución de proteína de soya por proteína animal); y finalmente de \$633,53 USD en el tratamiento T0 (0%), así como también; los ingresos en producto de la venta de pollos, venta de gallinaza fue de \$620,25 para el T0, \$655,25 para el T3 y \$662,25 USD para el tratamiento T1 y T2, por lo que la relación beneficio/costo fue de 0,98 USD para el T0, 1,11 USD para el T1, 1,13 USD para el T3 y 1,15 USD para el T2 siendo éste el mejor costo de los tratamientos, al cual interpretamos que por cada dólar invertido obtenemos un beneficio de 0,15 USD. Ver tabla 4-3.

Tabla 4-3: Análisis económico de pollos pio pio alimentados con proteína de origen animal en sustitución de la proteína de soya

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TRATAMIENTOS			
				T0	T1	T2	T3
Pollos bebé ¹	unidad	100,00	0,80	80,00	80,00	80,00	80,00
Balanceado ²	kilogramos	788,89	0,55	433,89			
	kilogramos	789,14	0,50		394,57		
	kilogramos	779,41	0,48			374,12	
	kilogramos	804,07	0,47				377,92
Vacuna mixta (N + B) ³	unidad	1,00	7,25	1,81	1,81	1,81	1,81
Gumboro ⁴	unidad	2,00	5,85	2,93	2,93	2,93	2,93
Vitaminas ⁵	litro	1,00	7,40	1,85	1,85	1,85	1,85
costos de materiales ⁶			92,00	23,00	23,00	23,00	23,00
Yodo ⁷	litro	1,00	10,00	2,50	2,50	2,50	2,50
Cal ⁸	sacos	1,00	3,00	0,75	0,75	0,75	0,75
Mano de Obra ⁹	horas	35,00	2,48	86,80	86,80	86,80	86,80
TOTAL EGRESOS				633,53	594,21	573,76	577,55
Venta de Pollos ¹⁰	unidad	87	7,00	609			
	unidad	93	7,00		651		
	unidad	93	7,00			651	
	unidad	92	7,00				644
Venta de Pollinaza ¹¹	sacos	20,00	2,25	11,25	11,25	11,25	11,25
TOTAL INGRESOS				620,25	662,25	662,25	655,25
B/C				0,98	1,11	1,15	1,13

1. Costo de Pollo bebé \$ 0,80/pollo

2. Costo de Balanceado

3. Costo de Vacuna mixta \$ 7,25/400 dosis

4. Costo de vacuna Gumboro \$5,85/400 dosis

5. Costo de Vitaminas \$ 7,40 /100ml

6. Costo de materiales \$92

7. Costo de Yodo \$ 10/1lt

8. Costo de la Cal \$ 3,00/saco

9. Costo de Mano de Obra \$ 347,20 /mes

10. Costo de Venta de Pollos \$ 7,00/pollo

11. Venta de Pollinaza \$ 45/total

CONCLUSIONES

- Los niveles de sustitución del 10, 20 y 30 % de la proteína de soya por la proteína de Proteika aportaron una media de 26,26 aproximadamente, de la misma manera el aporte de la energía metabolizable tuvo un rango de 2,91 -2,97 Mcal de Energía Metabolizable por Kilogramo de MS, cabe destacar que en estas formulaciones el aporte de grasa proveniente de Proteika, hizo que el porcentaje de este nutriente se eleve.
- El 10% de sustitución de la proteína de soya por la Proteika implicó mejores rendimientos productivos en cuanto peso a final, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal. En tanto el 20% de sustitución de la proteína de soya por la proteína de Proteika también se obtuvo pesos finales representativos.
- La percepción sensorial por parte de degustadores expresaron una apreciación de mejor calidad y características organolépticas en cuanto al sabor de la carne de pollos alimentados con 10% de sustitución. Sin embargo el 20% de sustitución expresó una mejor valoración en cuanto a color, textura y jugocidad
- El análisis económico dio como mejor resultado el T2 (20% de sustitución de proteína de soya por proteína de PROTEIKA) con 1,15 USD siendo superior al resto de tratamientos.

RECOMENDACIONES

- Trabajar alrededor de valores menores al 10% en la misma especie animal, además que se considere las etapas productivas del pollos pio pio.
- Realizar vinculación sobre la información obtenida en la presente investigación a nivel de granjas semi-extensivas y semi-intensivas recomendando la utilización de Proteika en dietas para pollos pio pio, para mejorar los parámetros productivos.
- Investigar el uso de Proteika en otras líneas productivas de pollos pio pio

BIBLIOGRAFÍA

ALIMENCORP. Harina Proteika. *Revista alimencorp especialista en nutrición animal* [en línea], 2016, (Perú) volumen 1, p.3 [Consulta 23 Enero 2019]. Disponible en <http://www.alimencorp.pe>.

AVIAGEN. *Manual de manejo de pollo de carne.* [En línea] 2010 [Consulta 8 de Septiembre del 2019]. Disponible en: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf

BLANCO, J. Estudio de la gallina ecológica, 3º explotaciones agropecuarias, Escuela de Ingeniería. Tec. Agrícolas. [en línea] 2002 [Consulta: 7 Septiembre 2019]. Disponible en: <Http://www.calameo.com/books/0000682381658d314792c>

BLAS, G. et al., *Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos*, Madrid. España. 2002, pp 423.

CEVALLOS, N. Efecto de 3 probióticos (Lacture, Yeasture y Cenzyne) en cria y acabado de pollos de carne. Artículo científico. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. 1999, pp 1.

CLASSEN, H. Y BEDFORD, M. *The use of enzymes to improve the nutritive value of poultry feeds.* Recent Developments in Poultry Nutrition 2. Nottingham University Press. 1999, pp 17.

ELIZONDO, Erika. Evaluación del efecto de dietas formuladas con o sin harinas de origen animal en el rendimiento de pollos de engorde (trabajo de titulación) Instituto tecnológico de Costa Rica sede Regional San Carlos. Costa Rica. 2010. pp 37- 59

Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales. «Registros de las condiciones meteorológicas del cantón Riobamba.» Meteorología. Riobamba, Chimborazo: ESPOCH, 22 de Marzo de 2019

ESTRADA, Ruben. Características organolépticas de la carne de pollo pio pio campero con dietas alimenticias balanceado UTEQ y *saccharomyces cerevisiae*, en la Finca Experimental “La María” universidad de estatal de Quevedo. Ecuador. 2015. p 108.

FAO. *Manejo de aves de corral.* [en línea], 2000, [Consulta 8 Septiembre 2019]. Disponible en: http://www.fao.org/3/v5290s/v5290s41.htm#P1_23

FUERTES, D. *Control Ambiental en Galpones de Pollos.* [en línea], 2019, [Consulta: 6 Septiembre 2019]. Disponible en: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/control-ambiental-galpones-pollos-t25959.htm>

GARCÍA, Enrique. *Cría y alimentación de pollos camperos, capones y pulardas (parte I),* Asociación Española de Ciencia Avícola – WPSA. [en línea], 2011, [Consulta: 7 Septiembre 2019]. Disponible en: http://www.wpsaapeco.es/articulo.php?id_articulo_pdf.

HIPO, Ángel. Aceites esenciales y compuestos fenólicos de la matricaria chamomilla (manzanilla) en la producción de pollos pio pio (trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador. 2016, pp. 3 – 70.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AVÍCOLAS. *El Pollo Campero.* Departamento de Genética, la Habana. 2008, p. 4.

LEMA, Cristian . Comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua. (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador. 2015. pp. 66– 89

LIN, H. et al.,. *Thermoregulation responses of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures.* II. Four weeks of age. *Poult Sci*; 84:1173-1178. 2005.

LOTT, B. et al.,. *Air velocity and high temperature effects on broiler performance.* *Poult Sci.* 1998, pp 77:391-393.

MORENO, N. *La vacunación frente a las enfermedades de Marek en las aves,* Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Post Grado: Investigación II. 2010, pp. 88.

OIE. Bienestar animal y sistemas de producción. *Revista animal* [En línea], 2019, [Consulta: 7 Septiembre. 2019.]. Disponible en :

https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_broiler_chicken.pdf.

PADILLA, Luz. Comportamiento productivo en pollos capones comerciales en base a dietas con diferentes niveles de Quínoa (trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba Ecuador 2015. pp 58-96

QUIGUIRI, Juan. Efecto de tres tipos de dietas balanceadas comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones comerciales (pio - pio) bajo un sistema intensivo de producción (trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba Ecuador. 2016. pp. 9 – 68

QUILES A, Y HEVIA, L. A Fisiologismo de la termorregulación en las gallinas. Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. España. Faculty of Agricultural Science United Arab Emirates University. 2004, pp 31-67

QUINATO A, Jofre. Evaluación de 4 niveles de suero lácteo 25%, 50%, 75% y 100% en el agua de bebida, en la alimentación de pollos camperos, provincia de Bolívar [en línea].(trabajo de titulación) Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda-Ecuador. 2015. pp 66-73. [consulta: 2020-01-16] disponible en: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1242/1/011.pdf>

ROMERO, Luis. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrillero [en línea] (trabajo de titulación) Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador. 2015. pp 60-74. [Consulta: 2020-01-16] disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>

ROMERO, M. Utilización de Promotores Naturales Sel-Plex en el Engorde de Pollos parrilleros. (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 2010, pp. 48-70

RODRIGUEZ, Yadira. Utilización de harina de subproductos avícola, en varias dosificaciones como fuente de proteína animal, en el engorde de pollos parrilleros, en el cantón jipijapa. (trabajo de titulación) Universidad estatal del Sur de Manabí. Manabí-Ecuador. 2009. pp 45-92 [Consulta: 2020-01-19] disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/206/1/UNESUM-ECU-ADMG-5.pdf>

ROSALES, Salomé. *Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie*, año. [En línea], 2017, [Consulta: 2015-01-23] <http://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVÍCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>.

SANCHEZ, R. Evaluación de tres niveles de harina de haba en reemplazo parcial a la torta de soya en la alimentación de pollos broiler, en el cantón Cevallos, provincia del Tungurahua. (Tesis de Grado) Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. Ecuador. 2012. pp. 21-26.

SAMON, D. et al., *Crianza alternativa con los pollos camperos Parte I*. [en línea] Agosto 2008 [fecha de acceso 7 de Septiembre 2019]. Disponible en: (<http://www.sabetodo.com/contenidos/EEluEEEVkkdTWeGaXn.php>).

TÁBORA Ángel & SUAZO Mario. Efecto productivo y económico de la inclusión parcial de fuentes energéticas y proteicas no convencionales en los pollos de engorde [en línea] (trabajo de titulación) Zamorano, Honduras. 2009. pp: 7-13. [Consulta: 2020-01-18]. Disponible en : <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13465/Venturo%20Espejo%2c%20Leidy%20Janeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TOGRA, J. *Importancia de la avicultura*. [En línea], 2012. [Consulta 5 septiembre 2019.] <http://aves19.blogspot.com/2012/06/importancia-de-la-avicultura.htm>.

TOLENTINO, C. ET AL., *Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne criados en la ciudad de Lima*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2008, pp 876-890

TROMPIZ, Jacqueline et al. Efecto de raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde. *Rev. Cient. (Maracaibo)* [online]. 2007, vol.17, n.2 [citado 2020-01-17], pp. 143-149. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079822592007000200007&lng=es&nrm=iso. ISSN 0798-2259

VALENZUELA, C; CARVALLO, F; MORALES, MS y REYES, P. Efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne. *Arch. med. Vet. Revista Scielo* [online], 2015, vol.47, n.1 [citado 2020-01-17], pp.53-59. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-

732X2015000100010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0301-732X. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2015000100010> n

VARGAS, Olivero. *Avicultura*. Primera edición. Machala : Utmach, 2016. págs. 55-58.

VÁSQUEZ, Hebert. Efecto de un concentrado proteico en dietas de preinicio sobre respuesta productiva, inmunocompetencia y metabolismo energético de pollos de carne (trabajo de titulación) Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú. 2016. pp 36-47. [Consulta: 2020-01-19]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2650/L02-V3868-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VENTURO, Leydi. Utilización de harina de carne, como fuente de proteína animal, en raciones de engorde para pollos “cobb-500” [en línea] (trabajo de titulación) Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2019. pp 16-21. [Consulta: 2020-01-18]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/13465/Venturo%20Espejo%2c%20Leidy%20Janeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ZHIÑIN, Mayra. Crianza de pollos camperos para el mejoramiento de la economía familiar en zona urbano marginal (trabajo de titulación) Universidad técnica de Babahoyo. Los Ríos- Ecuador. 2019. pp. 13- 20.

