



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**EVALUACIÓN DE COMPORTAMIENTO  
PRODUCTIVO DE POLLOS CAMPEROS CON LA  
SUSTITUCIÓN DE TRES NIVELES DE MAÍZ (*Zea mays*)  
A LA DIETA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Carlos David Quirumbay Bacilio

**La Libertad, 2021**



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**EVALUACIÓN DE COMPORTAMIENTO  
PRODUCTIVO DE POLLOS CAMPEROS CON LA  
SUSTITUCIÓN DE TRES NIVELES DE MAÍZ (*Zea mays*)  
A LA DIETA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Carlos David Quirumbay Bacilio

**Tutora:** Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D

La Libertad, 2021

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D  
**DELEGADA DE LA DIRECTORA  
CARRERA DE AGROPECUARIA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



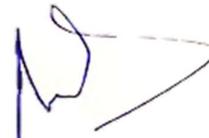
---

MVZ. Debbie Chávez García, MSc.  
**PROFESORA ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D  
**PROFESORA TUTORA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC  
SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento primero a Dios por haberme dado la vida, salud y fortaleza para cumplir los objetivos plateados al inicio de la carrera, por protegerme y guiarme en cada uno de los lugares que acudí para poder prepararme profesionalmente meta que todo estudiante anhela en la vida.

A mis padres Carlitos y Betty quien me han brindado su apoyo total en cada una de mis etapas estudiantil, quienes son y serán el motivo para salir adelante cumplir cada una de mis metas, inculcándome desde pequeños valores como el respeto, la ética y la moral que son aplicados en la vida cotidiana.

A mi abuelo Oscar, que a pesar de que ya no esté conmigo fue la persona que trabajo para poder tener su finca, lugar donde pude realizar mi proyecto de investigación, gracia a él por haber dejado eso para toda su familia.

A mi abuela Amada A. quien es otra de las personas que me ha apoyado desde pequeño, guiándome y brindándome su amor incondicional en cada momento, agradecido desde los más profundo de mi corazón con ella por todo lo que ha hecho por mí en esta vida.

A mis hermanos, Carla, Pamela y Oscar, quienes de alguna u otra manera me ayudan y motivan a salir adelante y cumplir las metas planteadas.

A la Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D y la Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D por su apoyo como tutoras en mi proceso de titulación, por su paciencia y por cada enseñanza suya en el ámbito profesional, de la misma manera a mis profesores que curse cada uno de los semestres por sus enseñanzas tanto en las aulas como al realizar prácticas de campo.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena y en especial a la facultada de Ciencias Agrarias, que como institución nos brinda grandes enseñanzas y una educación con un alto nivel académico.

**“Gracias a todos”**

## **DEDICATORIA**

Con mucho cariño dedico este trabajo de investigación a mis padres el Sr. Carlos y Sra. Betty los cuales me brindaron su apoyo incondicional al inicio de la carrera.

A mis abuelos, tíos, hermanos y demás familiares que de alguna u otra manera me han brindado su apoyo incondicional durante mi carrera profesional.

*Carlos Quírumbay Bacilio*

## RESUMEN

El proyecto de investigación fue ejecutado en la finca “Bacilio” ubicado en la comuna Sinchal, parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena donde se realizó la evaluación de tres niveles de maíz (*Zea mays*) como alimento para pollos camperos el cual se aplicó en la fase de crecimiento y engorde, se utilizaron 80 pollos camperos para la evaluación, iniciando a los 14 días de edad de los pollos. El diseño experimental fue completamente al azar, se separó a los pollos en diferentes secciones de 10 dando un total de 4 tratamientos con 2 repeticiones. Donde se evaluaron diferentes variables, peso inicial y final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia (g), mortalidad % y la relación beneficio costo. Las cuales fueron evaluadas con ayuda del software estadístico SPSS con la prueba Tukey al 5% siendo el T2 donde se aplicó 70% de balanceado y 30% de maíz el que presento mejores resultados presento, obteniendo un peso final de 3 705.00 g, el T2 obtuvo una conversión alimenticia de 2.58, siendo el mejor de los tratamientos, para el peso a la canal el T2 fue el que mejor peso obtuvo de 2 666.66 g, al final de la investigación se calculó el beneficio costo de cada tratamientos siendo el T2 el que mejor rentabilidad al presentar mejores resultados en las variables estudiadas, con unos egresos de USD 186.60 y unos ingreso de USD 274.40 y con ello se obtuvo una utilidad de USD 87.80.

**Palabras claves:** Avicultura, balanceado, maíz, pollos camperos.

## ABSTRACT

The research project was carried out in the "Bacilio" farm located in the Sinchal commune, Manglaralto parish, Santa Elena province, where the evaluation of three levels of corn (*Zea mays*) was carried out as food for free-range chickens which was applied in the growth and fattening phase, 80 free-range chickens were used for the evaluation, starting at 14 days of age of the chickens. the experimental design was completely random, the chickens were separated into 10 different sections, giving a total of 4 treatments with 2 repetitions. where different variables were evaluated, initial and final weight, weight gain, feed consumption, feed conversion (g), mortality% and the cost benefit relation. which were evaluated with the help of the SPSS statistical software with the Tukey test at 5%, being the T2 where 70% of balanced and 30% of corn was applied the one that presented the best results, obtaining a final weight of 3 705.00 g, the T2 obtained a feed conversion of 2.58, being the best of the treatments, for the weight to the carcass the T2 was the one that obtained the best weight of 2 666.66 g, at the end of the investigation the cost benefit of each treatments was calculated being the T2 the one that best profitability by presenting better results in the variables studied, with expenditures of USD 186.60 and income of USD 274.40 and with this a profit of USD 87.80 was obtained.

**Keywords:** Poultry, balanced, corn, animal nutrition, free range chickens.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Carlos Quirumbay Bacilio

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
Problema Científico:.....	2
Objetivo General: .....	2
Objetivo Específico:.....	2
Hipótesis:.....	3
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
1.1    Definición de la avicultura en el mundo y en el Ecuador.....	4
1.2    Producción de pollos a nivel mundial .....	4
1.3    Producción de aves en Ecuador.....	4
1.4    Manejo en la producción avícola.....	6
1.5    Ventajas e importancia de la producción avícola .....	7
1.6    La avicultura como alternativa para la soberanía alimentaria .....	8
1.6.1    Pollos orgánicos o ecológicos.....	8
1.6.2    Pollo de crianza natural .....	8
1.6.3    Pollos de crianza industrial .....	9
1.7    Origen del pollo campero.....	10
1.8    Características del pollo campero.....	10
1.9    Diferentes tipos de razas para la obtención de pollos camperos.....	11
1.9.1    Razas utilizadas .....	11
1.10    Alimentación de los pollos camperos.....	13
1.11    Manejo y tecnología para los pollos camperos.....	15
1.11.1    Compra y recepción de pollitos .....	15
1.11.2    Colocación de los calefactores (calentadoras).....	15
1.11.3    Bebederos .....	15
1.11.4    Comedero .....	16
1.11.5    Manejo sanitario en pollos camperos.....	16
1.11.6    Vacunación de pollos camperos durante su ciclo biológico .....	17
1.12    Descripción del maíz, su importancia en la alimentación de las aves .....	18
<b>CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	19
2.1    Área de estudio y duración de la investigación .....	19
2.2    Condiciones meteorológicas.....	19
2.3    Manejo del experimento.....	20
2.3.1    Instalaciones y equipos utilizados para la adecuación y cría de los pollos.....	20
2.3.2    Preparación y adecuación del galpón.....	20
2.3.3    Instalación de la cama y recibimiento de los pollitos bebe.....	21

2.4	Equipos utilizados en la investigación.....	22
2.4.1	Calentadora a gas.....	22
2.4.2	Tanque de agua.....	22
2.4.3	Bebedores manuales .....	23
2.4.4	Comederos de plastico tipo tolva .....	23
2.4.5	Balanza .....	23
2.5	Insumos utilizados durante el proceso de investigación.....	23
2.5.1	Alimentación .....	23
2.5.2	Maíz.....	24
2.6	Esquema de vacunación y medicamentos utilizados .....	25
2.6.1	Mixta .....	25
2.6.2	Gumboro.....	25
2.6.3	Newcastle .....	26
2.6.4	Vitaminas.....	26
2.6.5	Antibiótico.....	27
2.7	Factor de estudio y procedimiento de la investigación.....	27
2.7.1	Tratamientos.....	28
2.7.2	Diseño experimental.....	28
2.7.3	Mediciones experimentales .....	28
2.7.4	Análisis estadísticos y pruebas de significancia .....	29
<b>CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>		<b>30</b>
3.1	Peso por semana con la mezcla de maíz ( <i>Zea mays</i> ) más balanceado en los diferentes tratamientos, en la alimentación de los pollos camperos.....	30
3.2	Consumo de alimento de los pollos camperos con la sustitución de maíz ( <i>Zea mays</i> ).....	32
3.3	Ganancia en peso de los pollos camperos, en la fase 1, fase 2 y ganancia total .....	34
3.4	Conversión alimenticia de los pollos camperos. ....	35
3.5	Índice de mortalidad en los pollos camperos en la etapa de investigación.....	38
3.6	Rentabilidad .....	40
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>41</b>
<b>Conclusiones .....</b>		<b>41</b>
<b>Recomendaciones.....</b>		<b>41</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ganancia en peso vivo de los pollos camperos.....	14
<b>Tabla 2.</b> Condiciones meteorológicas .....	19
<b>Tabla 3.</b> Contenido nutricional del balanceado.....	24
<b>Tabla 4.</b> Vacunas aplicadas a los pollos.....	25
<b>Tabla 5.</b> Variable peso inicial y final de pollos camperos con la sustitución de tres niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) a la dieta. ....	30
<b>Tabla 6.</b> Variables del consumo de alimento de los pollos camperos en (g) en la fase 1, fase 2 y fase total. ....	32
<b>Tabla 7.</b> Variables de ganancia en peso (g) de los pollos camperos.....	34
<b>Tabla 8.</b> Evaluación de la conversión alimenticia de pollos camperos con la utilización de diferentes niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) en la dieta.....	36
<b>Tabla 9.</b> Peso y rendimiento a la canal al final de la etapa de investigación de los pollos camperos.....	39
<b>Tabla 10.</b> Relación beneficio/costo de los tratamientos.....	40

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Raza New Hampshire.....	11
<b>Figura 2.</b> Raza Plymouth Rock (bataraza).....	12
<b>Figura 3.</b> Raza Rhode Island Red (colorada).....	12
<b>Figura 4.</b> Raza de gallina Sussex. ....	13
<b>Figura 5.</b> Ubicación de la comuna Sinchal y la finca Bacilio.....	19
<b>Figura 6.</b> Galpón para la cría de los pollos camperos.....	20
<b>Figura 7.</b> Limpieza y desinfección del galpón.....	20
<b>Figura 8.</b> Preparación de la cama para la recepción de los pollitos.....	21
<b>Figura 9.</b> Recepción de los pollitos.....	22
<b>Figura 10.</b> Balanza utilizada para peso de alimento y de los pollos. ....	23
<b>Figura 11.</b> Mezcla del balanceado más maíz al: 15, 30 y 45% de maíz. ....	25
<b>Figura 12.</b> Vacuna aplicada a los pollos. ....	26
<b>Figura 13.</b> Aplicación de vitaminas. ....	26
<b>Figura 14.</b> Marcaje de los pollos por cada tratamiento.....	27
<b>Figura 15.</b> Diferencia de peso vivo de pollos camperos en la fase 1 con la sustitución de tres niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) a la dieta.....	31
<b>Figura 16.</b> Diferencia de peso vivo de pollos camperos en la fase final con la sustitución de tres niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) a la dieta. ....	32
<b>Figura 17.</b> Consumo de alimento de los pollos camperos en la fase 1, fase 2 y fase total.....	33
<b>Figura 18.</b> Ganancia de peso total con la sustitución de tres niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) a la dieta en la comuna Sinchal. ....	35
<b>Figura 19.</b> Conversión alimenticia total en cada tratamiento con la aplicación de diferentes niveles de maíz ( <i>Zea mays</i> ) a la dieta. ....	37
<b>Figura 20.</b> Índice de mortalidad de los pollos camperos en la etapa de investigación.	

## ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Datos de cada una de las variables en la investigación (g).

Tabla 2A. Análisis económico de los tratamientos.

Tabla 3A. Análisis de ingreso económico de los tratamientos.

## INTRODUCCIÓN

La producción avícola según la FAO es uno de los sectores pecuarios que sigue creciendo e industrializándose en el mundo, en 2017, la carne de origen avícola representó cerca del 37% de la producción mundial de carne, cifras que van en aumento debido al crecimiento de la población mundial, aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización (FAO, 2020).

En Ecuador la producción avícola se ha transformado en una actividad dinámica en el sector agropecuario durante los últimos 30 años, incrementando el uso de tecnología, debido a una gran demanda de sus productos para todos los estratos sociales de la población, incluso habiéndose ampliado los volúmenes de venta en los mercados fronterizos (Sánchez *et al.*, 2020).

Según López (2020), en Ecuador existen alrededor de 1 819 granjas avícolas. La avicultura genera, fuente de ingresos y trabajo de forma directa, siendo unas 32 000 fuentes de trabajo, así como 220 000 fuentes indirectas, generando en el país un aproximado de 2 000 millones de dólares al año, es decir, el 16% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario y el 2% del PIB total (CONAVE). Las provincias que más producción de pollo generan son las de Guayas con un 22%, Pichincha con 16% y Santo Domingo de los Tsáchilas con un 14%.

La producción avícola es una de las principales fuentes de ingreso para las familias de las zonas rurales de la provincia de Santa Elena, la provincia mantiene criaderos de pollos para carne en cantidades poco relevantes comparado con las cifras a nivel nacional en especial la producción de pollos broiler (engorde), de igual manera las aves criadas en el campo de la provincia es relevantemente baja, la cría de pollos criollos existen por tradición y experiencia de las familias en las comunidades rurales para su autoconsumo, siendo criadas en los patios de las casas con una alimentación proveniente de los desperdicios de comida en el hogar (Burgos and Suarez, 2018).

El mayor costo de producción en la cría de pollos es sin duda el errático de los precios de la materia prima como es el balanceado y vitaminas, siendo este el punto más crítico para la cría y producción pollos, afectando de esta manera a los pequeños productores, convirtiéndose en una limitante en producción y venta para la carne de pollo, según Margot (2018).

Cuando se menciona el aporte de energía en las aves, uno de los principales alimentos que aporta esta energía a las aves es el maíz, teniendo dos principales orígenes como: el almidón que tiene una alta digestibilidad en aves de 90 a 95% representando el 90% de energía y el aceite que contribuye el 10% restante, y contenida en la dieta el maíz aporta entre 65% a 75% de energía, según Torres (2018).

Con los datos mencionados y añadiendo el estudio de la dieta de pollos Redbro (camperos) del uso de balanceado, mezclado con maíz (*Zea mays*) en distintos porcentajes, que tiene la finalidad de disminuir el costos de producción, sin causar ninguna pérdida en desarrollo y nutrición de las aves, permitiendo desarrollar una evaluación productiva como económica, poseer información a los productores y personas interesados en la producción de aves camperas, se manifiesta la siguiente investigación, con el objetivo de esta investigación aporte al mejoramiento en manejo y conocimiento de estas especies además del nivel de los personas en las zonas rurales de la comunidad.

**Problema Científico:**

¿La sustitución de diferentes niveles de maíz en la dieta de los pollos camperos en la fase de crecimiento – engorde mejora el comportamiento productivo y reduce los costos de producción en la comuna Sinchal?

**Objetivo General:**

Evaluar el comportamiento productivo de pollos camperos en la fase de crecimiento-engorde con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta, en la comuna Sinchal de la provincia de Santa Elena.

**Objetivo Específico:**

1. Determinar el comportamiento productivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso final en la fase de crecimiento-engorde de pollos camperos en la comuna Sinchal.
2. Determinar el nivel óptimo de sustitución (0, 15, 30, 45%) de maíz (*Zea mayz*) en la dieta para pollos camperos en la fase de crecimiento-engorde de pollos camperos en la comuna Sinchal.

3. Determinar el beneficio costo de la producción de pollos camperos con la sustitución de maíz (*Zea mayz*) (0, 15, 30, 45%) en la dieta en la comuna Sinchal.

**Hipótesis:**

La sustitución de diferentes niveles de maíz (*Zea mays*) en la dieta de pollos camperos en la fase de crecimiento-engorde mejora el comportamiento productivo y baja los costos de producción.

## **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1 Definición de la avicultura en el mundo y en el Ecuador**

La palabra “avicultura”, designa generalmente a toda actividad que se relaciona con la cría y el cuidado de las aves, así como su producción a menor y a gran escala a nivel comercial. La producción avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo debido al poderoso impulso del crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización, en donde se manejan las explotaciones de gallinas, pavos, gansos, patos, codornices, además de especies silvestres como el avestruz y la perdiz colorada, todos estos con un fin comercial (FAO, 2020).

### **1.2 Producción de pollos a nivel mundial**

A nivel mundial la producción de carne de pollo para el año 2018 fue de 95.59 millones de toneladas, mostrando un aumento del 2% con respecto al año anterior. Los países principales con mayor producción se encuentran en el primer puesto EEUU con un promedio de producción de 19.35 millones de toneladas, en segundo lugar, Brasil 13.55 millones de toneladas, Unión Europea 12.32 millones de toneladas, China 11.7 millones de toneladas e India 4.85 millones de toneladas. La carne exportada en el mundo en el año fue de 11.153 millones de toneladas. En cuanto a las importaciones Japón, México y Unión Europea constituyen los principales demandantes (USDA, 2019).

### **1.3 Producción de aves en Ecuador**

Según Nasimba (2017), actualmente la avicultura forma parte importante en la actividad económica para el desarrollo del sector agropecuario en Ecuador, la demanda de proteínas como: carne de pollo, huevos y sus derivados cada vez tienen mayor crecimiento en demanda por su alto valor nutritivo correspondiente con el incremento poblacional, motivo por el cual cada vez se desarrollan más técnicas para la crianza de aves para generar mayor peso en menos tiempo.

En el país se producen anualmente entre 230 y 250 millones de pollos de engorde aproximadamente. Esta es la proteína de mayor consumo de los ecuatorianos, según datos de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (Amevea) en Ecuador. Se estima que el consumo de carne de pollo per cápita es de entre 30 y 32

kilogramos al año. La industria de producción de proteína animal que más ha crecido en estas dos décadas es la avícola (El Telégrafo, 2017).

Villanueva et al. (2015) manifiestan que la alimentación es un factor clave para obtener una mejor respuesta productiva en las aves ya sea en la producción de huevos o carne, el alimento debe ser de calidad para mejorar el rendimiento en la cantidad que demanda el ave, evitando el desperdicio de alimento favorablemente que los alimentos utilizados sean producidos en la finca para reducir costos, especialmente en los sistemas extensivos y semi-intensivo, siendo los granos los más utilizados para la alimentación de las aves a nivel global principalmente: maíz, trigo, cebada, arroz y sorgo.

Según Torres (2018), para un buen rendimiento productivo en las aves, es necesario tener una buena nutrición, sustancias encontradas en los alimentos donde a continuación se mencionan los siguientes:

- **Agua**

Su función es fundamental en los procesos digestivos de las aves. Equilibra la temperatura interna del animal, además permite que el organismo asimile y transforme las proteínas, carbohidratos, las vitaminas, y los minerales que consumen en carne y huevos, el agua tiene que ser limpia y fresca y estar asimilable, para 100 gallinas se necesitan aproximadamente 5 L de agua por día, en días calurosos el consumo puede aumentar hasta 0.5 L de agua por día y por ave (Torres, 2018).

- **Proteínas**

Gilbert (2016) plantea que la principal función de las proteínas es desarrollar partes del cuerpo como piel, los músculos (carne), los órganos internos y las plumas. Las proteínas no se encuentran almacenadas en el cuerpo de las aves, por esto en los alimentos deben estar siempre presentes.

En animales de crecimiento y engorde que necesitan una alimentación rica en proteínas. Las fuentes proteicas pueden ser de origen vegetal como animal. Origen vegetal: (afrecho de soya, afrecho de linaza); de origen animal: (harina de pescado, harina de carne y hueso, harina de subproductos de mataderos de aves), según Hidalgo and Rodríguez (2015).

- **Carbohidratos y grasas**

Estas son el combustible que las aves necesitan, es decir producen energía para vivir. La gallina al consumir estos alimentos que le brindan energía adquiere más grasa y aumentan de peso. Estos alimentos que aportan energía se encuentran en: maíz, sorgo, arroz, hojas de yuca, caña de azúcar y pastos picados, según Torres (2018).

- **Minerales y vitaminas**

Son sustancias que se encargan de regular el buen funcionamiento de las aves. Las gallinas necesitan una pequeña cantidad extra de vitaminas que muchas veces no están disponibles en algunos alimentos, se pueden encontrar en: cascaras de frutas, las hortalizas y hojas verdes (Cantos, 2010).

Aportan al desarrollo de las aves y a una buena salud, además que mejoran su reproducción, y la producción de huevos y carne encontrándose en productos comerciales para mezclar con los alimentos diarios, algunos minerales como el Calcio y Fosforo juntamente con las vitaminas permiten a las aves tener huesos sólidos, fuertes y producir huevos sin defectos y a la prevención de las enfermedades, según Molfese (2020).

#### **1.4 Manejo en la producción avícola**

Vargas (2016) dice que la crianza de aves, especialmente de gallinas y pollos, es un negocio en el que se necesita mucho cuidado y dedicación, siendo una actividad importante en los sistemas de producción familiar en las zonas rurales aportando a la soberanía alimenticia dándole un manejo adecuado como en el alimento que debe ser acorde con el sistema y tipo de explotación, así como una buena limpieza y alojamiento adecuado los cuales brindan protección a las aves de los diferentes elementos climáticos: frío, lluvia, viento, humedad, y así controlar y evitar las enfermedades en las aves.

#### **Temperatura**

Los avicultores deben tener los galpones con una condición climática adecuada, para garantizar el bienestar y satisfacer las necesidades ambientales de las aves, en condiciones ambientales extremas, ya sea por frío o calor, causaran que las aves bajen su rendimiento y producción. En los pollos a las primeras semanas se debe mantener una temperatura con 30 °C, en la segunda semana la temperatura se regulará entre los

28 °C y a partir de la tercera semana bajar a una temperatura entre 24 y 28 °C, y en adelante mantener una temperatura entre los 20 y 24 °C dependiendo en las condiciones y lugar que se encuentre (Pantoja, 2014).

### **Manejo de la ventilación**

Todos los gallineros o galpones deben tener algún tipo de ventilación para así garantizar el oxígeno, y a la vez, eliminar el dióxido de carbono que se genera por las heces y demás gases y polvo (Vargas, 2016).

### **Importancia de la luz**

Vargas (2016) manifiesta que en su hábitat natural, las aves cuentan con doce horas luz y alrededor de doce horas de oscuridad en la línea ecuatorial, para las aves de engorde esto se ha modificado para aprovechar al máximo las mejoras genéticas en estos animales, debido a su rápido crecimiento y aprovechamiento de alimento, por esto se trata de mantener a estas aves con el mayor tiempo de luz, adicionando luz artificial en las noches, así las aves se mantienen despiertas toda la noche, donde todo el tiempo están consumiendo alimento y agua, subiendo de peso a cada instante.

## **1.5 Ventajas e importancia de la producción avícola**

Ramos (2014) se refiere a las importantes ventajas de la producción avícola.

- Genera a las personas alimentos ricos en proteínas como la carne y huevos, además los desperdicios como las plumas o viseras son aprovechados para el alimento de otras especies como: porcinos y bovinos, generando más ingreso al avicultor.
- Ocupa poco espacio para su crianza, en las zonas frías se pueden explotar 10 pollos en un metro cuadrado, y en las zonas con clima cálido se explotan 8 pollos por metro cuadrado y en gallinas ponedoras de 6 a 8, dependiendo de tipo de raza se puede aumentar la cantidad de aves.
- Son eficientes en el aprovechamiento del alimento, Un ave necesita alrededor de 4 kg de alimento para producir dos kg de carne, mientras que las gallinas de postura necesitan 6 kg de alimento para producir 16 huevos.
- Permite obtener ganancias a corto plazo, los pollos de engorde (broiler) en un periodo de 4 a 6 semanas están listos para la venta y las ponedoras alcanzan su

madurez sexual a las 18 a 20 semanas de vida, los pollos camperos demoran un lapso de 12 semanas para salir al mercado.

Gonzales (2020) menciona que la gran importancia de la producción avícola, en especial la de pollos se considera muy importante para la seguridad alimentaria, para la actividad económica de las familias, representando una forma de ganarse la vida. En las zonas rurales esta actividad ya es una opción importante en ingresos económicos para las familias, así como para su autoconsumo ya sea de carne o huevos, a la vez es de gran importancia, ya que se sacan los subproductos como la pollinaza, las vísceras para alimento de otras especies: cerdos o bovinos y la gallinaza como abono orgánico para las plantas.

## **1.6 La avicultura como alternativa para la soberanía alimentaria**

### ***1.6.1 Pollos orgánicos o ecológicos***

Ladino and Salcedo (2017) argumentan que los pollos orgánicos o ecológicos son criados de forma semi-intensiva, teniendo en cuenta los reglamentos para este tipo de producción, en su procesamiento empacado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación y comercialización de Productos Agropecuarios Ecológicos, otorgada por alguna certificadora habilitada en el País.

Según Flores and Cárdenas (2019), los pollos orgánicos o ecológicos tienen una alimentación especial, es fundamental utilizar ingredientes ecológicos, (no transgénicos, y producidos sin pesticidas ni abonos químicos), una dieta a base de trigo, soya, así como el no uso de antibióticos, medicamentos, u otros factores de crecimiento, asegurando un producto sano para su consumo.

### ***1.6.2 Pollo de crianza natural***

Según Flores and Cárdenas (2019), surge como una alternativa a la situación planteada sobre los nuevos requerimientos de los mercados referidos a un producto más natural, pero planteando una opción diferente a los anteriores esquemas. La diferencia con los pollos orgánicos es que este tipo pollos no necesitan una certificación en cuanto a su tipo de alimentación. Una alternativa para este tipo crianza, son utilizados los pollos de genética campero INTA o pollo parrillero teniendo una gran acogida a nivel mundial.

Cordero (2020) manifiesta que este tipo de crianza no necesita una infraestructura tecnificada, por lo general son de crianza familiar, rustica o traspatio, alojándose en las ramas o árboles, también con mayor libertad alojándose en las montañas o pastoreados en el campo, se utiliza pocos insumos para su crianza e incluye diversas especies como: gallinas, pavos, patos, gansos, gallinas de guinea, pichones, faisanes, y codornices.

### ***1.6.3 Pollos de crianza industrial***

Manrique and Perdomo (2019) mencionan que son pollos seleccionados por su mejoramiento genético que prioriza mejores rendimientos, alta conversión alimenticia y excelente calidad de carne, textura, proteína, grasa o contenido de colesterol. Son criados en total confinamiento (galpones) debe proporcionar a las aves un ambiente cómodo y confortable, lo que permitirá sacar su máximo provecho productivo, contando con sistemas que desarrollen un rol fundamental en áreas como temperatura y ventilación del ambiente, alimentación y engorde de las aves para un adecuado crecimiento y desarrollo.

Enríquez (2015) menciona que las siguientes ventajas y desventajas para la crianza de pollos de una manera industrial son las siguientes:

#### **Ventajas:**

- Genera mayor producción
- Mejor aprovechamiento del alimento.
- Mayor y mejor control de todo tipo de enfermedades, debido a la asepsia y mayor cuidado que se le da al galpón.
- Un mayor número de animales por m<sup>2</sup>, es decir que en un m<sup>2</sup> se pueden explotar: 8 a 14 pollos por m<sup>2</sup> (engorde), a diferencia de las gallinas ponedoras que son de 6 a 8 gallinas por m<sup>2</sup>.
- Más facilidad y eficiencia en el manejo de los pollos.
- Más seguridad para animales contra depredadores y ladrones.
- Permite al productor observar más de cerca las aves, pudiendo detectar a tiempo cualquier irregularidad.
- Permite especializar la producción, (huevos / carne).
- Permite el control absoluto de la producción.

- Es aceptado para posibles créditos.

#### **Desventajas:**

- Necesita una mayor inversión de dinero por parte del productor, en alimento, agua, infraestructura, luz y ventilación.
- La acumulación de la gallinaza en el área donde las aves están confinadas se constituye en un reto para la salud de éstas, pues generalmente es portadora de gérmenes infecciosos y parásitos.
- Requiere un mercado asegurado.
- Necesita buena capacitación para su administración y manejo.

### **1.7 Origen del pollo campero**

Según Muñoz and Pintado (2016) manifiestan que la producción de pollos camperos toma fuerza a partir de los años 60 en Francia, a través de campañas publicitarias de los pequeños y medianos avicultores los que dieron a conocer este producto y su importancia, siendo actualmente la segunda carne aviar consumida detrás del pollo industrial. Esto generaría que este tipo de producción tome más fuerza y se extienda por toda Europa y la tendencia cruce además continentes.

Canet and Terzaghi (2018) plantean que es un ave de crecimiento lento, el origen genético de estos pollos es entre cruzamientos de las razas Rhode Island Colorada, Plymouth Rock Blanca y Cornish Colorada, presentan un plumaje colorado, de piel amarilla y geométrica de la canal diferente del pollo parrillero, siendo aves muy rústicas, características que presentan este tipo de producción.

### **1.8 Características del pollo campero**

Quiles and Hevia (2019) manifiestan que después del sacrificio oscila un peso entre 2.2 y 2.5 kg. La edad de sacrificio es entre los 85 y 90 días al aumentar la edad de sacrificio aumenta la conversión alimenticia (3 o superior), estas pérdidas son compensadas al ganar peso al sacrificio y aumentado el precio de la carne.

Cujilema (2016) menciona los pollos camperos presentan las siguientes características.

- Un tiempo de cría de 10 – 12 semanas de edad.

- Alimentación alternativa alcanza 1.8-2.5 kg de peso, generalmente de granos, cereales, subproductos de caña de azúcar, vegetales y pastos, siendo más natural que la intensiva.
- Mejor sabor de la carne.
- Plumaje variado colores
- Baja mortalidad número pequeño de aves por m<sup>2</sup>.

## 1.9 Diferentes tipos de razas para la obtención de pollos camperos

### 1.9.1 Razas utilizadas

#### 1.9.1.1 *New Hampshire*

Según Vargas (2016), son pollos de color castaño rojizo brillante, los machos poseen una cresta erguida simple de cinco picos, el pescuezo de las hembras es color rojo castaño medio intenso, y el borde de las plumas dorado brillante, son de rápido crecimiento, teniendo a los dos meses un peso aproximado de 2.5 kg. De esta raza de pollo deriva la variedad Rhode Island colorada.



**Figura 1.** Raza New Hampshire.

**Fuente:** Ecured (2018)

#### 1.9.1.2 *Plymouth Rock (bataraza)*

De origen norteamericano, su creación se aproxima en el año 1 870, se considera una de las mejores aves de doble propósito. Sus características físicas son de color blanco grisáceo, pluma está cruzada por una barra regular y paralela bien definida, de color negro. Esta raza es utilizada para el cruce con otras razas de pollos, para la obtención de otras variedades como por ejemplo la (Gris pluma), tiene un buen peso y son de

rápido crecimiento, a los dos meses de edad llega a pesar 2.01 kg y a los tres meses aproximadamente 3.45 kg, según Granja Santa Isabel (2020).



**Figura 2.** Raza Plymouth Rock (bataraza).

**Fuente:** Granja Santa Isabel (2020)

#### **1.9.1.3 Rhode Island Red (colorada)**

Vargas (2016) manifiesta que esta es una raza de doble propósito, de gran rusticidad y excelente conversión superando a cualquier otro pollo del mercado. Creado a partir de razas autóctonas. Con un tiempo de crecimiento de 2 meses, obteniendo un peso de 2.55 kg y a los 3 meses 3.88 kg. De cuerpo alargado, dorso ancho, pecho profundo y bien redondeado, plumas de color rojizo en todo el cuerpo, con cola de color negro verdosa y en las alas un poco de negro.



**Figura 3.** Raza Rhode Island Red (colorada).

**Fuente.** Granja Santa Isabel (2020)

#### **1.9.1.4 Raza de gallina Sussex**

Son aves originarias del Condado de Sussex, en Inglaterra, siendo una de las más antiguas de ese país, son de cuerpo largo, ancho y profundo. Se encuentran varias variedades de esta raza, aunque la armiñada es la más común. Son de color blanco

puro, en la parte del pescuezo anchas plumas negras con reflejos verdes, La cola es negra, con reflejos verdes, a los dos meses tienen un peso aproximado de 2.18 kg y a los tres meses 3.55 kg.



**Figura 4.** Raza de gallina Sussex.

**Fuente:** Granja Santa Isabel (2020)

#### **1.10 Alimentación de los pollos camperos**

Según Canet and Terzagui (2009), lo que caracteriza en cuanto a alimentación en los pollos camperos es por tener un menor contenido energético y mineral a diferencia del pollo industrial, es recomendable tener una estricta dieta balanceada durante la cría, con un 20% de proteína, en los primeros 35 días de edad, a partir de los 36 y 65 días se cambia el alimento a uno que contenga un 17.5% de proteína, estos alimentos son suministrados en comederos separados, dependiendo la cantidad de pollos que se tenga en el galpón, donde el maíz supone el 60% de los cereales además de sorgo o trigo que se lo suplementa como una alimentación extra.

Los mismos autores mencionan que el consumo promedio total es de 7.5 kg de alimento balanceado y 2 kg de cereales, en este punto se menciona la principal diferencia con la producción industrial. Teniendo un peso vivo aproximado de 3 kg.

Azogue (2013) menciona que los pollos camperos ganan peso diariamente durante su ciclo de vida, dependiendo del consumo diario de alimento y el manejo que se le brinda, (Tabla 1).

**Tabla 1.** Ganancia en peso vivo de los pollos camperos (g).

<b>Día</b>	<b>GP</b>	<b>GD</b>	<b>CDA</b>	<b>CA</b>	<b>Ca</b>
7	167	27			
14	429	46	63	471	1.098
21	820	63	102	1 069	1.304
28	1 318	78	135	1 921	1.480
35	1 882	84	166	2 992	1.480
42	2 474	84	190	4 258	1.721
49	3 052	80	204	5 646	1.820
56	3 579	71	204	7 083	1.979
63	4 038	81	204	8 516	2.108

**GP:** Ganancia de peso

**GD:** Ganancia diaria

**CDA:** Consumo diario de alimentos

**CA:** Consumo acumulado

**Ca:** Conversión alimenticia

Según Agromeat (2017), indica que la alimentación en los pollos se divide en tres fases, todo en función a la edad y pesos de los pollos, estos son fundamental ya que puede determinar el fracaso o la rentabilidad del negocio.

### **Fase 1 – alimentación de pollitos**

Los pollos son alimentados a los 60 minutos (1 hora) desde el nacimiento. El primer alimento es el balanceado inicial el cual por lo general contiene un 20% de proteína y este se suministra hasta los 21 días de edad.

### **Fase 2 – alimentación de pollos en crecimiento**

A partir de los 22 días se le brinda el balanceado de crecimiento. Debe asegurarse que el nivel de proteína esté próximo al 16%, en el caso de aves destinadas a puesta. Los pollos destinados a engorde deben consumir una ración de crecimiento que contenga hasta un 20% de proteína, este alimento se les dará hasta los 56 días de edad.

### **Fase 3 – alimentación de pollos de engorde**

A partir de los 57 días en adelante se suministra a los pollos la ración de iniciación de engorde, que contiene hasta un 24% de proteína, esto garantiza el desarrollo de los músculos y es donde el animal gana peso, después se pasa a alimentar a los pollos con la ración de engorde paletizada, que contiene entorno al 16 y 20% de proteína, como indicación mantener el galpón con luz artificial en la noche para estimular a los pollos comer más y obtener mayor hasta el sacrificio.

## **1.11 Manejo y tecnología para los pollos camperos**

### ***1.11.1 Compra y recepción de pollitos***

Fundación Alianza CEIDE CYD (2016) manifiesta que los pollitos deben ser comprados en almacenes que brinden todas las garantías de calidad. Los pollitos por lo general se venen comprar al primer día de nacidos, estos vienen en cajas de cartón de 50 o 100 unidades, verificando que todos los pollitos de la caja estén vivos.

El mismo autor menciona que los pollitos deben ser recibidos con agua fresca mezclados con vitamina + minerales (10 ml de vitamina/galón de agua), en caso de no contar con vitamina, utilizar azúcar + agua (1 cucharada de azúcar/galón de agua), así como el alimento y regular la temperatura en el galpón, es este periodo el manejo de los pollitos es fundamental y debe hacerse de una forma excelente, ya que de esto depende el rendimiento óptimo del lote.

### ***1.11.2 Colocación de los calefactores (calentadoras)***

Cantos (2010) menciona que los pollitos al llegar al llegar son colocados en un área donde 100 pollos ocupan 1 m<sup>2</sup>, en el centro se le coloca una calentadora, equipo que es necesario para mantener la temperatura que necesitan los pollitos en su primera etapa de vida, la calentadora estará colocada durante los primeros 15 días, esto dependiendo del lugar y la temperatura que se encuentra en el ambiente.

### ***1.11.3 Bebederos***

Villanueva et al. (2015) argumentan que el agua es un nutriente esencial para el buen desarrollo fisiológico en los pollos, se encuentran bebederos manuales como automáticos, este último ofrece una adecuada, disponibilidad y calidad del agua para el ave, su uso es esencial ya que permite la aplicación de vacunas y vitaminas esenciales para el buen desarrollo de los pollos.

El mismo autor menciona que los bebederos deben ser colocados de acuerdo a la etapa de vida de los pollos, para animales adultos deben colocarse a una altura de 20 cm del suelo, para así evitar que los pollos ensucien el agua, y para los pollitos recién nacidos los bebederos tienen que ser colocados al ras del suelo. Además, que por el número de pollos dependerá, cuantos bebederos son colocados, por 100 pollos se necesita 4 bebederos de 8 L.

#### ***1.11.4 Comedero***

Según Egas (2015), estos son utilizados para brindar comida a los pollos, se usan comederos tipos bandejas para los pollitos pequeños y tipo tolvas redonda, así como automáticos, en las primeras semanas de vida los pollitos reciben el alimento granulado o en polvo, estos son colocados en bandejas planas donde faciliten acceso y consumo adecuado para los pollitos, el alimento por lo general es colocado en la mañana y en la tarde, por la cantidad y el consumo que tengan los pollos. El alimento y los comederos se deben ir remplazando a medida que pasan las fases de crecimiento en los pollos.

#### ***1.11.5 Manejo sanitario en pollos camperos***

González (2018) menciona que para un buen desarrollo de pollos camperos se debe tener un manejo y cuidado estricto, evitando pérdidas por enfermedades o por malas manipulaciones de los insumos e instrumentos en el galpón, siguiendo las diferentes medidas preventivas:

- Colocar a la entrada del galpón de pollos un desinfectante para ser utilizado al momento en que la persona que está a cargo requiera ingresar al galpón, este puede ser cal viva o agua con vanodine.
- No utilizar el galpón como bodega, ya que los algunos artículos nunca son desinfectados y representan un potencial agente transmisor de bacterias y virus que pueden ser infecciosos para los pollos.
- No fumar al interior del galpón, no arrojar basuras al suelo y mantener los alrededores limpios.
- No dejar la puerta abierta del galpón mientras se realiza alguna labor, para evitar la entrada de animales con el respectivo riesgo de contaminación de la cama.

- Controlar en los alrededores los animales de patio (gallinas, perros, patos, y otros).
- Restringir las visitas de personal ajeno a la finca.
- Disponer de un botiquín con lo siguiente:
  - Antiestrés (minerales y vitaminas)
  - Desinfectantes
  - Antibióticos de amplio espectro (actúan contra todo tipo de bacterias)

González (2018) también menciona que en casos de problemas de salud de los pollos se debe utilizar drogas indicadas a determinadas concentraciones y por determinados períodos de acuerdo a la enfermedad que afecte a los pollos; el tratamiento se debe iniciar en el momento en que la enfermedad se detecte

#### ***1.11.6 Vacunación de pollos camperos durante su ciclo biológico***

Las vacunas y demás insumos veterinarios tienen que ser adquiridos en almacenes que brinden garantía y certificación del producto, como Agrocalidad, según Fundación Alianza CEIDE CYD (2016).

Se recomienda comprar para un galpón de 50 pollos, los siguientes insumos.

- 2 frascos de 50 dosis de la vacuna Newcastle + Bronquitis.
- 1 frasco de 50 dosis de la vacuna Gumboro.
- 2 litros de desinfectante (creolina).
- 2 sobres de 100 gr de antibiótico oxitetraciclina al 15%.
- 1 frasco de 100 ml de vitaminas.
- 1 sobre de 10 g de desparasitante a base de piperizina.

Fundación Alianza CEIDE CYD (2016) dice que es obligatorio aplicar tres vacunas contra enfermedades virales ya que estas son de vital importancia, para poder prevenir enfermedades en los pollos y así evitar la mortalidad de hasta 100%.

Las siguientes vacunas para aplicar de manera obligatoria son:

- A los 7 días de edad Newcastle + Bronquitis.
- A los 15 de Gumboro.
- A los 21 días el refuerzo de Newcastle + Bronquitis.

La dosis para estas tres vacunas, se aplica 1 gota en un ojo, en los orificios nasales del ave o se puede aplicar en el agua de bebida.

### **1.12 Descripción del maíz, su importancia en la alimentación de las aves**

Deras and De Serrano (2018) menciona que el maíz (*Zea mays*) forma parte de las familias de las gramíneas, su origen se cree que se dio en los tópicos de América Latina, es una planta anual de crecimiento rápido y de buena adaptabilidad a diversos climas y suelos donde puede producir buena cosecha, siendo después del trigo y el arroz, el cultivo más importante en la alimentación humana como animal.

Rodríguez (2013) dice que para la alimentación en las aves el maíz un rol de mucha importancia en la alimentación ya que compone el 60% de la dieta en pollos de corte y aproximadamente el 65% del 20% de la energía metabolizable, y además en participar en las formulaciones combinadas con otros alimentos contribuye con aproximadamente del 20 al 30% de la provisión de proteína y aminoácidos para las aves.

FEDNA (2016) El maíz es un grano cereal que contiene un alto valor energético, ya que tiene un alto contenido de almidón y grasa, como un bajo nivel en fibra. Es una buena fuente de vitamina A y xantofilas, que contiene mono y dihidroxipigmentos (luteína y zeaxantina), estos son activos que le dan color a la carne de pollo y a la clara de los huevos.

## CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio y duración de la investigación

La investigación fue realizada en la finca Bacilio, de la comuna Sinchal, ubicada a 63 km de la provincia de Santa Elena, geográficamente a 8 m.s.n.m. del mar, 1°56'25.8" latitud Sur y a 80°42'02.1" longitud Norte.



**Figura 5.** Ubicación de la comuna Sinchal y la finca Bacilio.

**Fuente:** Google Map (2020)

### 2.2 Condiciones meteorológicas

**Tabla 2.** Condiciones meteorológicas.

Parámetros	Valores
Clima	Desértico
Temperatura media anual	24.6 °C
Precipitación	343 mm
Humedad	75%
Altura	8 m.s.n.m.

**Fuente:** Climate data (2020)

## 2.3 Manejo del experimento

### 2.3.1 Instalaciones y equipos utilizados para la adecuación y cría de los pollos

Para realizar la investigación se utilizó un galpón de 25 m<sup>2</sup>, formada por una infraestructura con paredes de caña separadas en forma de latillas, el piso de tierra, el techo formado de zinc con su estructura de madera.



**Figura 6.** Galpón para la cría de los pollos camperos.

### 2.3.2 Preparación y adecuación del galpón

Se procedió a limpiar la maleza que estaba alrededor del galpón, así como otros materiales (como madera, restos de caña, plásticos, y otros) 15 días antes de la llegada e ingreso de los pollitos, luego se procedió a la limpiar la parte interna y externa del galpón utilizando una escoba se barrió el piso y se limpió las paredes, seguidamente se procedió a lavar con agua y creolina las paredes así como el piso y por último se procedió a colocar las cortinas de plástico en las paredes.



**Figura 7.** Limpieza y desinfección del galpón.

Luego se procedió a lavar y limpiar los comederos que cuentan con una capacidad de 8 lb y bebederos manuales con capacidad de 5 L, teniendo 8 de cada uno que ser utilizados al momento de separarlos para la respectiva investigación, 2 de comederos y bebederos utilizados al momento de la llegada de los pollitos bebe.

### ***2.3.3 Instalación de la cama y recibimiento de los pollitos bebe***

Se preparó la cama a base de viruta, antes de eso se utilizó cal que fue colada en el suelo con el fin de garantizar una mejor asepsia, además cinco días antes del ingreso de los pollitos de hizo una desinfección de una forma manual en todo el galpón, utilizando un producto desinfectante utilizado para desinfectar bacterias, virus, hongos.



***Figura 8.*** Preparación de la cama para la recepción de los pollitos.

Un día antes del ingreso de los pollitos se prepara la cama, se cercó con cercos hechos de caña con una altura de 30 cm, se colocó una calentadora a gas en el centro de la cama a 1 m de altura para optimizar la temperatura en el galpón. Para evitar que la comida se mezcle con la viruta se colocó periódicos en el piso con la finalidad de aprovechar ese alimento y que no se desperdicie, al final se colocaron dos comederos con alimento balanceado en la fase inicial y bebederos manuales de 5 L con agua fresca mezclado con vitamina a una dosis de 1 g/L de agua, (teniendo una dosis de media cucharada por 5 L de agua).



**Figura 9.** Recepción de los pollitos.

La investigación inicio a los 15 días de edad, se trabajó con 80 aves (camperos) iniciando la investigación con un peso promedio de 220 g y culminando a los 56 días de edad.

## **2.4 Equipos utilizados en la investigación**

### **2.4.1 Calentadora a gas**

Se utilizó una calentadora con una capacidad para 100 pollos, hasta los 14 días de vida de los pollitos, con el objetivo de mantener una temperatura optima en el área donde fueron ubicados los pollitos regulando su temperatura dependiendo de la temperatura exterior y así mantener los pollitos saludables en sus primeras dos semanas de vida. Retirando la calentadora a partir de los 14 días.

### **2.4.2 Tanque de agua**

Se utilizó un pequeño tanque de agua de platico polietileno para el almacenamiento de agua que serviría para aplicar a los pollos, realizando una limpieza con cloro cada cuatro días.

### **2.4.3 Bebederos manuales**

Para la presente investigación se utilizaron bebederos manuales de 5 L, se utilizaron dos bebederos en las dos primeras semanas, los cuales eran limpiados en cada cambio y aplicación de agua. A partir de la tercera semana se utilizaron 8 bebederos uno para cada unidad experimental asegurando la permanecía de agua, de la misma manera haciendo una limpieza todos los días.

### **2.4.4 Comederos de plástico tipo tolva**

De la llegada de los pollitos hasta las 2 primeras semanas de vida se utilizaron dos comederos tipo tolva (colgantes) con una capacidad de 8 L, en donde se puso a disposición el alimento el cual conforme al crecimiento de las aves se regulaba su altura, al momento de la separación se dispuso de 8 comederos para cada unidad experimental, hasta el final de la investigación.

### **2.4.5 Balanza**

Se utilizó una balanza con una capacidad de 14 kg para controlar el peso semanal de las aves y a su vez para el control de consumo de balanceado y además formular las diferentes raciones objeto de estudio en la etapa de investigación.



**Figura 10.** Balanza utilizada para peso de alimento y de los pollos.

## **2.5 Insumos utilizados durante el proceso de investigación**

### **2.5.1 Alimentación**

El suministro de balanceado se aplicó a voluntad durante los 14 días de edad, dividiendo en dos etapas el tipo de alimento, aplicando según la etapa de los pollos de la siguiente manera.

**Balanceado inicial:** desde el día uno hasta los 35 días de edad de los pollitos.

**Balanceado engorde:** desde el día 36 hasta la etapa final de las aves.

Las características nutricionales por las dos fases se muestran en la tabla.

**Tabla 3.** Contenido nutricional del balanceado.

	<b>Inicial (%)</b>	<b>Engorde (%)</b>
Proteína cruda (mín)	20	18
Grasa cruda (mín)	3	4
Fibra cruda (máx)	5	5
Ceniza (máx)	8	8
Humedad (máx)	13	13

**Fuente:** Agripac (2020)

Mín: Mínimo

Máx: Máximo

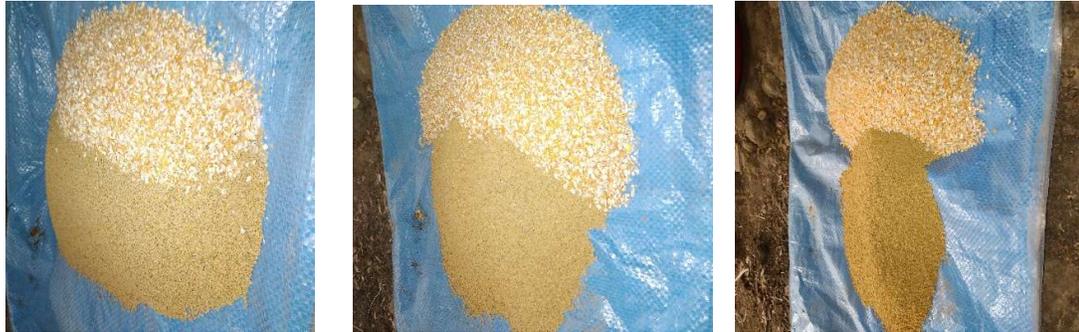
### 2.5.2 Maíz

A los 15 días de edad de los pollitos se procedió a separar en las diferentes jaulas, las cuales fueron divididas en 8 secciones, con un espacio de 1.5 m cada uno, en los cuales se alojaron 10 pollos. En el espacio se dispuso comederos y bebederos independientes para cada unidad. La división se las hizo con cercas de caña las cuales fueron construidas antes del inicio de la investigación, con un metro de altura, con la finalidad de impedir que los pollos se pasen de una unidad a otra, esto para impedir una alteración al momento de datos.

Luego de la separación se suministró tres niveles de maíz (*Zea mays*): 15% de maíz más 85% de balanceado, 30% de maíz más el 70% de balanceado, y 45% de maíz más 55% de balanceado. La mezcla de cada ración se realizó de la fase crecimiento y engorde.

La preparación de cada una de las raciones se realizó de forma manual a través de una balanza, por ejemplo se procedió a realizar los siguientes pasos para la mezcla 15% de maíz más 85% de balanceado, para 1 kg de balanceado considerando que es el 100% se procedió a realizar una regla de tres, en donde retiramos el 0,15 kg de balanceado y reemplazando con 0,15 kg de maíz, mezclando ambas comidas de forma manual

tratando que todo quedara homogenizado evitando desperdicios y contactos con el piso.



**Figura 11.** Mezcla del balanceado más maíz al: 15, 30 y 45% de maíz.

## 2.6 Esquema de vacunación y medicamentos utilizados

En la Tabla 4 se presentan las diferentes vacunas aplicadas y la forma en que se aplicó en sus respectivas fechas de acuerdo con cada vacuna.

**Tabla 4.** Vacunas aplicadas a los pollos.

Días/Edad	Vacuna	Vía de aplicación
7	Mixta	Oral (en el agua de bebida)
14	Gumboro	Oral (en el agua de bebida)
21	Newcastle	Oral (en el agua de bebida)

### 2.6.1 Mixta

Vacuna que está compuesta por Gumboro y Newcastle, aplicada a los 7 días de edad de los pollos, el frasco contenía 100 dosis de producto, el cual se lo dividió para los dos bebederos y se lo disolvió en 1 L de agua para cada uno, finalmente se colocaron los bebederos, controlando que todas las aves pudieran beber.

### 2.6.2 Gumboro

Se suministró a los 14 días de edad para reforzar la vacuna aplica anteriormente, aplicada de igual manera en el agua de bebida siguiendo la dosificación recomendada.

### 2.6.3 Newcastle

Es una enfermedad viral que ocasiona desordenes respiratorios y nerviosos, además de lesiones visearlas hasta provocar la muerte de las aves. Para estas enfermedades se aplicó la vacuna a los 21 días de edad. Utilizando un mismo frasco de 100 dosis, diluyendo y dosificando en los bebederos en 2 L de agua cada uno.



**Figura 12.** Vacuna aplicada a los pollos.

### 2.6.4 Vitaminas

Se utilizó vitamina que en su composición contiene electrolitos y vitaminas que sirve para evitar el estrés en las aves debido a variaciones climáticas, vacunación, deshidratación. La misma que fue aplicada en los primeros 20 días de edad, dejándose de aplicar tres días antes de las diferentes vacunaciones y volviendo a aplicar tres días después. La dosis aplicada fue de 5 g de vitamina por 5 L de agua que contienen los bebederos, y por último fueron distribuidos en los bebederos utilizados.



**Figura 13.** Aplicación de vitaminas.

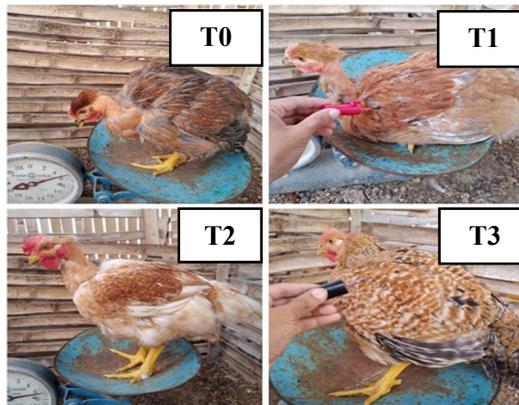
### 2.6.5 Antibiótico

El antibiótico utilizado fue oxitetraciclina en cual fue aplicado en el tercer a quinto día, de edad de los pollos su administración fue vía oral con una dosis de 2 g por 2 L de agua, la misma que fue aplicada también a los 25 días de edad de los pollos.

### 2.7 Factor de estudio y procedimiento de la investigación

Los tratamientos en estudio consistieron en 1 tratamiento testigo y 3 tratamientos con diferentes porcentajes de sustitución de maíz en la dieta, la mezcla del 15% de maíz, más el 85% de balaceado, el 30% de maíz, más el 70% de balanceado 45% de maíz, más el 55% de balanceado.

La investigación se realizó con 80 pollos y pollas de la misma edad, iniciando la investigación 15 días de edad de los pollos los mismos que iniciaron con un peso promedio de 220 g. Fueron separados 10 pollos por jaulas para cada unidad experimental, teniendo cuatro tratamiento y dos repeticiones, dándonos un total de 8 jaulas en el galpón. Las aves fueron marcadas dependiendo en el tratamiento que se encontraban, el marcaje se los realizo con tres esmaltes de diferentes colores dejando el tratamiento testigo sin marcar, esto con la finalidad de asegurar y evitar que las aves se mezclen al pasarse eventualmente a otra jaula. Marcando un color específico para cada unidad experimental en las partes del cuerpo de la siguiente manera.



**Figura 14.** Marcaje de los pollos por cada tratamiento.

### **2.7.1 Tratamientos**

Los tratamientos en estudio consistieron en 1 tratamiento testigo y 3 tratamientos con diferentes porcentajes de sustitución de maíz en la dieta:

- **T0:** balanceado 100% y maíz 0%
- **T1:** balanceado 85 % y maíz 15%
- **T2:** balanceado 70% y maíz 30%
- **T3:** balanceado 55% y maíz 45%

### **2.7.2 Diseño experimental**

Los tratamientos en estudio serán estadísticamente evaluados, utilizando un diseño completamente al azar (DCA). Con una composición de maíz + balanceado.

La presente investigación se realizará en un ensayo, en los cuales se determinó el efecto del uso de diferentes niveles de maíz en la dieta a los pollos camperos durante las etapas, crecimiento - engorde, los mismos que serán comparados con el tratamiento testigo, cada tratamiento fue evaluado con tres repeticiones y distribuido bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:

- Y: Valor estimado de la variable.
- $\mu$ : Media general.
- $\alpha_i$ : Efecto del nivel de sustitución del maíz en la dieta.
- $\epsilon_{ij}$ : Error experimental.

### **2.7.3 Mediciones experimentales**

Las mediciones experimentales que se evaluaron en la presente investigación, fueron las siguientes:

#### **1. Fase de crecimiento (15 - 34 días de edad)**

- Peso inicial y final (g)
- Ganancia de peso (g)
- Consumo de alimento (g)
- Conversión alimenticia

- Mortalidad %

## 2. Fase acabado (35 - 56 días de edad)

- Ganancia de peso (g)
- Consumo de alimento (g)
- Conversión alimenticia
- Mortalidad %

## 3. Fase Total (15 - 56 días de edad)

- Ganancia de peso (g)
- Consumo total de alimento (g)
- Mortalidad %
- Peso a la canal (g)
- Rendimiento a la canal %
- Conversión alimenticia

## 4. Económicos.

- Relación beneficio costo USD

### ***2.7.4 Análisis estadísticos y pruebas de significancia***

Los resultados obtenidos durante la investigación serán tabulados con el Software estadístico SPSS versión 21 y se realizara los siguientes análisis:

- Análisis de la Varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Tukey al 0.05 para detectar la significancia entre las dietas.

## CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Peso por semana con la mezcla de maíz (*Zea mays*) más balanceado en los diferentes tratamientos, en la alimentación de los pollos camperos

Al inicio de la investigación a los 15 días de edad, las aves fueron separadas en las diferentes secciones para iniciar la investigación iniciando con un peso inicial aproximado de 220 g para cada uno de los tratamientos.

En la Tabla 5 se observa los resultados con respecto al peso inicial, peso fase 1 y peso final. Mostrando en la variable de peso inicial que no existieron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en los tratamientos el cual indica que los pesos al inicio de los tratamientos fueron homogéneos y no sería una variable que afecte el estudio, como menciona Mora (2012) que al realizar la separación de los pollitos bebe, se determinó que al iniciar los ensayos con los pollitos bebe estadísticamente no fueron diferentes ( $P<0.05$ ) en cuanto a su peso determinado, debido a que las dos primeras semanas de vida los pollos consumen una misma cantidad en su dieta esto porque los pollos sus dos primeras semanas de vida permanecen en un mismo lote, donde consumen una misma cantidad de alimento.

**Tabla 5.** Variable peso inicial y final de pollos camperos con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta.

Variable	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-valor
Peso inicial	235.83	228.33	235.00	230.00	7.69	0.71
Peso fase 1	1 716.66	1 716.66	1 811.66	1 600.66	32.11	0.00
Peso final	3 408.33	3 665.00	3 705.00	3 311.66	48.86	0.00

E.E.: Error estándar

$P>0.05$ : no existe diferencias significativas

$P<0.05$ : existe diferencias significativas

$P<0.01$ : existe diferencias altamente significativas

Peso fase 1: 15 hasta los 35 días

T0: balanceado 100% y maíz 0%

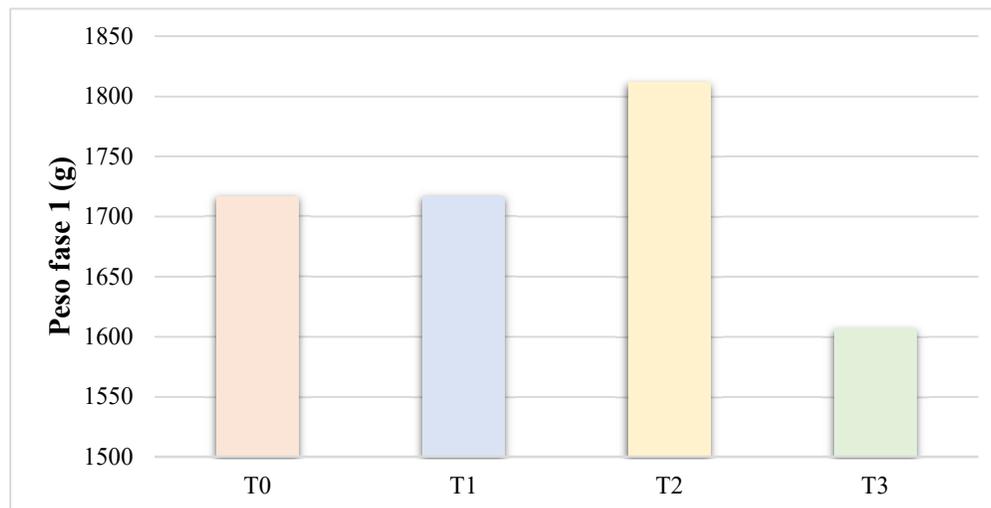
T1: balanceado 85 % y maíz 15%

T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%

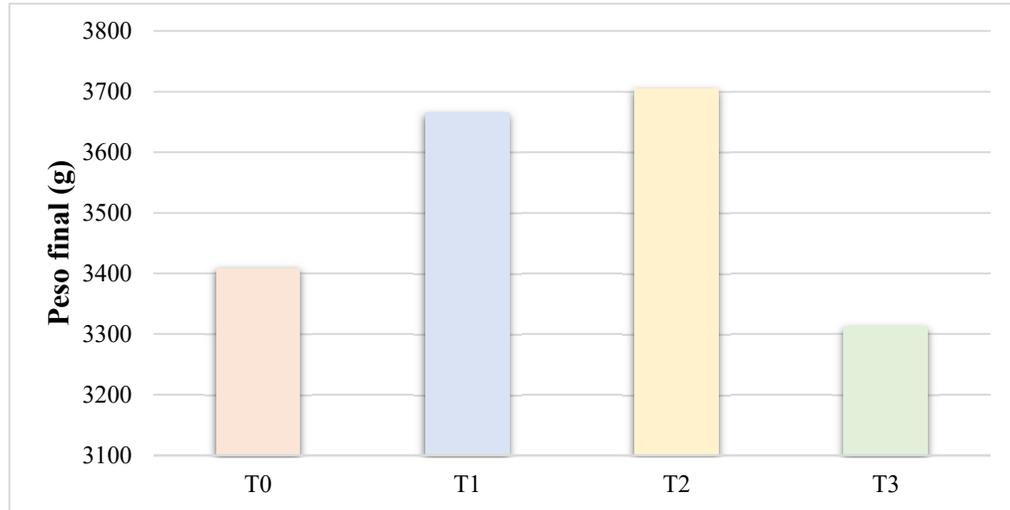
Para la fase 1 que tuvo inicio del día 15 hasta los 35 días de edad de los pollos presentan diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) siendo el T2 el que mayor peso tubo alcanzando un peso de 1 811.66 g y siendo el T3 el que menor tratamiento obtuvo en esta fase con un peso de 1 600.66 g. Estos resultados coinciden con Cabrera (2015) que realizo el estudio de adición de maíz a la dieta en la ciudad de Loja donde utilizo los mismos porcentajes utilizados en este estudio, siendo el T2 con 30% de maíz el que mayor peso obtuvo el mismo que tuvo una adaptación favorable al consumo de maíz.

La Tabla 5, se muestra el peso final el que a los 56 días de edad se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) siendo el T2 el que mayor peso obtuvo a lo largo de la investigación teniendo un peso final de 3 705.000 g y como el que menor peso tuvo fue el T3 con un peso final de 3 311.66 g. Como menciona Mora (2012) que al inicio de la crianza de pollos camperos no presentan diferencia en peso, que a partir de la octava semana en adelante los pollos presentan diferencia en peso al aplicar balaceado más pastos u otro complemento alimenticio el cual beneficia a un mejor desarrollo en peso de los pollos, el mismo autor menciona que en sistema de confinamiento o intensivo permite alcanzar un porcentaje mayor de peso que un semi intensivo.



**Figura 15.** Diferencia de peso vivo de pollos camperos en la fase 1 con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta.

En la Figura 15 se muestra la diferencia de peso en la fase 1 de cada tratamiento el cual inicio desde el 15 hasta los 35 días de edad, siendo el T2 el que mayor peso obtuvo en la investigación.



**Figura 16.** Diferencia de peso vivo de pollos camperos en la fase final con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta.

Como se muestra en la Figura 16 el tratamiento que mejor peso final obtuvo fue el T2 con un peso de 3 705.000 g y siendo el T3 el que menor peso final obtuvo siendo de 3 311.667 g en la investigación.

### 3.2 Consumo de alimento de los pollos camperos con la sustitución de maíz (*Zea mays*)

En la Tabla 6, no se presentaron diferencias en los cuatro tratamientos estudiados en cuanto al consumo de alimento hasta los 56 días de edad de los pollos.

**Tabla 6.** Variables del consumo de alimento de los pollos camperos en (g) en la fase 1, fase 2 y fase total.

Variable	T0	T1	T2	T3
Consumo de alimento fase 1	24 500.00	24 500.00	24 500.00	24 500.00
Consumo de alimento fase 2	55 000.00	55 000.00	55 000.00	55 000.00
Consumo de alimento total	79 500.00	79 500.00	79 500.00	79 500.00

T0: balanceado 100% y maíz 0%

T1: balanceado 85 % y maíz 15%

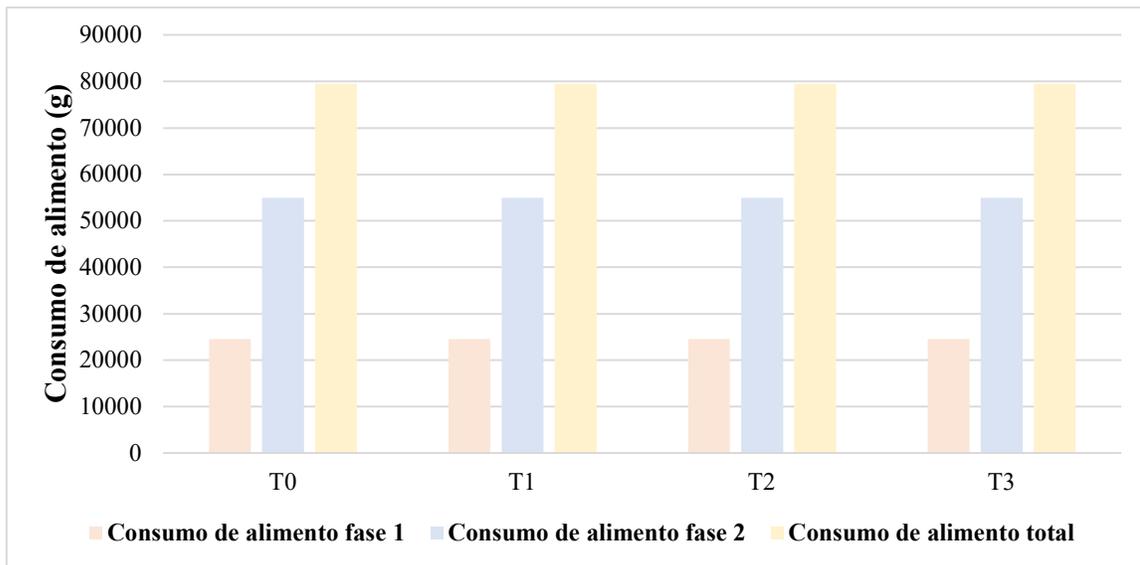
T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%

Fase 1: 15 hasta los 35 días

Fase 2: 36 hasta 56 días

Los 4 tratamientos estudiados no presentaron diferencia en cuanto a su consumo de alimento, siendo así que hasta los 56 días de edad teniendo un consumo de alimento en la fase 1 de 24 500.00 g y un consumo de alimento en la fase 2 de 55 000.00 g, la suma de los dos dio un consumo de alimento total de 79 500.00 g consumiendo la misma cantidad de alimento cada tratamiento.



**Figura 17.** Consumo de alimento de los pollos camperos en la fase 1, fase 2 y fase total.

El consumo de alimento en la fase de crecimiento fue en la tercera y cuarta semana, aplicando para cada tratamiento una dosis de 1 500 g de alimento diario dando un total de consumo de alimento por semana de 10 500 g para cada tratamiento, raciones que fueron aplicadas en horas de la mañana y en horas de la tarde.

En la Figura 17 se observa que en la fase 1 como en la fase 2 y fase total los pollos consumieron la misma cantidad de alimento en los tratamientos estudiados, además se puede detallar como el consumo de este fue incrementado de la fase 1 a la fase 2 hasta llegar al consumo de alimento total el cual fue hasta los 56 días de edad de los pollos donde consumieron un promedio de 79 500.00 g de alimento por cada unidad experimental. Como menciona Dottavio, et al. (2017) que, en la crianza intensiva a los 84 días de edad de las aves consumen la misma cantidad de alimento, donde no se observan efectos significativos ( $P>0.05$ ) del grupo genético, siendo los machos los más pesados teniendo un mayor consumo de alimento diario.

Los pollos recibieron las mismas raciones para cada tratamiento, en donde el alimento que se suministro fue de inicial y engorde más el maíz que se aplicó con diferentes porcentajes para cada tratamiento al 15, 30 y 45% de maíz a la dieta, donde el alimento balanceado inicial se suministró desde el día 1 hasta los 35 días de edad, y el balanceado engorde fue dado a partir de los 36 días de edad hasta los 56 días donde culmino la investigación.

### 3.3 Ganancia en peso de los pollos camperos, en la fase 1, fase 2 y ganancia total

En la Tabla 7 se muestra la ganancia en peso de los pollos camperos en sus diferentes fases, para la ganancia de peso en la fase 1 que fue des el día 15 hasta los 35 días de edad muestran diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) siendo el T1 el que mejor ganancia en peso tuvo en esta fase de 1 658.33 g a diferencia del T3 que obtuvo 1 376.66 g en ganancia de peso.

**Tabla 7.** Variables de ganancia en peso (g) de los pollos camperos.

Variable	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-valor
Ganancia de peso fase 1	1 480.83	1 658.33	1 576.66	1 376.66	33.28	0.00
Ganancia de peso fase 2	1 691.66	1 778.33	1 893.33	1 705.00	64.42	0.02
Ganancia total	3 172.50	3 436.66	3 470.00	3 081.66	51.62	0.00

E.E.: Error estándar

P-valor.  $> 0.05$ : no existe diferencias significativas

P-valor.  $< 0.05$ : existe diferencias significativas

P-valor.  $< 0.01$ : existe diferencias altamente significativas

Peso fase 1: 15 hasta los 35 días

Peso fase 2: 36 hasta 56 días

T0: balanceado 100% y maíz 0%

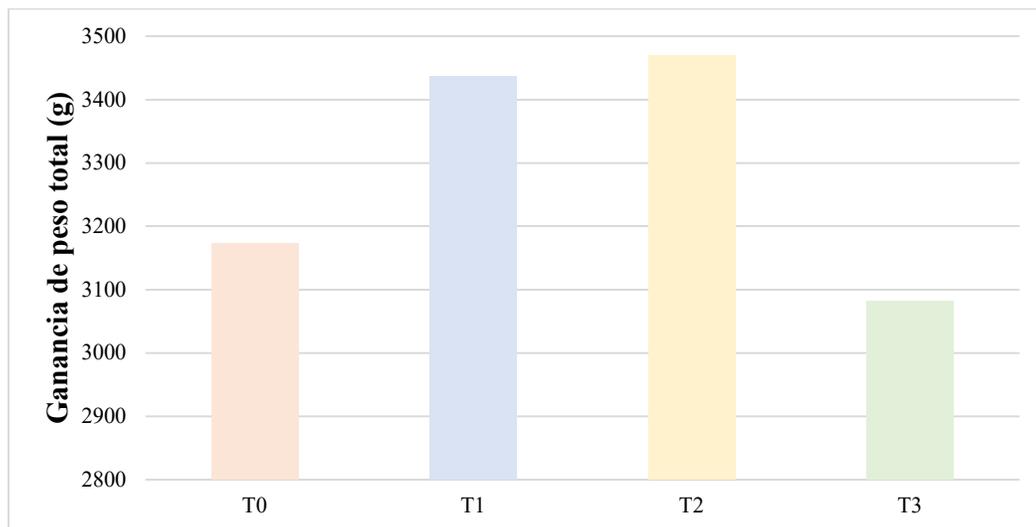
T1: balanceado 85 % y maíz 15%

T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%

A su vez se muestra en la Tabla 7 la ganancia en peso en la fase 2 que fue desde los 36 hasta los 56 días de edad de los pollos donde se encontró diferencia significativa siendo el T2 el que mayor ganancia en peso tuvo de 1 893.33 g y el T3 que menor ganancia en peso siendo de 3 081.66 g.

La Tabla 7 muestra la ganancia de peso total de cada uno de los tratamientos presentando resultados con diferencia altamente significativas ( $P < 0.01$ ) siendo el tratamiento que mejor resultados presento en ganancia de peso total fue el T2 donde se observa que obtuvo un peso total de 3 470.00 g por diferencia del T3 que presento menor ganancia de peso total siendo de 3 081.66 g. Estos resultados son parecidos a Azogue (2013) donde se realizó el estudio con pollos camperos con la sustitución de balaceado por tres niveles de maíz (*Zea mays*) donde menciona que en los 35 a 42 días de la investigación las aves no demostraron diferencia en cuanto a ganancia de peso siendo de 1 620.00 g y a partir de los 49 hasta los 84 días de edad se demostraron rangos diferentes para los tratamientos estudiados donde aplico 30% de maíz el cual alcanzó un peso de 3 630.00 g en esta investigación.



**Figura 18.** Ganancia de peso total con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta en la comuna Sinchal.

Como se muestra en la Figura 18 el que mayor ganancia en peso total obtuvo fue el T2 3 470.00 g. El T1 fue el segundo que mejor resultado obtuvo siendo de 3 436.66 g, luego el T0 que fue el que obtuvo un peso de 3 172.50 g. El T3 fue el que menor ganancia en peso obtuvo siendo de 3 081.667 g.

### 3.4 Conversión alimenticia de los pollos camperos

La Tabla 8 muestra la conversión alimenticia en las diferentes fases, obteniendo como resultado en la fase 1 una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) donde muestra que el T1 es que obtuvo mejor conversión alimenticia siendo de 1.47 de la misma

manera se observa que T3 fue el que peor conversión alimenticia obtuvo siendo de 1.78.

Para la fase 2 en el resultado se obtuvo que existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) siendo el T2 el que mejor conversión alimenticia tuvo de 4.21 y el que peor conversión alimenticia tuvo fue el T0 siendo de 4.71.

Por último, en la Tabla 8 se observa la variable conversión alimenticia total el cual tras el análisis se determinó que existen diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) el cual el T2 fue el que mejor conversión alimenticia obtuvo en toda la etapa de investigación siendo de 2.29 indicando que es lo necesario el pollo de alimento para producir una unidad de peso, estos resultados son parecidos con Cabrera (2015) donde se aplicó diferentes raciones de maíz a la dieta y obtuvo una mejor conversión alimenticia con la aplicación de 30% de maíz en la dieta obteniendo a la octava semana una conversión alimenticia de 2.23 debido a la ración alimenticia aplicada. Estos resultados obtenidos en esta investigación es algo superior al autor mencionado esto pudiendo estar relacionado en el lugar donde se realizó la investigación.

**Tabla 8.** Evaluación de la conversión alimenticia de pollos camperos con la utilización de diferentes niveles de maíz (*Zea mays*) en la dieta.

Variable	T0	T1	T2	T3	E.E.	P-valor
Conversión alimenticia fase 1	1.65	1.47	1.55	1.78	0.03	0.00
Conversión alimenticia fase 2	4.71	4.49	4.21	4.67	0.16	0.02
Conversión alimenticia total	2.50	2.31	2.29	2.58	0.03	0.00

E.E.: Error estándar

$P > 0.05$ : no existe diferencias significativas

$P < 0.05$ : existe diferencias significativas

$P < 0.01$ : existe diferencias altamente significativas

Fase 1: 15 hasta los 35 días

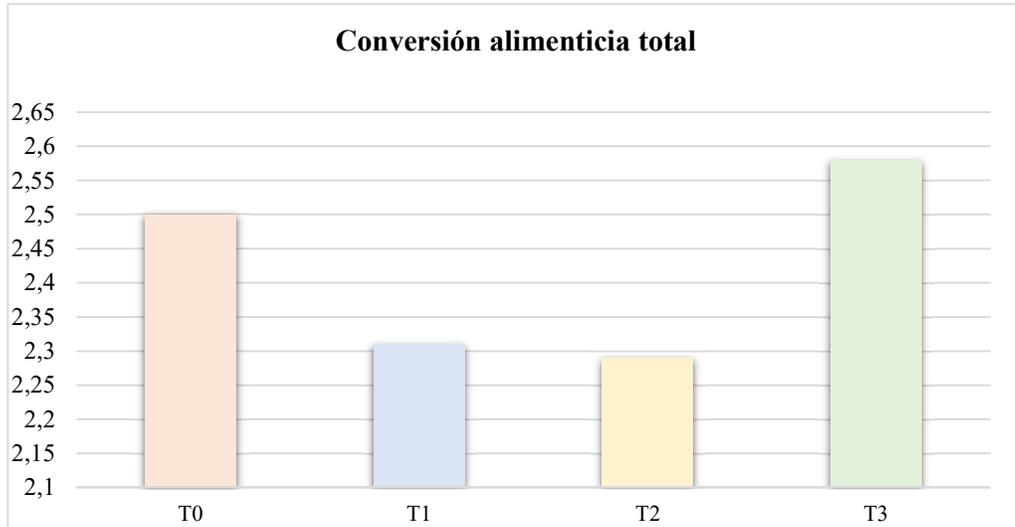
Fase 2: 36 hasta 56 días

T0: balanceado 100% y maíz 0%

T1: balanceado 85 % y maíz 15%

T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%



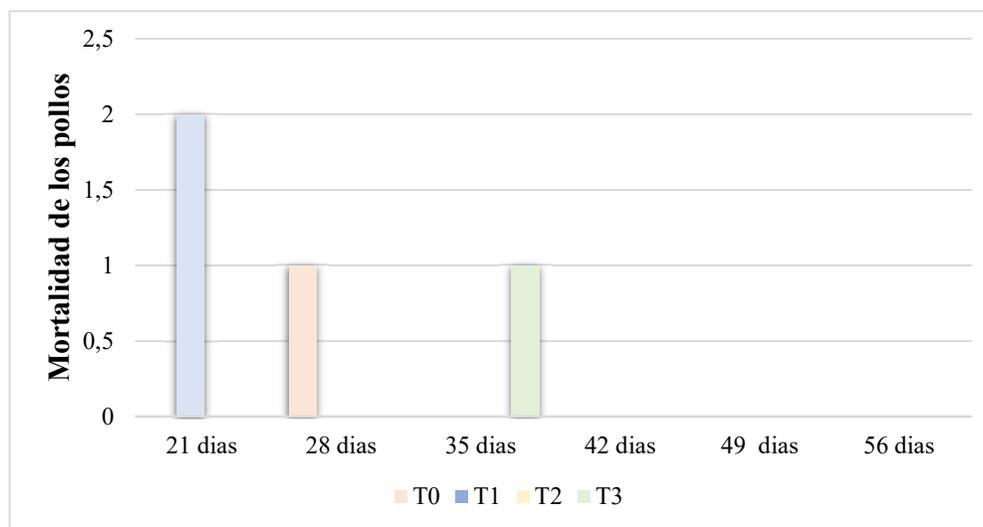
**Figura 19.** Conversión alimenticia total en cada tratamiento con la aplicación de diferentes niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta.

Como se observa en la Figura 19, presentan rangos diferentes en cuanto a la conversión alimenticia de cada uno de los tratamientos en toda la investigación, observando que en el tratamiento T2 presenta una mejor conversión alimenticia de 2.29 en la etapa final de la investigación a los 56 días de edad, donde se aplicó 30% de maíz y 70% de balanceado.

Y el T0 y T3 son los que peor conversión alimenticia tuvieron, el cual se vio representado en su ganancia de peso y peso final respectivamente.

### 3.5 Índice de mortalidad en los pollos camperos en la etapa de investigación

En toda la etapa de investigación se presentaron pequeñas cantidades de pollos muertos el cual represento una baja mortalidad representando un 2% de pollos muertos, teniendo en el T1 se presentaron dos aves muertas en el transcurso de la tercera semana (21 días) y en el T0 y T3 una muerte por tratamiento siendo en la cuarta semana (28 días) y quinta semana (35 días) respectivamente.



**Figura 20.** Índice de mortalidad de los pollos camperos en la etapa de investigación.

Estos resultados obtenidos reflejan que gracias a un buen manejo antes y durante la etapa de investigación, manteniendo una buena asepsia en los pollos, aplicando una buena limpieza y desinfección en los galpones, así como la aplicación de vacunas, vitaminas y antibióticos de una manera correcta en los días que tocaba aplicar, del mismo modo la regulación de la temperatura y la aplicación de alimento y agua diariamente, así como indica Zhiñin (2019) que durante el manejo de las aves de corral se debe considerar el manejo de la temperatura y su regulación conforme van criando los pollos, además de una adecuada alimentación para un buen desarrollo de los pollos el cual garantizara una producción sana, sin pérdidas a causa de enfermedades por los pollos y por siguiente la muerte de los pollos por mal manejo en la producción, además menciona que en los pollos camperos se debe aplicar 30% balaceado comercial, 60% de maíz y 10% con alimentos alternativos (yuca y papa china).

**Tabla 9.** Peso y rendimiento a la canal al final de la etapa de investigación de los pollos camperos.

<b>Variable</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>E.E.</b>	<b>P-valor</b>
Peso a la canal	2 490.83	2 528.33	2 666.66	2 212.50	32.35	0.000
Rendimiento a la canal	68.24	72.77	75.21	64.91	0.33	0.000

E.E.: Error estándar

P-valor. > 0.05: no existe diferencias significativas

P-valor. < 0.05: existe diferencias significativas

P-valor. < 0.01: existe diferencias altamente significativas

Fase 1: 15 hasta los 35 días

Fase 2: 36 hasta 56 días

T0: balanceado 100% y maíz 0%

T1: balanceado 85 % y maíz 15%

T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%

La Tabla 9 presenta el peso al canal obtenido al final de la investigación, el cual refleja en los resultados una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) siendo el T2 el que mayor peso a la canal obtuvo de 2 666.66 g y siendo el T3 el que menor peso a la canal tuvo con un peso de 2 212.50 g. Estos resultados varían con Egas (2015) donde aplico balanceado maíz y alfalfa, siendo el T2 (80% de balanceado, 10% de maíz y 10% de alfalfa) el que mayor peso a la canal obtuvo con un peso de 2 049.23 g utilizando un menor porcentaje de maíz, pero a su vez obteniendo menor peso a la canal a los 56 días de edad.

Para el rendimiento a la canal en porcentaje (%) los resultados expuestos demuestran una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) siendo el T2 el que mejor porcentaje obtuvo con un 75.21% y el que menor porcentaje obtuvo fue el T3 con un 64.91%. Como menciona Egas (2015) que las diferencias en el rendimiento a la canal existen entre rendimientos en relación a los pesos de los pollos vivos, en promedio por tratamiento, debido al factor de alimentación que sea aplicado, siendo el T2 (80% de balanceado, 10% de maíz y 10% de alfalfa) el cual alcanzo un rendimiento a la canal de 74.33% por pollo en relación a los pollos vivos.

### 3.6 Rentabilidad

En la Tabla 10 se detallan los egresos e ingresos para cada uno de los tratamientos, para el costo de producción se tomó en cuenta todo lo necesario para la producción, como la compra de los pollos, medicamentos, y el alimento que se aplicara a los pollos, así como otros insumos y materiales necesarios para la producción puestos que están detallados en los materiales y métodos, de la misma manera se estableció un precio para la venta de los pollos de USD 2.00 la libra, siendo el T2 el que mayor rentabilidad obtuvo, teniendo unos egresos de USD 186.60 y unos ingresos de USD 274.40 el cual dejó una utilidad de USD 87.80 de esta manera se demostró que para cada dólar invertido se gana 0.47 centavos de dólar, demostrando que el proyecto genera una cantidad aceptable en cuanto a ganancia.

**Tabla 10.** Relación beneficio/costo de los tratamientos.

Tratamientos	Egresos (USD)	Ingresos (USD)	Utilidad (USD)	Beneficio/costo (USD)
T0	203.00	258.80	55.90	0.27
T1	194.30	262.40	68.10	0.35
T2	186.60	274.40	87.80	0.47
T3	176.90	234.40	57.50	0.32

T0: balanceado 100% y maíz 0%

T1: balanceado 85 % y maíz 15%

T2: balanceado 70% y maíz 30%

T3: balanceado 55% y maíz 45%

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Conclusiones*

Se Evaluó el comportamiento productivo de pollos camperos en la fase de crecimiento-engorde con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta, en la comuna Sinchal de la provincia de Santa Elena.

Se determino que al aplicar diferentes raciones de maíz a la dieta los pollos obtienen diferentes ganancias de peso, conversión alimenticia y peso final en la fase de crecimiento-engorde, siendo el T2 el que mejor rendimiento obtuvo y el T3 el que menor rendimiento tuvo en toda la investigación.

Se determino el nivel óptimo de sustitución (0, 15, 30, 45%) de maíz (*Zea mays*) en la dieta para pollos camperos en las diferentes variables estudiadas, siendo el T2 el que obtuvo mejor rendimiento con una ganancia en peso en la fase 1 de 1 576.66 g y en la fase 2 de 1 893.33 g obteniendo una ganancia total de 3 470.00 g hasta los 56 días que duró la investigación.

Al aplicar diferentes porcentajes de maíz (*Zea mays*) como sustitución al (0, 15, 30, 45%) se determinó cuál de los tratamientos generaba mejor rentabilidad donde el T2 genero una utilidad de 87.80 USD demostrando que para cada dólar invertido se gana 0.47 centavos de dólar.

### *Recomendaciones*

- Incentivar a las personas de las comunas y zonas rurales a través de las entidades públicas como: Prefectura, Municipalidad y GAD parroquiales a la producción y crianza de pollos tipo camperos que genere una sustentabilidad y sostenibilidad de las familias en estas zonas de la provincia.
- Utilizar la mezcla de balanceado al 70% más el 30% de maíz se ha demostrado que tienen buenos resultados al ser aplicados en los pollos Redbro camperos.
- Aplicar los medicamentos como: vitaminas, vacunas y antibióticos en los días que están establecidos para una crianza de pollos, ya que al no realizarse este control se podría generar enfermedades en los pollos y por siguiente la muerte de los mismos.

- Elaboración de un manual de manejo y producción de pollos camperos siguiendo los parámetros y mejor tratamiento obtenido que sirva como guía para las personas de las diferentes comunas en la provincia de Santa Elena.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agromeat. (2017) *Cómo alimentar a pollos correctamente*. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <https://www.agromeat.com/207725/como-alimentar-a-pollos-correctamente>. Consultado: 23/12/2020.
- Azogue L., (2013) *Evaluación del suministro de tres niveles de maíz (Zea mays) añadidos a la dieta de pollos redbro (camperos)*. Tesis de Grado. Universidad Estatal amazónica.
- Burgos B., and Suarez O. (2018) 'Déficit agroalimentario de la provincia de Santa Elena-Ecuador'. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 4(2), pp. 5-7.
- Cabrera A. (2015) *Sustitución de diferentes porcentajes de balanceado comercial por maíz en el rendimiento productivo y calidad de la canal de pollos camperos en el cantón Loja*. Tesis de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria. Universidad Nacional de Loja.
- Canet, Z. and Terzagui, A. (2009) *Pollo campero*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. Buenos Aires. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/18-pollo\\_campero.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/18-pollo_campero.pdf). Consultado: 15/12/2020.
- Cantos A. (2010) *Implementación de pequeñas granjas avícolas familiares para sectores de la comuna san Rafael, Cantón Santa Elena*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Cordero J. (2020). *Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencia Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Cujilema C. (2016) *Comportamiento de los principales parámetros productivos de dos fenotipos de pollos camperos con un sistema estabulado y alimentación balanceada en el Centro de Investigación Postgrado y Conservación de la Biodiversidad Amazónica*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad estatal amazónica.
- Deras H. and De Serrano R. (2018) *Cultivo de Maíz (Zea mays L.)*. Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal "Enrique Álvarez Córdova". MAG. El Salvador.

Dottavio, A.M. Fernández, R. Librera, J.E. Antruejo, A.E. Canet, Z.E. and Di Masso, R.J. (2019) 'Evaluación de dos cruzamientos experimentales de tres vías de pollo campero bajo dos manejos de la alimentación, Montevideo-Uruguay'. *Revista ciencia veterinarias*, 55(212), pp. 4-8.

Egas J. (2015) *Evaluación del incremento de peso en pollos camperos (gallus gallus domesticus) alimentados con balanceado comercial, bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa, en la ciudad de quito*. Tesis de Ingeniería. Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria. Universidad Nacional de Loja.

Enríquez M. (2015) *Evaluación de dos sistemas de alimentación de tres tipos de alimentos en aves de traspatio Caupichu III, Pichincha*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Central del Ecuador.

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. (2016) *Maíz nacional*. España. FEDNA.

Fundación Alianza CEIDE CYD., (2016) *Manual de pollos camperos de Traspatio*. Dayuma, Orellana.

Flores E., and Cárdenas A. (2019) 'Crianza de pollos con alimentos naturales en zonas periurbanas como contribución al acceso a alimentos, Tunja, Boyacá-Colombia'. *Revista de Ciencia y Agricultura*. 16(2), pp. 93-104.

Gibert, P. (2016) *Proteínas y aminoácidos*. Asunción, Paraguay. Disponible en: <https://www.elsitioporcino.com/articulos/2705/alimentacion-de-proteinas-y-aminoacidos/>. Consultado: 15/01/2021.

González, K. (2018) *Manejo sanitario en pollos de engorde*. *Zootecnia y veterinaria*. Disponible en: <https://zoovetesmpasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/>. Consultado: 28/12/2020.

González S. (2020) 'Importancia de la producción de pollos para ayudar a la economía familiar y contribuir a la seguridad alimentaria'. *Artículo de Premio Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco*. México, pp. 3-6.

Granja Santa Isabel. (2020). *Pollos camperos*. Disponible en: <https://www.granjasantaisabel.com/pollos-camperos.php>. Consultado 3/01/2021

Hidalgo K., and Rodríguez B. (2015) 'La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal'. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), pp. 197-204.

Ladino J., and Salcedo C. (2017) *Viabilidad Financiera para la Producción de Pollo Orgánico Certificado en el Municipio de Monguí, Boyacá*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Católica de Colombia.

López, F., 2020. *Los impactos de la industria de la carne en el Ecuador*. Plan V. El pollo nuestro de cada día. Primera edición. Ecuador.

Manrique, M. and Perdomo, O. (2019) *Cría de pollo de engorde*. Agro tendencia Tv. Disponible en: <https://agrotendencia.tv/agropedia/cria-de-pollos-de-engorde/>.

Consultado: 29/12/2020.

Margot L. (2018) *Determinar el costo de producción avícola según la NIC 41 de una empresa de la provincia de el oro*. Tesis de Ingeniería. Facultad de Contabilidad y Auditoría. Unidad Académica de Ciencias Empresariales.

Molfese, I. (2020) *Nutrición de los pollos de engorde. Las plumas*. Disponible en: <https://las-plumas-ala.com/2020/03/05/nutricion-de-los-pollos-de-engorde/>

Consultado: 18/01/2021.

Mora A. (2012) *Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo del pollo campero para la zona interandina del Ecuador*. Tesis de Grado. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Muñoz J, and Pintado J. (2016). *Evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva con suplementación de extracto de quillaja y residuos de hortalizas*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cuenca.

Nasimba Loya, M. G. (2017) *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la importación de equipos automáticos para la industria avícola en el Ecuador*. Tesis de Ingeniería. Facultad de ciencias administrativas. Universidad Internacional del Ecuador.

Pantoja D. (2014) *Manejo de temperatura ambiental y calidad de aire, su influencia en líneas de pollo de engorde*. Tesis de Grado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia.

Quiles, A. and Hevia, M. (2019) *El pollo campero*. Agrititol.com. Disponible en:

<https://www.agritotal.com/nota/el-pollo-campero/>. Consultado: 4/01/2021.

Ramos, I., 2014. *Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde*. Primera edición. Lima. Editorial Macro.

Rodríguez, S. (2013) *Calidad del maíz para Avicultura. IV Congreso Argentino de Nutrición Animal CAENA. Engormix*. Disponible en:

<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/calidad-maiz-avicultura-t30434.htm>.

Consultado: 6/01/2021.

Sánchez M., Vayas T., Mayorga F., and Freire C. (2020) ‘Sector avícola Ecuador. Ambato–Ecuador. Observatorio económico y Social de Tungurahua’. *Revista de la Universidad técnica de Ambato*, pp. 2-4.

Torres D. (2018) ‘Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. Acacias, Colombia’. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. 9(1), pp. 106-110.

United States Department of Agriculture. USDA. (2019) *Livestock and Poultry: World 1011 Markets and Trade*. Disponible en:

<https://www.avicultura.mx/destacado/La-produccion-mundial-de-carne-de-pollo-llegara-a-un-nuevo-record-historico>. Consultado: 22/12/2020

Vargas, O.E., 2016. *Avicultura*. Primera Edición. Machala. Universidad Técnica de Machala. Ediciones Utmach.

Villanueva C., Oliva A., Torres A., Rosales M., Moscoso C., and Gonzales E. (2015) *Manual de producción y manejo de aves de patio*. Primera edición. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Zhiñin M. (2019) *Crianza de pollos camperos para el mejoramiento de la economía familiar en zona urbano marginal*. Tesis de Grado. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad técnica.

# **Anexos**

Tabla 1A. Datos de cada una de las variables en la investigación (g).

<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso fase 1</b>	<b>Peso final</b>	<b>Ganancia de peso fase 1</b>	<b>Ganancia de peso fase 2</b>	<b>Ganancia total</b>	<b>Mortalidad (%)</b>
0	1	220.00	320.00	2080.00	900.00	1890.00	1980.00	0
0	2	220.00	300.00	2010.00	80.00	1820.00	1089.00	1
1	1	220.00	300.00	1610.00	80.00	1480.00	1580.00	2
1	2	220.00	290.00	1680.00	70.00	1620.00	1700.00	0
2	1	220.00	330.00	2110.00	110.00	1860.00	2000.00	0
2	2	220.00	340.00	2040.00	120.00	1790.00	1910.00	1
3	1	220.00	310.00	1610.00	60.00	1390.00	1470.00	1
3	2	220.00	290.00	1680.00	70.00	1460.00	1530.00	0

Tabla 2A. Análisis económico de los tratamientos.

<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>P/u USD</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Pollos camperos	20	0.90	18	18	18	18
Balanceado (kg)	3	27	81	68.85	57.70	44.55
Maíz (kg)	1	23	0	3.45	6,9	10.35
vitaminas	1	3,5	3,5	3.5	3,5	3.50
vacuna Newcastle	2	6	12	12	12	12
vacuna Gumboro	2	6	12	12	12	12
antibiótico	1	2.50	2,5	2,5	2,5	2,5
servicios básicos (mes)	2	2	4	4	4	4
Mano de obra (días)	60	1	60	60	60	60
faena	20	0.50	10	10	10	10
Total, de egresos	-	-	203	194.30	186.60	176.90
ingresos (kg)	20	2	258.80	262.40	274.40	234.40
Ganancia	-	-	55.90	68.10	87.80	57.50

Tabla 3A. Análisis de ingreso económico de los tratamientos.

<b>Descripción</b>	<b>C</b>	<b>Precio por libra</b>	<b>Peso promedio en libra</b>				<b>Precio total</b>			
			<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Pollos faenados	20	2	6.47	6.56	6.86	5.86	258.80	262.4	274.4	234.4