



**Universidad Estatal Península de Santa  
Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**



**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS  
BROILER EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE E  
INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MORINGA  
(*Moringa oleífera*) EN SU ALIMENTACIÓN.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autor:** Katherine Ángela Cruz Rodríguez

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de Santa  
Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**



**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS  
BROILER EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE  
E INCLUSIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MORINGA  
(*Moringa oleífera*) EN SU ALIMENTACIÓN**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Katherine Ángela Cruz Rodríguez

**Tutora:** MVZ. Debbie Shirley Chávez García, MsC.

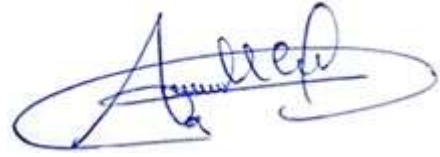
**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D  
**PROFESOR/A ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

MVZ. Debbie Chávez García, MSc.  
**PROFESOR/A TUTORA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. David Vega Gonzalez.  
**DELEGADO DEL PROFESOR**  
**GUÍA DE LA UIC**  
**SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecida siempre con Dios por permitirme llegar hasta este punto de formarme como una profesional y haber guiado mis pasos hasta el día de hoy.

A mi madre Kerlly Rodríguez siempre agradecida porque ella estuvo motivándome a seguir luchando por mis sueños, a mi padre Iván Cruz, mis hermanos, suegra mi esposo Luis que me ayudaron en todo el proceso de trabajo practico, mis hijos Bianca y Luis que fueron la motivación más grande que pude haber tenido para poder culminar mis estudios con éxito. Mi Hermana Kerlly que es como una segunda madre siempre pendiente de mí en todo momento de mi vida.

Agradezco a cada uno de mis maestros que impartieron sus conocimientos para así poder lograr como ingeniera, José y William que siempre me motivaban a seguir.

A la MVZ. Debbie Chávez MSc., que desde que la busque para mi trabajo de titulación ella no dudo ni un segundo en brindarme su ayuda y supo guiarme a lo largo de mi trabajo de investigación.

Gracias a todos por ese granito de arena aportado en el transcurso de mi vida estudiantil.

**Katherine Ángela Cruz Rodríguez**

## **DEDICATORIA**

De manera muy especial dedico este trabajo a mi madre Kerlly Rodríguez que, aunque ya no este conmigo siempre fue la que me impulso a seguir adelante y me formo como una mujer de buenos valores y costumbres, desde el cielo estará muy orgullosa de su negrita.

A mi padre Ivan Cruz, mis hermanos, Omar, Kerlly, Joselin, Ivan, e Ivanna, mi esposo Luis y mis hijos Bianca y Luis que a lo largo de mi carrera universitaria estuvieron apoyándome incondicionalmente y nos mantuvimos unidos como familia.

Con mucho afecto y amor dedico este trabajo a las personas que siempre estuvieron allí en los momentos más necesarios de mi vida quienes me motivaron a seguir adelante.

**Katherine Ángela Cruz Rodríguez**

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento productivo de pollos broiler en fase de crecimiento y engorde con diferentes niveles de inclusión de moringa (*Moringa oleífera*) T0: Alimentación concentrado 100%, T1: Adición de 3%, T2: Adición del 5% y T3: Adición del 10% de moringa en su alimentación. En el proyecto de investigación se utilizó 100 aves de 14 días de edad, los que estuvieron distribuido en 4 tratamientos con 5 repeticiones respectivamente, la moringa se la obtuvo del centro de apoyo Manglaralto ubicado en Santa Elena, provincia de Santa Elena, donde se viajaba para poder recogerlas y luego secarla en la estufa ubicada en la Universidad Estatal Península de Santa Elena para luego proceder a suministrarles en los tratamientos T1, T2 y T3. En el trabajo experimental se evidencio que se obtuvo un peso final de 1 274.3g en la etapa de crecimiento y engorde los resultados obtenidos fueron altamente significativos dada la investigación, en cuanto a la ganancia de peso fue mejor en el tratamiento con 0 y 3% de inclusión de moringa tanto en la fase de crecimiento como de engorde y la variable de conversión alimenticia se dio en los mismos tratamientos, lo que se concluye que se puede sustituir el balanceado comercial por la moringa para un mejor requerimiento nutricional en estas aves de producción.

**Palabras claves:** Adición, conversión alimenticia, consumo alimento diario, estufa.

## **ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate the productive behavior of broiler chickens in growth and fattening phase with different levels of inclusion of moringa (*Moringa oleifera*) T0: 100% concentrate feed, T1: Addition of 3%, T2: Addition of 5% and T3: Addition of 10% of moringa in their feed. The research project used 100 birds of 14 days of age, which were distributed in 4 treatments with 5 replicates respectively, the moringa was obtained from the Manglaralto support center located in Santa Elena, province of Santa Elena, where they traveled to collect them and then dry them in the oven located at the Santa Elena Peninsula State University and then proceed to supply them in treatments T1, T2 and T3. In the experimental work it was evidenced that a final weight of 1 274.3g was obtained in the growth and fattening stage, the results obtained were highly significant given the research, in terms of weight gain was better in the treatment with 0 and 3% inclusion of moringa both in the growth and fattening phase and the variable of feed conversion was given in the same treatments, which concludes that the commercial balance can be replaced by moringa for a better nutritional requirement in these production birds.

**Key words:** Addition, feed conversion, daily feed consumption, stove.

"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 is positioned above a solid horizontal line. The signature is stylized and appears to read 'Katherine G. R.'.

Firma digital del estudiante



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Problema Científico: .....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos .....	3
Hipótesis .....	3
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>4</b>
1.1 Generalidades del pollo broiler.....	4
1.1.1 Avicultura .....	4
1.1.2 Fines de la avicultura.....	4
1.2 Pollos de engorde.....	4
1.2.1 Ventajas de la producción .....	4
1.3 Características.....	5
1.3.1 Esqueleto.....	5
1.3.2 Aparato digestivo .....	5
1.3.3 Aparato reproductor .....	6
1.4 Requerimientos nutricionales del pollo .....	6
1.5 Alimentación .....	6
1.6 Suministro de agua .....	7
1.7 Enfermedades bacterianas.....	7
1.8 <i>Moringa oleífera</i> .....	8
1.8.1 Clasificación taxonómica de la moringa .....	8
1.8.2 Moringa como alimento animal .....	9
1.9 Características de la moringa.....	9
1.9.1 Morfología.....	9
1.9.2 Flores.....	9
1.9.3 Hojas.....	9
1.10 Clasificación de Alimentos utilizados en pollos de engorde .....	9
1.10.1 Iniciador .....	9
1.10.2 Crecimiento.....	10
1.10.3 Finalizador.....	10
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>

2.1 Localización y duración del experimento .....	11
2.2 Equipos y materiales .....	11
2.2.1 Equipos de oficina .....	12
2.3 Manejo del experimento .....	12
2.3.1 Duración del ensayo .....	12
2.4 Construcción del galpón .....	13
2.4.1 Recepción de los pollos .....	13
2.4.2 Preparación de los cuartos .....	13
2.5 Obtención de harina de moringa .....	13
2.5.1 Elaboración del alimento concentrado .....	14
2.5.2 Balanceo de raciones.....	14
2.6 Registro.....	14
2.7 Tratamientos utilizados en el estudio.....	14
2.8 Diseño experimental .....	15
2.9 Variables utilizadas en la fase de crecimiento, engorde y total.....	15
2.9.1 Peso inicial .....	15
2.9.2 Peso final .....	15
2.9.3 Ganancia de peso .....	15
2.9.4 Consumo de alimento .....	15
2.9.5 Conversión alimenticia .....	16
2.9.6 Beneficio costo .....	16
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento.....	17
3.1.1 Peso inicial (g).....	17
3.1.2 Peso final (g) .....	18
3.1.3 Ganancia de peso .....	19
3.1.4 Conversión alimenticia .....	20
3.2 Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de engorde.....	21
3.2.1 Peso inicial (g).....	21
3.2.2 Peso final .....	22
3.2.3 Ganancia de peso .....	23
3.2.4 Conversión alimenticia .....	24
3.3 Comportamiento productivo de pollos broiler en la fase total .....	25
3.3.1 Peso inicial (g).....	25
3.3.2 Peso final .....	26
3.3.3 Ganancia de peso .....	27
3.3.4 Conversión alimenticia .....	28
3.4 Beneficio costo .....	29

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>31</b>
Conclusiones.....	31
Recomendaciones .....	31
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica .....	5
<b>Tabla 2.</b> Requerimientos nutricionales del pollo broiler .....	6
<b>Tabla 3.</b> Clasificación taxonómica de moringa .....	9
<b>Tabla 4.</b> Características del clima de Santa Elena.....	11
<b>Tabla 5.</b> Requerimientos nutricionales.....	14
<b>Tabla 6.</b> Detalle de los tratamientos a utilizar en el estudio.....	15
<b>Tabla 7.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa de crecimiento (día 14 al 28).....	17
<b>Tabla 8.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa de engorde (día 28 al 42).....	22
<b>Tabla 9.</b> Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa total.....	26
<b>Tabla 10.</b> Análisis económico de los tratamientos en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	29
<b>Tabla 11.</b> Análisis económico de los tratamientos en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del experimento .....	11
<b>Figura 2.</b> Peso final en la fase de crecimiento en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	19
<b>Figura 3.</b> Ganancia de peso en la fase de crecimiento, en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena.....	20
<b>Figura 4.</b> Conversión alimenticia en la fase de crecimiento de las aves .....	21
<b>Figura 5.</b> Peso final fase de engorde de en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena ...	23
<b>Figura 6.</b> Ganancia de peso fase de engorde en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	24
<b>Figura 7.</b> Ganancia de peso fase de engorde en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	25
<b>Figura 9.</b> Ganancia de peso en la fase total en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	28
<b>Figura 10.</b> Conversión alimenticia en la etapa final en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena .....	29

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional humano cada vez es mayor, por ello se exigen alimentos para la comunidad y poder satisfacer las necesidades de nutrición diaria, esto se logrará aumentando la producción de alimentos por eso es necesario aprender sobre el manejo de las aves y la adecuada utilización de medicamentos, alimentación, y bajo costos de producción utilizando otras medidas en la alimentación de estas aves (Silva, 2018).

La avicultura es muy competitiva en la economía del Ecuador, es una de las dificultades presente en pequeños productores por el alza de precio de los alimentos para estas aves de producción de carne, por ello se debe probar alternativas alimentarias que ayuden a contribuir en lo económico y a obtener proteínas que aporte en sus valores nutricionales de la carne de este animal (Bucardo and Pérez2015).

La moringa es una planta que tiene valores nutricionales ya que está compuesta por vitaminas, minerales carotenoides (pigmentos), lo que provoca que el pollo obtenga esa pigmentación amarilla en la piel, de este estudio muy poca información o asistencia técnica de profesionales tienen los productores avícolas, con el empleo de esta nueva técnica debido a que se puede formular nuevas raciones alimenticias y dar soluciones a problemas sobre la carencia de alimentación para los pollos en su etapa de vida (Chávez, 2016).

El forraje de esta planta es una buena como fuente proteica para alimentar a los animales, ya que representa una buena alternativa de alimentación para los pequeños productores que se dedican a la comercialización de la carne de pollo, esto se debe por costos bajos y sin relevancia sobre el comportamiento de estos animales al suministrar moringa en su alimentación (Bucardo and Pérez 2015).

Al aplicar esta técnica estamos buscando nuevas alternativas alimenticias fáciles y aptas para conseguir, y que cumplan con los requerimientos nutricionales necesarios requerido para las aves en la etapa de su desarrollo (Saez, 2019).

Las hojas de la moringa son consumidas en todo tipo de animales de producción por lo que es considerado como un forraje completo por poseer, vitaminas minerales, es rico en proteínas y sobre todo es aceptable en la palatabilidad de los animales (Bucardo and Pérez 2015).

Al efectuar esta nueva técnica exponemos que los productores avícolas cubran sus demandas alimenticias implementando la Moringa y a su vez que sea una práctica sustentable y sostenible, disminuyendo a su vez los costos de producción (Saez, 2019).

La presente investigación se basa en el estudio del comportamiento productivo de esta especie aviar en la fase de crecimiento y engorde, con aplicaciones de alternativas en la alimentación para la producción de carne en pollos broiler, aplicando productos utilizados en la agricultura como la moringa (*Moringa oleífera*) mejorando los parámetros productivos en las fases de desarrollo de estas aves.

**Problema Científico:**

¿Con la utilización de moringa (*Moringa oleífera*) dentro de la dieta del pollo broiler en la provincia Santa Elena permitirá disminuir los costos de producción sin cambios de relevancia en el comportamiento de las aves?

**Objetivo General:**

Evaluar el comportamiento productivo de pollos broiler en fase de crecimiento y engorde con diferentes niveles de inclusión de moringa (*Moringa oleífera*) en su alimentación.

**Objetivos Específicos:**

1. Identificar el mejor comportamiento productivo de pollos broiler en crecimiento – engorde con la inclusión de diferentes niveles de moringa (0, 3, 5 y 10%) en su alimentación.
2. Identificar el nivel de inclusión más eficiente de moringa (0, 3, 5 y 10%) en la alimentación de pollos broiler en crecimiento - engorde.
3. Calcular el beneficio – costo de los tratamientos que incluyen diferentes niveles de moringa (0, 3, 5 y 10%) en su alimentación de los pollos broiler.

**Hipótesis:**

La utilización de diferentes niveles de inclusión de moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación de pollos broiler en la provincia Santa Elena nos permitirá reducir los costos de producción sin que este afecte el comportamiento productivo de las aves de producción.



# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 Generalidades del pollo broiler**

### ***1.1.1 Avicultura***

Avicultura proviene del griego avis y cultivare que significa cultivo de aves; define actividades que relacionan producción y crianza de aves de corral, obteniendo carne y huevo a un menor costo (Macías, 2019). De acuerdo con la tecnología se divide en grupos (Saez, 2019).

- Tradicional o familiar: en esta no se utilizan aves no mejoradas, consumen pocos insumos en su alimentación, y esta ave es para autoconsumo.
- Comercial: es una actividad tecnificada, utilizando aves especiales, donde consumen insumos y alimentos en categorías productivas, estas aves proporcionan carne que es masiva (Ramos, 2014).

### ***1.1.2 Fines de la avicultura***

La avicultura es una tarea de importancia económica para productores rurales en algunos países donde se ve afectada la economía y esta actividad podría ser de ayuda con un fin económico y a su vez es destinada para el consumo humano (Cordero, 2020).

## **1.2 Pollos de engorde**

Estas aves tienen la ventaja de producir carne en poco tiempo, debido que tiene un rápido crecimiento, y desarrollo corporal rápido con notorio rendimiento en el canal, en estas razas podemos encontrar Ross 308, Cobb 500, estas razas son eficaces en la en la producción de carne (Saez, 2019).

### ***1.2.1 Ventajas de la producción***

Proporciona a la humanidad alimento rico en proteína, como es la carne del mismo.

Su crianza no necesita tanta disponibilidad de espacio para su crianza.

Se obtiene una rentabilidad a corto plazo (Cordero, 2020).

Son eficientes en aprovechar el alimento, necesitan 4 kg para poder producir carne, las ponedoras necesitan de 6 kg para producir huevos.

Son de fácil adaptabilidad, se crían rústicamente o en instalaciones tecnificadas (Chávez, 2016).

En la Tabla 1 se puede observar la clasificación taxonómica de las aves :

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica

Clasificación taxonómica	
Reino	Animalia
Clase	Aves
Orden	Gallinae
Familia	Phasianidae Gallus
Género	Gallus
Subespecie	<i>Gallus gallus domesticus</i>

**Fuente:** Pérez (2015)

### 1.3 Características

Estas aves son especies que pueden volar, con miembros anteriores llamadas alas, su cuerpo está cubierto de plumas y con pico con el que toman y devoran sus alimentos (Silva, 2018).

La carne obtenida de este animal es nutricional para todo ser humano que la consuma, tiene textura suave y no contiene colesterol y facilita la digestión, es económica en comparación a otras carnes de consumo humano (Cruz, 2015).

#### 1.3.1 Esqueleto

Los huesos de estas aves son neumáticos, lo que significa que tiene espacios huecos relleno de aire, lo cual hace que reduzca el peso. El metatarso y tarso se encuentran fusionados, con cuatro dedos con falanges, los huesos de las alas tienen la función igual entre el carpo y metacarpos, el hueso del esternón llamado quilla, es de gran tamaño, protegiendo área del tórax y abdomen (Chávez, 2016).

#### 1.3.2 Aparato digestivo

El alimento baja por el esófago, en el inferior se esparce formando el buche, en donde se almacena el alimento. El esófago pasa el alimento al estómago, lo que hace que la porción secrete jugos digestivos, en la segunda, trituran alimentos por medio de arenas y piedras que se han tragado (Pérez, 2015).

El intestino absorbe alimentos y este termina en la cloaca donde también se encuentra el sistema urinario (Chávez, 2016).

### 1.3.3 Aparato reproductor

El gallo produce semen el cual es fértil, lo deposita en el aparato reproductor de la gallina, para la obtención de crías:

Testículos: producen espermatozoides y hormonas masculinas.

Epidídimo, conductos deferentes: estas almacenan el espermatozoide y transportan al pene.

Pene: este sirve para depósito de semen en las gallinas.

El aparato reproductor de las gallinas está compuesto por óvulos que son fecundados por el semen del gallo, lo cual se hace fértil para poder reproducir huevos (Chávez, 2016).

## 1.4 Requerimientos nutricionales del pollo

En la Tabla 2 se muestran los requerimientos nutricionales del pollo.

**Tabla 2.** Requerimientos nutricionales del pollo Broiler

**Fuente:** Silva (2018)

### 1.5 Alimentación

Clases de Nutrientes	Iniciación	Crecimiento	Engorde
Proteína cruda, (%)	23	21.70	21.50
Fibra cruda, (%)	5	3	1
EM, Kcal/kg, de alimento	31.30	31.70	32.00
Calcio, (%)	1.00	1.00	1.00
Lisina, (%)	1.25	1.20	1.10
Metionina, (%)	0.86	0.80	0.75

La alimentación debe ser variada en nutrientes para mantener su salud, esta alimentación debe ser equilibrada y con condiciones, en las que se debe satisfacer sus necesidades fisiológicas mínimas en energía y nutrientes (Silva, 2018).

Se debe conocer que dependiendo de la edad que tengan va cambiando sus necesidades nutricionales, una adecuada alimentación previene enfermedades, estos alimentos están compuestos de materia seca y agua (Ramos, 2014).

El cuerpo está compuesto por un 75 a 80% de agua lo que hace que sea esencial en el crecimiento del animal, a su vez la materia seca constituida por sustancias orgánicas e inorgánicas. Los alimentos pueden ser (Chávez, 2016).

Simple: maíz

Complejo: varias sustancias; soja + maíz.

Balanceado: sustancias alimenticias que se encuentran formuladas y mezcladas equilibradas (ración) (Aragón, 2016).

## **1.6 Suministro de agua**

Debido a la ventilación se debe mantener limpia y frescos los bebederos en todo momento, debido que estos contienen el agua potable que beben las aves (Saez, 2019). El agua debe ser vital en el proceso de crecimiento de las aves ya que ayuda en la digestión, metabolismo, respiración, también es regulador de temperatura corporal si no se suministra el agua por más de 12 horas esto puede causar retraso en el crecimiento. Al recibir a los pollitos se le debe suministrar agua con electrolitos ya que esto reduce la mortalidad en los pollos de tan poca edad a causa de la hipoglucemia (Pérez, 2015).

## **1.7 Enfermedades bacterianas**

### **1. Enfermedad respiratoria crónica (ERC)**

Esta enfermedad provocada por la bacteria *Mycoplasma gallisepticum*, afecta vías respiratorias de pavos y pollos, inicia con infecciones de virus respiratorias como New Castle y de bronquitis. Su periodo de incubación es de 3 semanas (Chávez, 2016).

### **2. Pullorosis y tifus Aviar**

Causada por bacterias como *Salmonella pulorum*, y el tifus aviar por *Salmonella gallinarum*, ambas están relacionadas, pero no son parecidas, estas enfermedades provocan diarrea. Se transmite a través de los huevos, los pollos que ya están infectados pueden transmitirla a los demás pollos por medio de su excremento (Silva, 2018).

### **3. Cólera aviar**

Provocada por bacteria *Pasteurella multocida*, las aves pasan en depresión y eso les causa que no tengan apetito, se transmite de pollo a pollo, por la contaminación del alimento o por el agua (Saez, 2019).

#### **4. Sinovitis infecciosa**

Provocada por *Mycoplasma synoviae* esta enfermedad se transmite por otras aves que se encuentran infectadas con respiraciones suaves, el germen es imprescindible de aislar en el laboratorio (Chávez, 2016).

#### **5. Coriza infeccioso**

Esta enfermedad es provocada por bacteria *Haemophilus para gallinarum*, afecta a las gallinas y pollos, es transmitida de ave en ave, por el aire o por contacto directo, tienen poco apetito, hay poca mortalidad (Silva, 2018).

### **1.8 *Moringa oleífera***

Este árbol es originario de Himalaya Noreste de India es de crecimiento rápido llegando a alcanzar al año los 3 m tiene una copa poco densa y abierta (tipo acacia), el sistema radicular muy frondoso, pero no fija nitrógeno resiste sequías, pero con ello conlleva la pérdida de sus hojas en estrés hídrico, hay poco registro de publicación de la distribución de la planta (Saez, 2019).

Esta planta es utilizada para la prevención de patologías que vienen de la mano con la deficiencia de carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. En la actualidad se está tratando de resolver problemas sobre seguridad alimentaria (Saez, 2019). Toda la planta en sí es aprovechable porque nos sirve como medicina o para nutrición, se puede servir cruda cocinada o diversas formas de consumo ya que posee un sabor agradable (Chávez, 2016).

Las propiedades que esta planta nos proporciona son necesarias y utilizables en la alimentación de las aves para prevenir patologías y poder asociarlas con deficiencias de las nutriciones (Aragón, H 2016).

#### **1.8.1 *Clasificación taxonómica de la moringa***

En la Tabla 3 se muestra la clasificación taxonómica de la Moringa.

**Tabla 3.** Clasificación taxonómica de Moringa

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Brassicales
Familia	<i>Moringaceae</i>
Género	<i>Moringa</i>
Subespecie	<i>Oleífera</i>
Phylum	Magnoliophyta

**Fuente:** Silva (2017)

### **1.8.2 Moringa como alimento animal**

Cuando se suministra moringa este requiere de periodos para que el animal se adapte a su alimentación, este suministro se puede dar con propósitos como es el de complemento proteico o sustituto completo, se suministra a animales como aves, cerdos, peces u otra especie animal (Macías, 2019).

## **1.9 Características de la moringa**

### **1.9.1 Morfología**

Tiene crecimiento rápido puede llegar alcanzar hasta 12 metros, con vida útil de 20 años, clima tropical de hojas caduca, y pierde las hojas debido a estrés hídrico, todas sus partes son comestibles ricos en vitamina, mineral y proteína (Saez, 2019).

### **1.9.2 Flores**

Tiene flores bisexuales con inflorescencia recemosas con cinco sépalos y cinco pétalos blanco, tiene anteras amarillas con estambres estériles (Silva, 2017).

### **1.9.3 Hojas**

Estas son utilizadas como verduras, constituyen forraje completo con buena palatabilidad, casi todos los animales la asimilan, y el corte se puede dar cada 45 días (Macías, 2019).

## **1.10 Clasificación de Alimentos utilizados en pollos de engorde**

### **1.10.1 Iniciador**

Este alimento se debe suministrar durante los 10 a 12 primeros días de nacido del pollito, este es elaborado a base de trigo con poca cantidad de maíz, esto representa un pequeño

costo del total de la inversión en alimentos, los niveles de grasas deben ser bajos (5%) (Aviagen,2009).

### ***1.10.2 Crecimiento***

El crecimiento se le administrara durante 15 o 16 días, es un cambio de textura de migajas a pellets, esto debe ser suministrado en su etapa de crecimiento ya que nos asegura que el animal se va a desarrollar en buenas condiciones (Aviagen, 2009).

### ***1.10.3 Finalizador***

Este alimento es como el nombre mismo indica el finalizador donde representa un mayor costo de producción, de este dependerá el cambio corporal del animal durante este periodo, la decisión de utilizarla va a depender del peso que el animal ya haya requerido y de la edad de vida de estas aves (Silva, 2017).

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Localización y duración del experimento

El presente proyecto de investigación se realizó en la provincia de Santa Elena cantón Santa Elena, barrio Amantes de Sumpa Figura 1, con coordenadas al Norte con 808 662.7 al Este 223 777.6, con clima desértico tropical y tropical húmedo, humedad relativa 75%, tiene altura de 100 m.s.n.m., precipitación 200 mm y una temperatura promedio de 25 °C como se muestra en la Tabla 4.

### Características del clima

**Tabla 4.** Características del clima de Santa Elena

Temperatura	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Media (°C)	25.5	26.4	26.5	25.7
Min (°C)	23.1	23.9	23.7	22.9
Max (°C)	28	29	29.4	28.6
Precipitación (mm)	16	41	37	16

**Fuente:** Climate (2020)



**Figura 1.** Mapa de ubicación del experimento

**Fuente:** Google maps (2021)

### 2.2 Equipos y materiales

- Comederos
- Bebederos de 4 litros
- Botas de caucho



- Overol
- Mandil
- Guantes
- Mascarilla
- Balanza
- Pala
- Escobas
- Baldes
- Tachos
- Sacos
- Dietas experimentales
- Harina de moringa
- Galpón
- Cortinas
- Malla para divisiones
- Focos
- Letreros
- Bomba de fumigación.

#### ***2.2.1 Equipos de oficina***

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- Balanza analítica con capacidad de 15.90 kg

### **Materiales Biológicos**

- 100 pollitos de 14 días de edad

## **2.3 Manejo del experimento**

### ***2.3.1 Duración del ensayo***

El proyecto se realizó durante 42 días dando inicio el 3 de junio del 2021. La investigación se desarrolló por etapas: elaboración de la propuesta de investigación, etapa experimental, análisis de resultados y elaboración del escrito final.

## **2.4 Construcción del galpón**

Se construyó un galpón de 20 m<sup>2</sup> el cual se dividió en 4 secciones, donde fueron ubicado los pollos al inicio del experimento, divididos bajo un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 5 repeticiones, posteriormente se procedió a desinfectar el galpón, se utilizó agua, detergente, cloro y se procedió a aplicar cal en paredes y pisos para evitar malos olores, se fumigo con una bomba de fumigación de capacidad de 20 L tanto dentro como por fuera del galpón de los pollos, además se les introdujo cortinas alrededor del galpón para protegerlos un poco del frío.

### ***2.4.1 Recepción de los pollos***

Al momento de recepción de los pollos se procedió a contabilizarlos para obtener la información inicial, se procedió al suministro de agua la misma que contenía electrolitos por la deshidratación en los animales al momento de trasladarlos a otro lugar, se les proporciono alimento concentrado inicial, después de unos días se les suministro balanceado y agua a voluntad hasta cumplir los 15 días en el que se puso en ejecución el proyecto.

### ***2.4.2 Preparación de los cuartos***

Los pollos cuando llegaron al galpón estuvieron sobre una cama de viruta de madera, con espesor de 10 cm, los cuales se hicieron cambios cada semana, luego se los introdujo a todos en el galpón, para mantener la temperatura requerida se les coloco 4 focos durante los 15 primeros días de estabilidad hasta que se los separo por tratamientos.

## **2.5 Obtención de harina de moringa**

La moringa se la obtuvo del centro de apoyo Manglaralto de la Universidad Estatal Península de Santa Elena donde se recolecto las hojas de esta planta sin que estas fueran fertilizadas y sin herbicidas, todo este el material se recolecto y fue totalmente orgánico.

Después de la recolección de esta se llevó a secar en la estufa a 75°C por 72 horas hasta obtener peso constante una vez cumplido el tiempo se retiró de la estufa, una vez seco el follaje se procedió a moler las hojas en un molino para que quede triturada, y luego que se realizó la elaboración de las dietas que fueron suministrada a los pollos con el respectivo requerimiento nutricional de los tratamientos.

### **2.5.1 Elaboración del alimento concentrado**

Para la elaboración de las dietas, se elaboró concentrados con 3 niveles de inclusión de las hojas de moringa (0, 3, 5, 10%), suministrándole después de los 14 días de nacidos los pollos hasta finalizar su etapa de desarrollo, el proceso de investigación se dio en la etapa de crecimiento y engorde.

### **2.5.2 Balanceo de raciones**

Para la elaboración de las dietas se tomó en cuenta los requerimientos nutricionales del balanceado que se suministraron en los pollos en sus diferentes etapas y los aportes de la materia prima como lo demuestra la Tabla 5.

**Tabla 5.** Requerimientos nutricionales

<b>Nutriente</b>	<b>Req.etapa crecimiento</b>	<b>Req.etapa engorde</b>
Nutriente	13	13 Max
Humedad	13	13 Max
Proteína Cruda (%)	21	19 Min
Grasa Cruda (%)	10	4 Min

**Fuente:** Agrotendencia (2021)

### **2.6 Registro**

Se utilizó aplicaciones para recolectar información importante y necesaria para analizar la parte estadística, en donde se registró los pesos diferentes de cada tratamiento con sus repeticiones.

### **2.7 Tratamientos utilizados en el estudio**

El estudio se realizó con 4 tratamientos con 5 repeticiones distribuidos de la siguiente forma (Tabla 6):

T0: Alimentación concentrado 100%.

T1: Dieta con la inclusión de 3% de moringa en la dieta.

T2: Dieta con la inclusión del 5% de moringa de acuerdo a la tabla de consumo diario de alimento.

T3: Dieta con la inclusión del 10% de moringa de acuerdo con la tabla de consumo diario de alimento.

**Tabla 6.** Detalle de los tratamientos a utilizar en el estudio

<b>Tratamientos</b>	<b>#Rep.</b>	<b>Código</b>	<b>% de m</b>
0	5	T0(Testigo)	0
1	5	T1	3
2	5	T2	5
3	5	T3	10

## **2.8 Diseño experimental**

En la investigación se evaluó el efecto de la moringa (*Moringa oleífera*) en las diferentes etapas de producción de pollos broiler, se trabajó con un diseño completamente al azar (DCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, con un total de 100 pollos.

## **2.9 Variables utilizadas en la fase de crecimiento, engorde y total**

Para llevar a cabo el proyecto se tomó en cuenta algunas variables para evaluar el comportamiento en todo el proceso vital de los pollos.

### **2.9.1 Peso inicial**

En la llegada de los pollos al galpón se los procedió a pesar en una balanza digital, para llevar a cabo un registro al inicio del experimento con las aves en cada fase.

### **2.9.2 Peso final**

Al finalizar cada etapa del proyecto estas se pesarán en la balanza digital para obtener resultados de finales por etapas.

### **2.9.3 Ganancia de peso**

Para saber cuánto peso ganaron es necesario saber el peso final vs el peso inicial.

$$GP = \text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

### **2.9.4 Consumo de alimento**

El consumo de alimentación es dado por método convencional el cual consiste en la diferencia de la cantidad de alimento suministrado menos la cantidad de alimento rechazado por el animal en un transcurso de 24 horas, expresado en g/animal.

CA: Alimento suministrado (g) - Alimento rechazado (g)

### **2.9.5 Conversión alimenticia**

Para obtener el resultado se estimó el alimento consumido dividido para la ganancia de peso en (g).

$$CAL = \frac{\text{Total de alimento consumido}(g)}{\text{Ganancia de peso}(g)}$$

### **2.9.6 Beneficio costo**

Para obtener los beneficios y costos totales sobre el estudio con la adición de moringa se realizó la siguiente operación.

$$B/C = \frac{\text{Ingreso}}{\text{Egresos}}$$

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento

#### 3.1.1 Peso inicial (g)

Al inicio de la investigación se trabajó con pollos broiler en la fase de crecimiento, la misma que comprende desde los 14 a 28 días de edad, en los resultados obtenidos mostró que existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado, con pesos iniciales promedios de 406.40 g; 413.00 g; 416.70 g; 425.18 g, correspondientes a los tratamientos 0, 3, 5, 10% de inclusión de moringa en la alimentación, como se muestra en la Tabla 7.

Criollo (2011) argumenta que hasta esta etapa de vida de los pollos tenían un peso de T0 0.945 kg, T1 0.976 kg, T3 0.978 y T4 0.926, donde los mejores tratamientos en esta fase se obtuvieron en los Tratamientos T3 seguido del T2.

Andrade Yucailla (2017), indica que los pollos broiler a los 15 días de vida obtienen un peso promedio de 342.09 g, proporcionándoles un adecuado manejo técnico a estas aves.

**Tabla 7.** Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa de crecimiento (día 14 al 28).

Fase de total	T0	T1	T2	T3	$\bar{X}$	E.E.	P-Valor
PI (g)	406	413	416	425	415	1 221.565	0.000
PF (g)	1 346.9	1 300.2	1 237.4	1 218.5	1 274.3	27.82	0.000
GP (g)	940.50	887.20	820.70	793.36	858.80	28.49	0.000
Ca (g)	1260	1260	1260	1260	1260	-	-
CA	1.33	1.41	1.53	1.62	1.48	0.05	0.000
GMD (g)	67.17	63.37	58.62	56.66	61.34	2.03	0.000

**E.E.:** Error Estándar.

**P-Valor >0,05:** no existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0,05:** existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0,01:** existen diferencias altamente significativas

**PI:** Peso inicial (g)

**PF:** Peso final (g)

**GP:** Ganancia de peso (g)

**Ca:** Consumo de alimento (g)

**CA:** Conversión alimenticia

**GMD:** Ganancia media diaria

**X:** Media de los tratamientos

**P-valor** = diferencias significativas

**T0** = 0% moringa

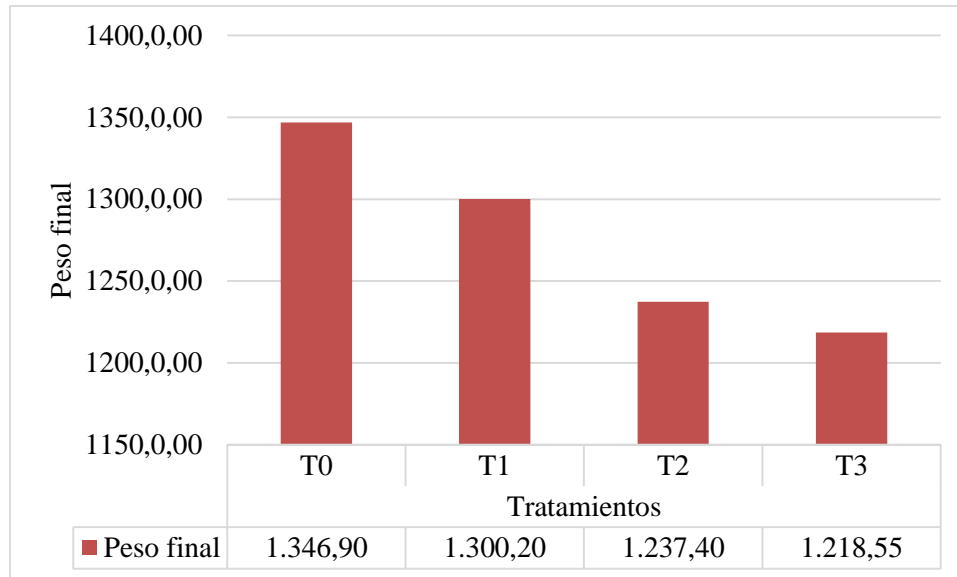
**T1** = 3% moringa

**T2** = 5% moringa

**T3** = 10% moringa

### **3.1.2 *Peso final (g)***

Los pesos finales evaluados en los pollos broiler a los 28 días de edad, presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) según el análisis estadístico realizado, por efecto de la alimentación de diferentes niveles de inclusión con moringa, tal como se observa en la Tabla 7, en el cual el T0 manifiesta valores muchos más altos que los otros tratamientos con 1 346.9 g, por lo consiguiente el tratamiento T1 con 1 300.2 g, le sigue el resultado, los demás tratamientos disminuyen por el porcentaje de moringa que se incluyó en la alimentación como se observa en la Figura 2, de cada tratamiento, en el T2 se registran valores de 1 237.4 g, en el T3 con 10% de Moringa se registra un peso vivo de 1 218.5 g, lo que se evidencia que los pollos obtiene un mayor peso cuando se alimentan con bajas proporciones de inclusión de moringa en la etapa de crecimiento, lo que concuerda con Bucardo and Pérez (2015) que utilizó alimento comercial en el T1 mientras que en los demás tratamientos le adiciono moringa y obtuvo que se encontró diferencias altamente significativas ( $p > 0.05$ ), entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente.



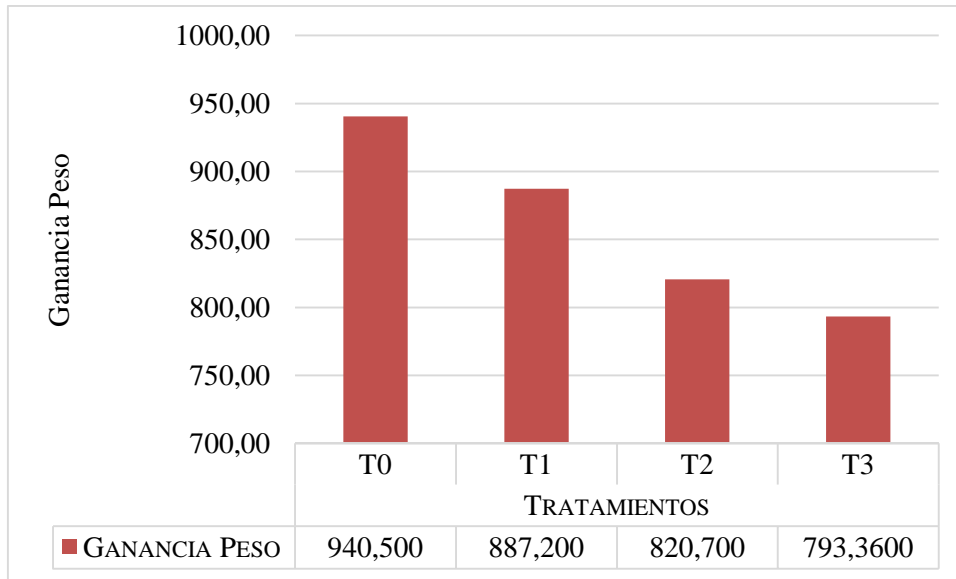
**Figura 1.** Peso final en la fase de crecimiento en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.1.3 Ganancia de peso

En la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento se determinó que existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado en los tratamientos como se muestra en la Tabla 7, el mayor incremento de peso se presentó en el T0 donde no se adiciono la moringa obteniendo un peso de 940.50 g, seguido de T1 con adición de Moringa al 3% con un peso promedio de 887.20 g, y las medias más bajas se dieron en T2 con adición del 5% de moringa con ganancia de peso de 820.70 g y T3 con adición del 10% de moringa y un peso de 793.36 g, lo que se logra evidenciar en la Figura 3, lo que concuerda en el trabajo de investigación de Algecira and Acevedo (2020) que va a existir un mayor ganancia de peso al suministrarle bajos niveles de moringa.

En el estudio realizado por Criollo (2011) manifiesta que no hay diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) sin embargo la mayor ganancia de peso en su estudio fue de T3 con 0.938 seguida de la T2 con 0.937.



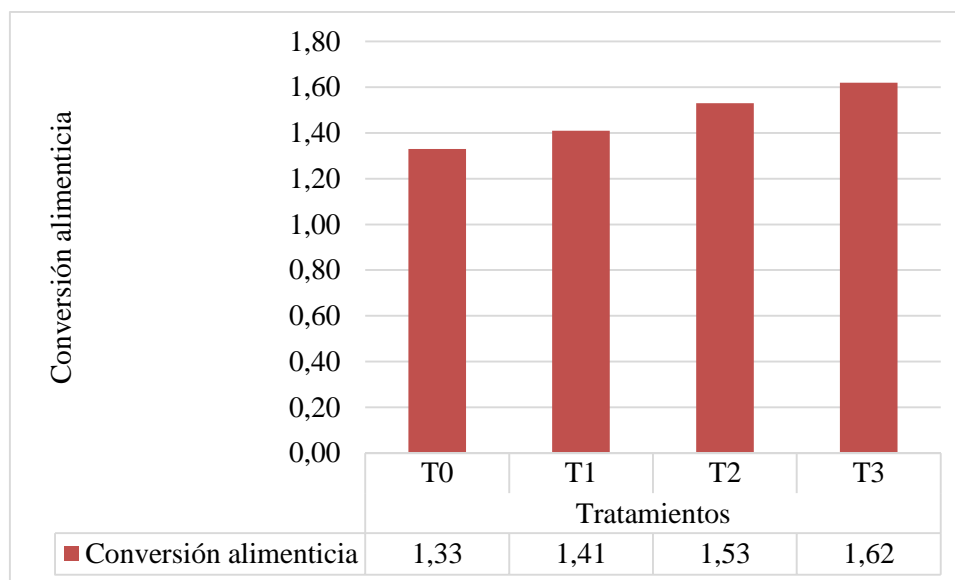


**Figura 2.** Ganancia de peso en la fase de crecimiento, en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### **3.1.4 Conversión alimenticia**

Se determinó que la conversión alimenticia en la fase de crecimiento en la Tabla 7, existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado, se puede observar en la Figura 4 que el T0 necesito 1.33 g, seguido de T1 con 1.41 g de alimento en los 2 tratamiento requieren de menor cantidad de alimento, mientras que en T2 necesito 1.53 g, seguido de T3 con 1.62 g, no se observaron diferencias entre los tratamientos T0 y T1 lo que concuerda con Bucardo and Pérez (2015) que manifiesta que no se observan diferencias significativas en ambos tratamientos.

Criollo (2011) se expresa en su trabajo de investigación no existe significancia estadística en los tratamientos y que la mejor eficacia la obtuvo en los tratamientos T2 con 1.62 y T3 con 1.62 con igual cantidad de acuerdo con la conversión alimenticia.



**Figura 3.** Conversión alimenticia en la fase de crecimiento de las aves

### 3.2 Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de engorde

#### 3.2.1 Peso inicial (g)

Durante la fase de engorde con pollos alimentados con moringa que empieza a los 28 días y finalizo a los 42 días de edad se evaluaron variables como es el peso inicial, peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, los resultados obtenidos en el trabajo de investigación fue el siguiente, existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado. Los pesos obtenidos en la Tabla 8 manifiesta que el T1 con un peso inicial de 1 346.90 g, T2 con 1 300.20 g, tienen un mayor peso en comparación con los tratamientos T2 1 237.40 g, T3, con 1 218.55 g, los pesos de Mendiola (2015), indica que este efecto se denota en todas las fases productivas de los pollos broiler a los 28 días de vida en la fase de engorde.

Criollo (2011), aporta con su trabajo de estudio que los mejores resultados de acuerdo con la etapa inicial de engorde se dan en T1 con 2.660 seguido de T4, algo que infiere con el estudio realizado con moringa.

Algecira and Acevedo (2020) manifiesta que en sus tratamientos el peso inicial con mejores proporciones los tuvo entre los tratamientos A-T0 y B-T2, lo que concuerda con el estudio realizado con moringa.

**Tabla 8.** Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa de engorde (día 28 al 42).

Fase de engorde	T0	T1	T2	T3	$\bar{X}$	E.E.	P-valor
PI (g)	1 346.90	1 300.20	1 237.40	1 218.55	1 274.37	25.812	0.000
PF (g)	3 363.40	3 042.30	2 763.50	2 290.82	2851.00	27.790	0.000
GP (g)	2 016.50	1 742.10	1 526.10	1 072.27	1576.63	43.837	0.000
Ca (g)	3 250.00	3 250.00	3 250.00	3 250.00	3250.00	-	-
CA	1.6127	1.8670	2.1339	3.0582	2,1679	0.11890	0.000
GMD (g)	14.403	12.443	10.900	59.357	15.934	3.131243	0.000

**E.E.:** Error Estándar.

**P-Valor >0.05** no existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0.05:** existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas

**PI:** Peso inicial (g)

**PF:** Peso final (g)

**GP:** Ganancia de peso (g)

**Ca:** Consumo de alimento (g)

**CA:** Conversión alimenticia

**GMD:** Ganancia media diaria

**X:** Media de los tratamientos

**P-valor** = diferencias significativas

**T0** = 0% moringa

**T1** = 3% moringa

**T2** = 5% moringa

**T3** = 10% moringa

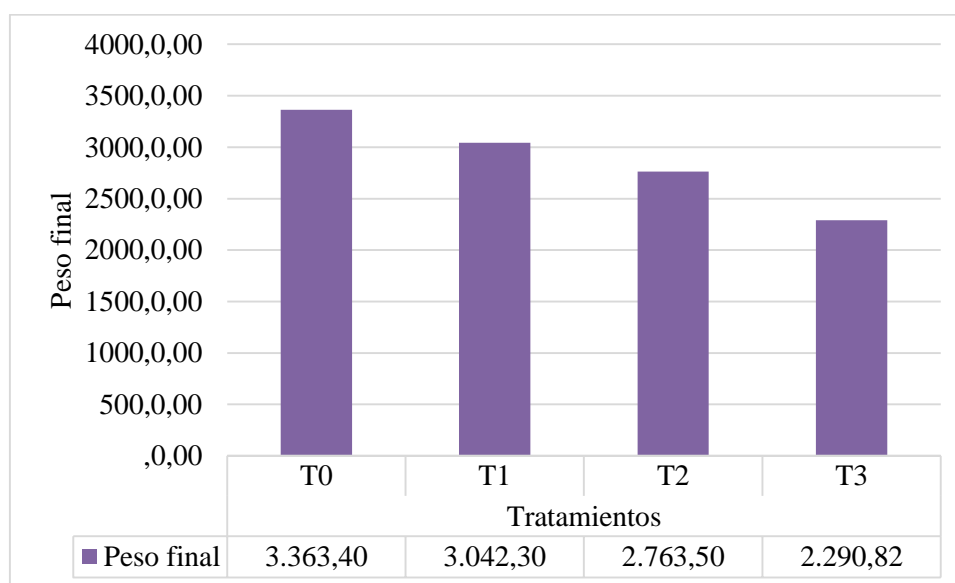
### 3.2.2 *Peso final*

Durante la investigación se determinó que los pollos broiler a los 28 días de edad alcanzaron un peso final promedio en el cual se obtuvo diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado lo que se observa en la Tabla 8 por efecto de la alimentación de diferentes niveles de inclusión de moringa, observándose que el T0 con 3 363.40 y T1 con 3 042.30 manifiesta valores muchos más altos que

los otros tratamientos, por lo consiguiente el resto de tratamientos disminuyen por el porcentaje de moringa que se incluyó en la alimentación como se observa en la Figura 5, en donde se registra 3 042.30g T1, en el T2 se registran valores de 2 763.50 g, en el T3 con 10% de moringa se registra un peso de 2 290.82 g, lo que se evidencia que los pollos obtiene un mayor peso cuando se alimentan con bajas proporciones de inclusión de moringa en la etapa de crecimiento, lo que concuerda con Mendiola and Ledezma (2015) que utilizo alimento en el A-T0 con 0% de moringa seguido de B-T2 con baja proporción de moringa, obteniendo mejor peso en A-T1.

Bucardo and Pérez (2015) exponen sus resultados donde sus pesos son inferiores a los que se dio en el estudio efectuado.

Sáez (2019) manifestó en su trabajo de investigación que hubo diferencias significativas tal como resultado en el estudio realizado, entre los tratamientos dados con moringa.



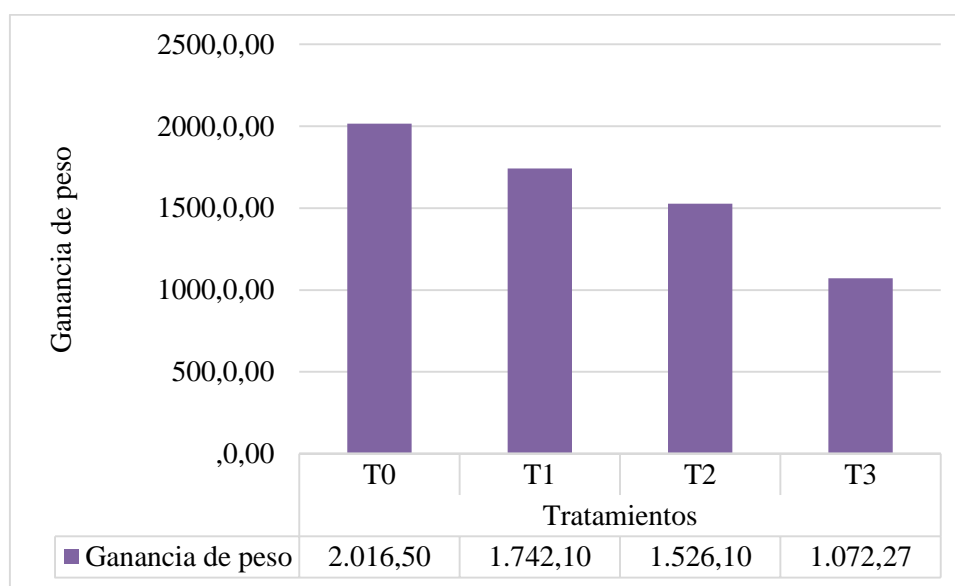
**Figura 4.** Peso final fase de engorde de en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.2.3 Ganancia de peso

En la presente investigación se determinó que existe diferencias altamente significativa entre los tratamientos como lo muestra la Tabla 8, durante la etapa de engorde la ganancia de peso más bajo se reflejó en el T3 donde se registra con un peso de 1 072.27 g, seguido del T2 con un peso de 1 526.10 g, el T1 con un peso de 1742.10

g, y T0 logrando obtener un valor más alto con respecto a la ganancia de peso con 2 016.50 g, según con lo expuesto con Mendiola (2015) el tratamiento con más moringa disminuye el apetito de los animales en la Figura 6 se puede evidenciar lo expuesto por el trabajo investigado y de acuerdo con lo que manifestó dicho autor.

Cornejo (2021) alcanzó resultados similares en relación con la ganancia de peso, teniendo como resultado el T2 similar al estudio de adición de moringa en la alimentación de los pollos.

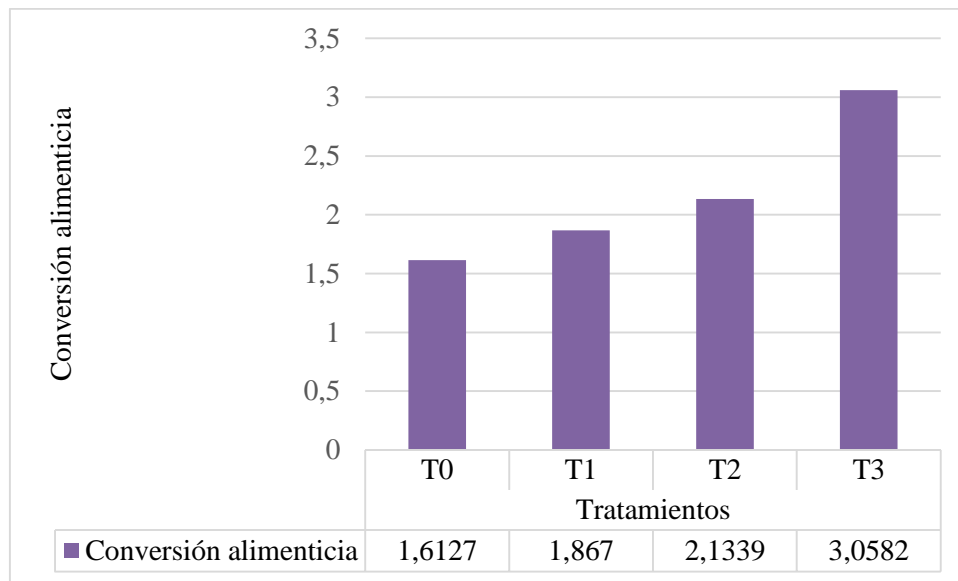


**Figura 6.** Ganancia de peso fase de engorde en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.2.4 Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia en la fase de crecimiento en la Tabla 8, que existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado, se puede observar en la Figura 7 que el T0 necesito 1.6127 g, seguido de T1 con 1.8670 g de alimento, T2 con 2.1339 g, y T3 con 3.0582g, se concluye que se necesita suministro de alimento en dos de los tratamientos, para producir carne lo que reporto Mendiola and Ledezma (2015) que había una diferencia por el consumo de alimento por cada gramo.

Saez (2019) en su estudio realizado, obtuvo como resultado que el mejor tratamiento fue el T2 utilizando 1.64 kilogramos de alimento para producir más carne que los demás tratamientos estudiados.



**Figura 7.** Ganancia de peso fase de engorde en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.3 Comportamiento productivo de pollos broiler en la fase total

#### 3.3.1 Peso inicial (g)

Durante la investigación realizada se pudo constatar que existe diferencias altamente significativas según el análisis estadístico realizado, los pesos obtenidos en la Tabla 9, manifiestan pesos como el T0 con 406g, seguido del T1 con un peso inicial de 413 g, T2 con 416g, se observó un mayor peso en T3 con 425 en comparación con los demás tratamientos.

Bucardo and Pérez (2015), realizaron en su trabajo de investigación bajo la inclusión de hojas de Marango en la alimentación de los pollos, por lo que los tratamientos T2 y T3 tienen similitudes a la del estudio.

**Tabla 9.** Comportamiento productivo de pollos broiler con inclusión de diferentes niveles de porcentaje de moringa en la etapa total

Fase de total	T0	T1	T2	T3	$\bar{X}$	E.E.	P-valor
PI (g)	406	413	416	425	415	1 221.565	0.000
PF (g)	3.363	3.042	2.763	2.290	2.851	27.790	0.000
GP (g)	2.957	2.629	2.346	1.865	2.435	27.463	0.000
Ca (g)	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510	-	-
CA	1.5256	1.7159	1.9234	2.4196	1.8961	.02674	0.000
GMD (g)	10.560	93.90	83.81	60.307	16.1932	.980812	0.000

**E.E.:** Error Estándar.

**P-Valor >0.05:** no existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0.05:** existen diferencias estadísticas.

**P-Valor < 0.01:** existen diferencias altamente significativas

**PI:** Peso inicial (g)

**PF:** Peso final (g)

**GP:** Ganancia de peso (g)

**Ca:** Consumo de alimento (g)

**CA:** Conversión alimenticia

**GMD:** Ganancia media diaria

**X:** Media de los tratamientos

**P-valor** = diferencias significativas

**T0**= 0% moringa

**T1**= 3% moringa

**T2**= 5% moringa

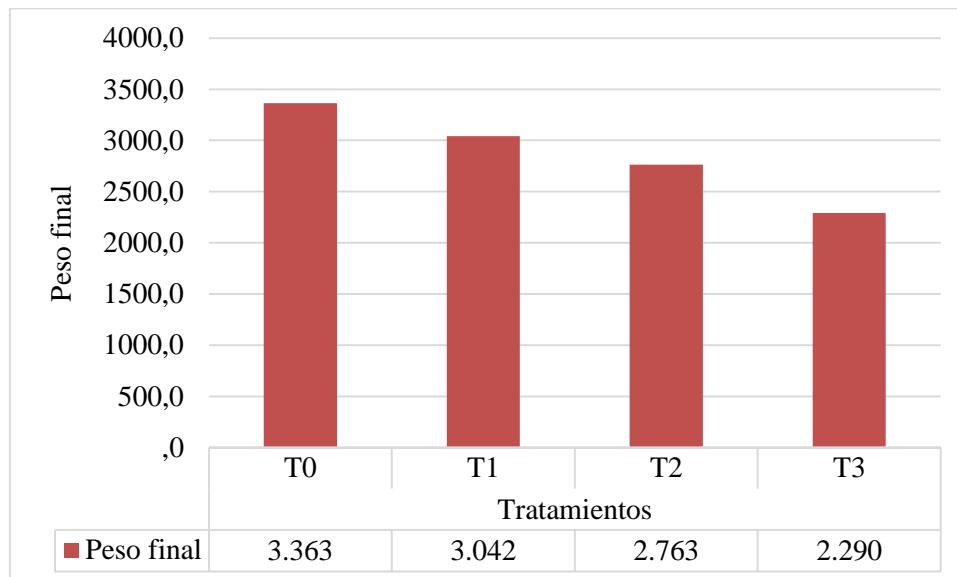
**T3**= 10% moringa

### 3.3.2 *Peso final*

En la Figura 8 se observa que los pollos en esta edad alcanzaron un peso final con diferencias altamente significativa según el análisis estadístico en el que se observa en la Tabla 9 esto se dio por la inclusión de moringa obteniendo resultados como T0 con 3.363 g, T1 con 3.042 g, donde se puede decir que el mejor tratamiento se encontró entre los 2 ya que ellos se alimentan con bajas concentraciones de moringa.

Cajas (2015), en su evaluación del comportamiento productivo en pollos mostro que existía diferencias significativas obteniendo un peso final de 2 955.96 g, cuando le suministraba a las aves alimento comercial sin adición de moringa, obteniendo pesos tales como 2 549.58 g; 2 362.29 g y 2 208.64 g en los demás tratamientos.

Bucardo and Pérez (2015), encontró diferencias significativas ( $P>0.05$ ), entre sus tratamientos 2 332.60 g; 2 347.50 g y 2 144.50 g para T1, T2 y T3 respectivamente.



**Figura 5.** Peso final en la fase total en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

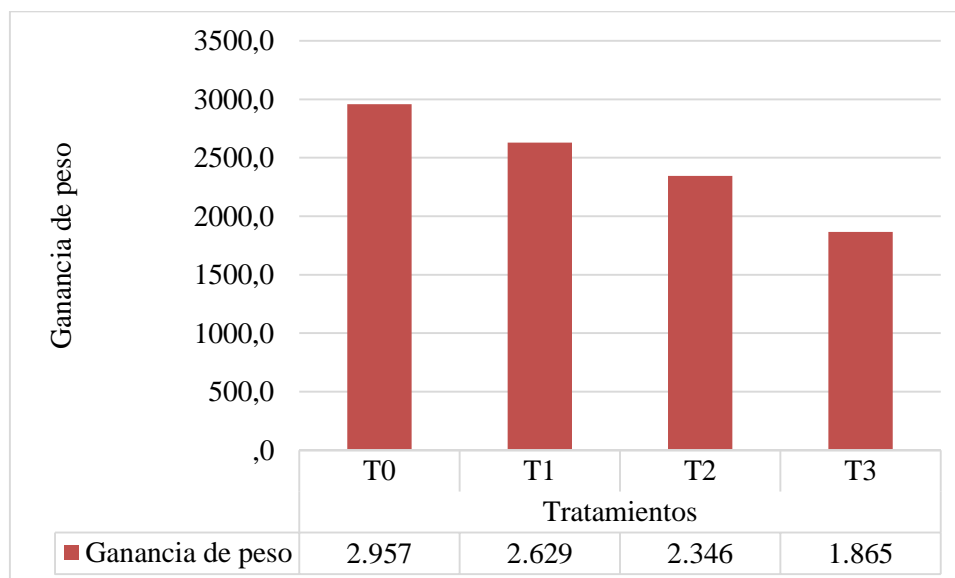
### 3.3.3 Ganancia de peso

En el estudio de ganancia de peso en la fase total, se denotó que existe diferencia altamente significativa lo que se puede observar en la Tabla 9, donde T0 tiene mayor ganancia de peso con 2.957 g, seguido del T1 con 3.042 g, las medidas más bajas se dieron en el T2 con 2.763 g, y finalmente el T3 con 2.290 g, los tratamientos que contengan más porcentaje de moringa resultaran poco factibles o favorables de acuerdo con la ganancia de peso, es lo que se denota en la Figura 9

Los resultados expuestos por Mendiola and Ledezma (2015) no concuerdan con lo expuesto en el trabajo de titulación ya que obtiene pesos como de 5 234 en sus tratamientos.



Cornejo (2021) en lo expuesto por su trabajo dice que su mejor tratamiento fue el T1 con 42.3 g, lo que es diferente a lo estudiado porque utilizo niveles diferenciados de moringa, pero está en el rango de validez por el estudio realizado.



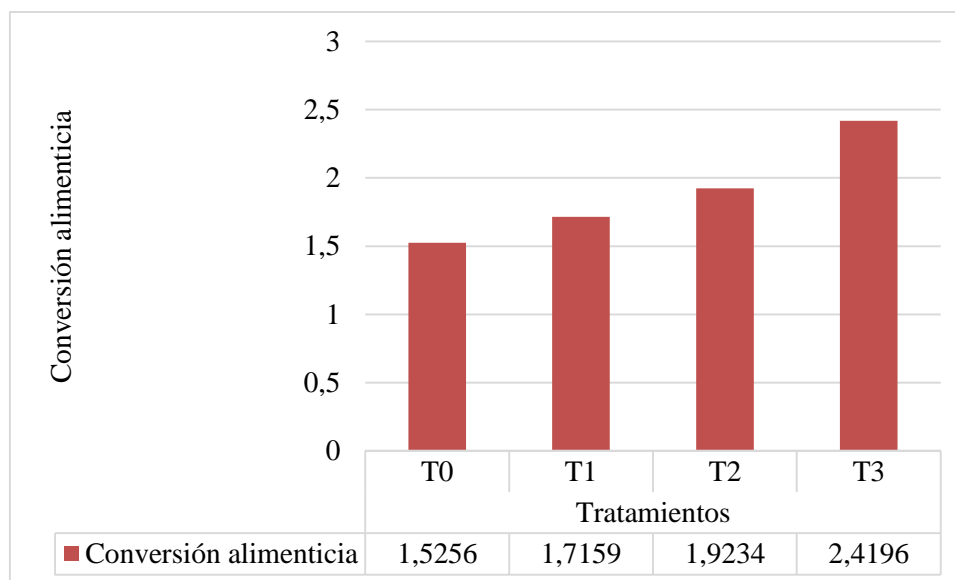
**Figura 6.** Ganancia de peso en la fase total en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.3.4 Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia durante la fase total existe diferencia estadística altamente significativa, en los tratamientos T0 con 1.5256 g sin inclusión de moringa, T1 con 1.7159 g con 3% de inclusión de moringa, siendo T0 y T1 los tratamientos más eficientes en el proceso de estudio, con respecto a T2 con 1.923 y con 5% de moringa y por último tenemos T3 con 10% de inclusión de moringa obtuvieron una conversión alimenticia baja.

Para Saez (2019), en su trabajo obtuvo que entre sus tratamientos fueron similares entres si utilizando 1.64 kilogramos de alimento para producir uno de carne.

Bucardo and Pérez (2015) evaluaron tratamiento con valores de T1 con 16.0 supera a T3 con 17.9 los que concuerdan con los datos establecidos por el proyecto.



**Figura 7.** Conversión alimenticia en la etapa final en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

### 3.4 Beneficio costo

En la Tabla 10, se observa el análisis económico de cada tratamiento evaluado el cual se muestra que los tratamientos T1 con USD 1.08 y T0 con USD 1.12 presentaron mejor beneficio costo, en el transcurso de las 4 semanas de sustitución de niveles de moringa en su alimentación. En concordancia con Bucardo (2015) que manifiesta que sería una mejor opción viable para sustitución de dietas basados en alimentos concentrados.

**Tabla 10.** Análisis económico de los tratamientos en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

Descripción	C	P/u (USD)	T0	T1	T2	T3
Pollitos	100	0.65	16.25	16.25	16.25	16.25
Moringa (kg)	8	15.00	00.00	5.00	8.00	10.00
Alimento (kg)	14	26.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Instalación (mes)	1	50	50.00	50.00	50.00	50.00
Total/egresos	-	-	156.25	161.25	164.25	166.25
Ingresos (Kg)	3.17	1.00	175.00	175.00	175.00	175.00
Ganancia	-	-	18.75	13.75	10.75	8.75

En la Tabla 10, se observa el análisis costo de cada tratamiento evaluado en la presente investigación.

**Tabla 11.** Análisis económico de los tratamientos en pollos broiler, en la provincia de Santa Elena

<b>Tratamientos</b>	<b>Egresos (USD)</b>	<b>Ingresos (USD)</b>	<b>Utilidad (USD)</b>	<b>Beneficio/Costo (USD)</b>
T0	156.25	175.00	18.75	1.12
T1	161.25	175.00	13.75	1.08
T2	164.25	175.00	10.75	1.06
T3	166.25	175.00	8.75	1.05

**USD** = dólar americano

**T0** = 0% moringa

**T1** = 3% moringa

**T2** = 5% moringa

**T3** = 10% moringa

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Se evaluó los pesos al inicio y final de cada etapa de estudio de acuerdo a los pollos broiler, en la fase de crecimiento que comprendía de los 14 a 28 días de vida se obtuvo un peso inicial de 415.56 g, y un peso final de 1 274.3g, en la etapa de crecimiento y en la etapa de engorde un peso final de 2851.00g, en cuanto a la ganancia de peso fue mejor en el tratamiento con 0 y 3% de inclusión de moringa tanto en la fase de crecimiento como de engorde y la variable de conversión alimenticia fue mejor en los tratamientos con 0 y 3% de inclusión de moringa ya que tiene características productivas similares a la alimentación que se da comúnmente a estas aves de producción.

Se determinó que el mejor tratamiento para poder sustituir un alimento comercial es el T1 con 3% de inclusión de moringa en la etapa de crecimiento y engorde ya que aumenta el peso del animal, por el contenido que proporciona la moringa en el crecimiento de los pollos broiler.

La mejor relación beneficio-costos, se da en el T1 con una ganancia más relevante que la de los otros tratamientos con la inclusión de moringa, lo que indica que este tratamiento es rentable, para poder sustituir con un alimento comercial.

### **Recomendaciones**

- Socializar sobre estas investigaciones sobre la inclusión de moringa debido a que como tal si funciona en las aves y resolveríamos problemas de alimentación para los avicultores.
- Socializar los resultados obtenidos en el estudio para incluir la moringa como un alimento alternativo en la alimentación de los pollos broiler, ya que mejora la rentabilidad en las explotaciones avícolas por su bajo costo
- Estudiar más a profundidad sobre investigaciones debido a que nos beneficia si nos dedicamos a la cría y comercialización de estas aves de producción por su obtención y facilidad al conseguir la moringa, para llevar a cabo nuevas investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Algecicra, E and Acevedo. (2020). *Inclusión de harina de hoja de moringa (Moringa oleífera) como promotor de crecimiento en pollos de engorde de la línea Cobb*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA Especialización en Nutrición animal Sostenible Bogotá D.C.

Andrade Yucailla, V, Toalombo, P, S and Lima Orozco, R 2017, 'Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador', *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 18, no. 2, pp. 1–8.

Aragón, X. and Herrera, F. (2016). *Evaluación del efecto de la semilla de Moringa oleífera como alimentación alternativa para broilers en el campo agropecuario, de la Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinaria de la UNAN León*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León. Nicaragua.

Bucardo, E. and Pérez J. (2015). *Inclusión de harina de hoja de Marango (Moringa Oleífera) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo*. Universidad Nacional Agraria (Una) Facultad de Ciencia Animal (Faca) departamento Sistemas Integrales Producción Animal. Managua, Nicaragua.

Cajas D (2015). *Inclusión de tres dosis de harina de gandul (Cajanus cajan (L) Millsp) en el engorde de pollos broilers*. Universidad estatal de Quevedos, Ecuador. Pág. (55). Disponible en línea: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/476/1/T-UTEQ-0002.pdf>

Chávez Heredia. L. A. (2016). *Efecto De Extracto de Allium Sativum Y Allium Cepa (AJO Y CEBOLLA) en la producción de broilers*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo facultad De Ciencias Pecuarias carrera De Ingeniería Zootécnica. Riobamba –Ecuador.

Cordero, J (2020). *Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de

Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria. Santa Elena, Ecuador.

Cornejo, L. (2021). *“Análisis del efecto de harina de la Moringa oleifera como suplemento alimenticio en pollos de engorde Cobb 500” tesis de grado*. Universidad Agraria del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ecuador- Guayaquil.

Criollo, M. (2011). *Tema: evaluación del comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorda alimentado con tres niveles de levadura de cerveza (5, 10 y 15 %) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteínas en la formulación del balanceado*. Ambato, Ecuador 2011. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.

Cruz, L (2015). *Estudio de factibilidad financiera para la comercialización de pollos broiler en la parroquia Chanduy, cantón Santa Elena”*. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Agropecuaria. Santa Elena, Ecuador.

Google, Maps. (2021) Mapa referencia de Santa Elena. Disponible en: [https://www.google.com.ec/maps/search/+Santa Elena/@-1.5819314,-77.8353439,11z/data=!3m1!4b1?hl=es](https://www.google.com.ec/maps/search/+Santa+Elena/@-1.5819314,-77.8353439,11z/data=!3m1!4b1?hl=es).

Macias, A (2019). *Digestibilidad fecal en caprinos criollos alimentados con moringa (Moringa oleifera lam), como base forrajera de dietas integrales*. Universidad Estatal Península de Santa Elena Facultad de Ciencias Agrarias Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Santa Elena, Ecuador.

Mendiola and Ledezma (2015). *Evaluación preliminar de la adición de moringa (Moringa oleifera) en la alimentación de pollos parrilleros*. Universidad, Ciencia y Sociedad. Revista Bolivariana.

Ramos, I. (2014). *Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde*. Primera edición. Miraflores, Lima, Perú.

Silva Orozco, A. F. (2018). *Rendimiento productivo del Allium sativum var. Pekinense (ajo) en pollos broiler*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias Escuela De Ingeniería Zootecnia. Riobamba-Ecuador.

Sáez Mercado, A. (2019). *Evaluación de niveles de inclusión con harina de hojas de Moringa (Moringa oleífera) Y Botón de Oro (Tithonia diversifolia), en dietas para pollos de engorde en el Municipio De Turbo-Antioquia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia “Unad” Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.

Silva Victores, L. A. (2017). *Análisis del empleo de Moringa oleífera (Marango) como suplemento alimenticio en el engorde de pollos parrilleros*. Universidad Estatal Del Sur De Manabí facultad De Ciencias Naturales y de la Agricultura. Jipijapa -Manabí -Ecuador.

**ANEXOS**



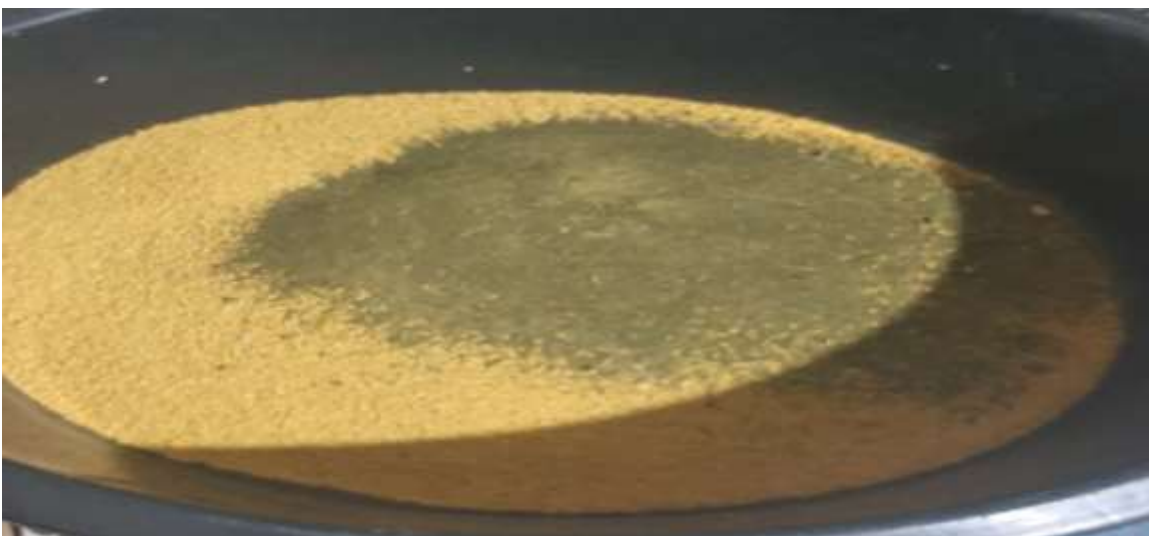
Anexos



**Figura 8A.** Separación de pollitos broiler por cada tratamiento



**Figura 9A.** Harina de Moringa lista para ser mezclada



**Figura 10A.** Alimento mezclado con moringa



*Figura 11A.* Toma de peso por tratamiento



*Figura 12A.* Suministro de agua en los pollos



*Figura 13A.* Toma de peso semana 3