

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los  
pollos Broilers**

**AUTOR**

**Xavier Eduardo Molina Arévalo**

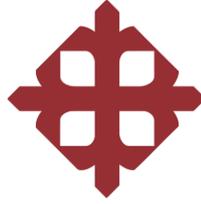
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Médico Veterinario y Zootecnista**

**TUTORA**

**Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**Marzo del 2020**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Molina Arévalo, Xavier Eduardo**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

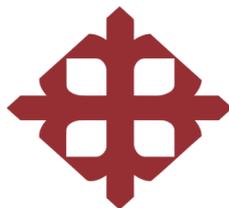
**TUTORA**

\_\_\_\_\_  
**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M.Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

\_\_\_\_\_  
**Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph.D**

**Guayaquil, a los 3 días de marzo de 2020**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Molina Arévalo, Xavier Eduardo**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los pollos Broilers**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando los derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

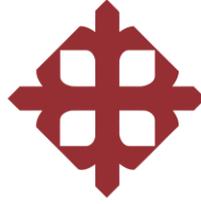
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 3 días del mes de marzo del año 2020**

**EL AUTOR**

---

**Molina Arévalo Xavier Eduardo**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Molina Arévalo Xavier Eduardo**

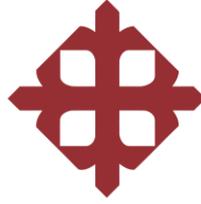
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los pollos Broilers**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 2 días del mes de marzo del año 2020**

**EL AUTOR**

---

**Molina Arévalo Xavier Eduardo**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN URKUND**

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación **Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los pollos Broilers** presentado por la estudiante **Molina Arévalo, Xavier Eduardo**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Molina Arévalo, X. UTE B 2019 TT.docx</a> (D63758022)
Presentado	2020-02-11 13:15 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com
	0% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

**Fuente:** URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

**Ing. Franco Rodríguez, John, Ph. D.**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.**  
Revisora - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Primero, quiero agradecer a Dios, quien siempre me ha guiado en la toma de las mejores decisiones, que me llevaron a estudiar la carrera que me apasiona, la Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A mi madre, quien siempre me ha ofrecido su apoyo incondicional durante toda mi formación personal y profesional; la que me ha demostrado con ejemplos claros, que el esfuerzo y perseverancia nos permiten alcanzar las metas que nos proponemos.

A mi esposa e hija que son mi motor de seguir adelante y superarme.

A todos aquellos docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias conmigo, para enriquecer la calidad de profesional que sería yo a futuro.

Además, debo agradecer a mi tutora en este trabajo de titulación, la Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro por su paciencia, tiempo y esfuerzos invertidos; para que así este proyecto haya logrado finalizar con éxito.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi madre, que siendo madre soltera siempre me apoyo, estando ahí en todo momento durante toda mi vida personal y mi carrera profesional, me enseñó a superar todo tipo de problemas que se me presenten; y a su vez me impulsó a lograr cada una de mis metas, por toda su ayuda y ánimos es que, he logrado culminar exitosamente mi etapa universitaria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.**  
TUTORA

---

**Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D.**  
DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M. Sc.**  
CORDINADORA DEL UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M.Sc.  
TUTORA**

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1. Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes de la avicultura.....	4
2.2 Importancia de la avicultura mundial.....	4
2.3 Producción avícola en Latinoamérica .....	5
2.4 Producción avícola en el Ecuador.....	6
2.5 Beneficios de la Producción avícola .....	7
2.6 Alimentación en aves.....	7
2.7 La Moringa .....	8
2.7.1 Morfología.....	8
2.7.2 Distribución.....	8
2.7.3 Clasificación taxonómica.....	9
2.8 Condiciones para el cultivo.....	9
2.8.1 Suelo.....	9
2.8.2 Temperatura.....	9
2.8.3 Precipitaciones.....	9
2.8.4 Altitud.....	9
2.8.5 Crecimiento.....	10
2.8.6 Espaciado de siembra.....	10
2.9 Propiedades de la moringa.....	10
2.10 Usos de la Moringa.....	12
2.10.1 Frutos .....	12
2.10.2 Hojas .....	12
2.11 Ventajas del empleo en pollos de engorde .....	12
<b>3 MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>13</b>
3.1 Ubicación Geográfica .....	13
3.2 Características climáticas .....	13
3.3 Duración del proyecto.....	13
3.4 Materiales.....	14
3.4.1 Materiales de campo.....	14

3.4.2 Medicamentos y sustancias .....	14
3.5 Tamaño de la Muestra.....	15
3.6 Preparación de la Galera .....	15
3.7 Manejo del Experimento .....	15
3.8 Tratamiento de Estudio.....	16
3.9 Variables en estudio .....	17
3.9.1 Consumo de Alimento Acumulado.....	17
3.9.2 Incremento de peso Semanal (IPS).....	17
3.9.3 Conversión alimenticia acumulada (CAA).....	17
3.9.4 Porcentaje de mortalidad (PM).....	17
3.9.5 Costo Beneficio.....	17
3.10 Diseño Experimental.....	18
3.11 Análisis de datos. ....	18
3.12 Análisis estadístico. ....	18
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1 Pesos semanales por repetición.....	19
4.1.1 Pesos semanales en gramos del grupo Testigo.....	19
4.1.2 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 1. ....	20
4.1.3 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 2. ....	22
4.1.4 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 3. ....	23
4.2 Peso semanal Acumulado .....	24
4.3 Consumo de alimento en gramos por ave en la etapa inicial y engorde.....	26
4.4 Conversión Alimenticia .....	28
4.5 Porcentaje de Mortalidad.....	29
4.6 Costo-Beneficio .....	31
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
6.1 Conclusiones.....	35
6.2 Recomendaciones.....	36
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Consumo per cápita anual de productos avícolas de países de Latinoamérica. ....	6
<b>Tabla 2.</b> Comparación del contenido nutritivo de las hojas de la moringa oleífera con otros alimentos .....	11
<b>Tabla 3.</b> Descripción de los tratamientos.....	16
<b>Tabla 4.</b> Pesos semanales en gramos de grupo.....	19
<b>Tabla 5.</b> Pesos semanales en gramos del Tratamiento 1 y sus bloques.....	21
<b>Tabla 6.</b> Pesos semanales en gramos del tratamiento 2 y sus bloques.....	22
<b>Tabla 7.</b> Pesos semanales en gramos del tratamiento 3 y sus respectivos bloques. ....	23
<b>Tabla 8.</b> Peso General en gramos de todos los grupos. ....	24
<b>Tabla 9.</b> Anova de variable peso vivo en gramos por semana.....	25
<b>Tabla 10.</b> Test de Turkey.....	40
<b>Tabla 11.</b> Consumo de alimento por ave.....	27
<b>Tabla 12.</b> Análisis de la Varianza del consumo de alimento en gramos por tratamiento y sexo.....	28
<b>Tabla 13.</b> Conversión Alimenticia Acumulada.....	29
<b>Tabla 14.</b> Mortalidad General de los tratamientos.....	44
<b>Tabla 15.</b> Anova de Porcentaje de Mortalidad .....	31
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Kruskal Walls.....	45
<b>Tabla 17.</b> Consumo de alimento acumulado por ave y costos de kilogramos. ....	33

## ÌNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Vista panorámica de la Granja Experimental “Limoncito” .....	13
<b>Gráfico 2.</b> Ubicación de los cubículos en el galpón .....	15
<b>Gráfico 3.</b> Pesos semanales del grupo Testigo.....	20
<b>Gráfico 4.</b> Pesos semanales en gramos del Tratamiento 1 por repetición.....	21
<b>Gráfico 5.</b> Pesos semanales en gramos del tratamiento 2 con sus repeticiones.....	22
<b>Gráfico 6.</b> Pesos semanales en gramos del tratamiento 3 con sus repeticiones.....	24
<b>Gráfico 7.</b> Pesos semanales en gramos por tratamiento.....	25
<b>Gráfico 8.</b> Incremento de peso semanal en gramos por tratamientos.....	27
<b>Gráfico 9.</b> Consumo de alimento semanal en gramos por ave. ....	29
<b>Gráfico 10.</b> Conversión Alimenticia Acumulada.....	30

## RESUMEN

La presente investigación, se llevó a cabo en un galpón de la Granja Experimental "Limoncito", ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador. El experimento se realizó mediante un diseño completamente aleatorizado con una población de 240 pollos de la línea COBB, el galpón se dividió en 12 cubículos de 20 pollos cada uno, con 3 Tratamientos y 1 Testigo cada uno con 3 repeticiones. Siendo el grupo Testigo con una crianza con alimento balanceado comercial, el Tratamiento 1 con alimento balanceado con moringa en la etapa inicial, el Tratamiento 2 con alimento balanceado con moringa en la etapa de engorde y al Tratamiento 3 con alimento balanceado con moringa en las 2 etapas. El objetivo del proyecto fue determinar el efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproducidos en pollos broiler. Al finalizar el proyecto se realizó todos los análisis de resultado y se concluyó que el Testigo obtuvo mejores resultados en los parámetros bioproducidos, con un peso a la séptima semana de 3 540 gramos, sin embargo en la conversión alimenticia el Tratamiento 2 obtuvo una mejor conversión alimenticia de 1 943 gramos que se acerca más al esperado seguido del Testigo con 2 004 gramos, lo que se confirma que la Moringa al 2 % no favorece a los parámetros bioproducidos de los pollos de engorde. Con el ANOVA se llevó a cabo el procesamiento estadístico y se aplicó la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

**Palabras Claves:** parámetros bioproducidos, moringa, pollos de engorde, antibióticos, vinagre, producción animal.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in a shed of the Experimental Farm "Limoncito", located in the province of Santa Elena, Ecuador. The experiment was carried out through a completely randomized design with a population of 240 chickens of the COBB line, the shed it was divided into 12 cubicles of 20 chickens each, with 3 treatments and 1 witness each with 3 repetitions. Being the Witness group with a commercial balanced feed, Treatment 1 with moringa balanced food in the initial stage, Treatment 2 with moringa balanced food in the fattening stage and Treatment 3 with moringa balanced food at 2 stages The objective of the project was to determine the effect of Moringa on bioproductive parameters in broiler chickens. At the end of the project, all the result analyzes were carried out and it was concluded that the Witness obtained better results in the bioproductive parameters, with a weight at the seventh week of 3,540 grams, however in the food conversion the Treatment 2 obtained a better conversion food of 1,943 grams that is closer to the expected followed by the Witness with 2,004 grams, which confirms that 2 % Moringa does not favor the bioproductive parameters of broilers. The ANOVA carried out the statistical processing and the Tukey test was applied ( $p \leq 0.05$ ).

**Keywords:** bioproductive parameters, moringa, broilers, antibiotics, vinegar, animal production.

## 1 INTRODUCCIÓN

La avicultura dirigida al engorde de pollos, es un negocio de alto riesgo en el cual se necesitan altas inversiones por ende requiere ser manejado de una manera muy profesional para así poder obtener resultados más eficientes en lo técnico lo cual llevará a lograr un resultado económico satisfactorio acorde con la industria de cada país para poder lograr permanecer en el mercado con un negocio rentable y sostenido.

La avicultura en el país ha sido una de las actividades más productivas del sector agropecuario en el último quinquenio, debido a la gran demanda de sus productos por todos los estratos de la población, incluso habiéndose agrandado los volúmenes de ventas en los mercados fronterizos. Cabe destacar que la línea de carne representa alrededor de un 93 % del total de la producción avícola nacional, observándose una tasa de crecimiento alrededor del 78 %, con un incremento por año del 13 %. Los requerimientos de los nutrientes varían con la edad, el estado fisiológico y los objetivos productivos. Teniendo en cuenta esto, se considera que los animales consumen una ración del 1 al 10 % de su peso por día.

La moringa actualmente es considerada como una fuente de proteína con bajo costo de producción y alto valor nutricional destinado para el consumo animal. La Moringa (*Moringa oleífera*) es conocida como el árbol de la vida o el árbol milagroso. Sus frutos y flores contienen vitaminas A, B y C y proteínas. Las semillas tienen entre 30 y 42 % de aceite y su torta contiene un 60 % de proteína, es una planta que crece muy bien en áreas semiáridas o propensas a la sequía.

La harina de *Moringa oleífera* puede ser incluida en forma segura hasta un 8 % de las dietas para pollos sin producir efectos adversos sobre el rendimiento de la carcasa y cortes de valor comercial. Se observa un aumento

en el consumo de alimento en aves cuyas dietas incluyeron moringa (Gómez, 2016).

**Propiedades antioxidantes:** La moringa es una rica fuente de sustancias antioxidantes, las cuales ayudan en la prevención de formaciones malignas y mejoran la salud cardiovascular, ya que reducen el efecto de los radicales libres, responsables del envejecimiento, y el deterioro general del organismo. Se ha encontrado en numerosos estudios que reduce el daño oxidativo. **Aparato respiratorio:** Disminuye la inflamación en el asma. **Aparato cardiovascular:** Varios autores refieren que la moringa reduce las placas de aterosclerosis, el daño miocárdico y baja los niveles lipídicos en sangre. **Sistema endocrino:** Se ha reafirmado también el efecto hipoglucemiante y antidiabético de esta planta en estudios con seres humanos (Medisan, 2012).

**Efectos gastrointestinales:** esta planta controla la diarrea producida por bacterias coniformes. También posee fenoles, factores anti-nutricionales como taninos, saponinas, fitatos y oxalatos (Ramírez et al, 2017).

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

- Determinar el efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Relacionar los efectos de la Moringa sobre los parámetros de la conversión alimenticia, ganancia de peso.
- Analizar el efecto de la Moringa con respecto al porcentaje de mortalidad de los pollos broiler en crianza.
- Establecer el costo – beneficio en la utilización de Moringa en la alimentación de pollos broiler.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la avicultura**

La avicultura se remonta a la época prehistórica (25 siglos A.C), cuando los pobladores de algunas regiones de la India, China y posiblemente de otras zonas del sureste de Asia iniciaron la domesticación del *Gallus gallus* que habitaban en la jungla, desde los valles de la india acompañando las tribus nómadas que avanzaban hacia el oeste, hasta llegar a Grecia. Avicultura es la cría, explotación y reproducción de las aves domésticas para el aprovechamiento de sus productos, ya sea carne o huevos (FAO, 2018).

La industria avícola se ha desarrollado por la eficiencia productiva en una de las más importantes actividades agropecuarias a nivel mundial. Una excelente calidad del alimento que se les proporciona a las aves ha mejorado su estado de salud y los productos que se derivan presentan mejor calidad y nutrición para el ser humano (EDIFARM, 2001).

Entre las aves domésticas, la gallina es una de las más importantes, ya que suministra al hombre dos alimentos dispensables: carne y huevos. Las razas actuales son el producto de varios cruzamientos y de un proceso de adaptación bien largo, que hoy es difícil establecer su genealogía, debido a las modificaciones morfológicas que han sufrido. Su cuerpo está recubierto de plumas y cuenta con presencia de sacos aéreos y un sistema digestivo típico. La temperatura corporal es superior a la de los mamíferos, en un rango que oscila entre 40 y 44 °C. (Barroeta, A., Izquierdo, D. y Pérez, J., 2010)

### **2.2 Importancia de la avicultura mundial**

El sector avícola mantiene el crecimiento impuesto en los últimos 10 años. Esta tendencia estará influenciada por las preferencias del mercado consumidor, la producción es principalmente para el consumo

doméstico de los mismos países productores. El volumen que se exporta es de alrededor del 11% de la producción. (USAID, 2010).

El sector avícola mundial se mantiene creciendo ya que la demanda de carne y huevos está incrementando por la creciente población, los crecientes ingresos y la urbanización, ya que el pollo es el animal que la gente de bajos recursos tiene más acceso y su beneficio es alto (Mottet y Tempio, 2017).

### **2.3 Producción avícola en Latinoamérica**

El consumo de la carne de pollo es el producto más solicitado por las personas del continente americano, es fundamental y recurrente en la alimentación de las familias latinoamericanas. El consumo de productos avícolas se centra en el consumo de pollo y el de huevos, por esta razón, los principales países consumidores de pollos son: Perú, Argentina, Bolivia, Brasil, Panamá por lo cual en promedio consumen 44 kilos anuales aproximadamente de carne de pollo. Y el consumo de huevos, los principales países consumidores son: México, Argentina, Colombia, Uruguay y Costa Rica, de manera que, en promedio consumen 285 huevos anuales (Rodríguez, 2009).

Latinoamérica produce anualmente 20 millones de toneladas de pollo y ocho millones de toneladas de huevo, lo que representa en un 65 y 45 % respectivamente de la producción del continente. En Latinoamérica se suministra 35 % de la carne de pollo y 13.7 % de los huevos (INEC, 2018).

**Tabla 1.** Consumo per cápita anual de productos avícolas de países de Latinoamérica.

<b>País</b>	<b>Consumo de pollo (kg)</b>	<b>Consumo de huevos (un)</b>
<b>Perú</b>	47	217
<b>Argentina</b>	44	280
<b>Bolivia</b>	43	170
<b>Brasil</b>	42	192
<b>Panamá</b>	42	170
<b>Chile</b>	37	210
<b>Colombia</b>	33	279
<b>República Dominicana</b>	33	166
<b>México</b>	32	374
<b>Ecuador</b>	30	140
<b>Costa Rica</b>	29	218
<b>Uruguay</b>	24	272
<b>Nicaragua</b>	23	115
<b>El Salvador</b>	20	187
<b>Honduras</b>	20	135
<b>Guatemala</b>	18	162
<b>Paraguay</b>	18	120
<b>Venezuela</b>	18	91

**Fuente:** SENACSA (2015)

## **2.4 Producción avícola en el Ecuador**

La industria avícola es conformada por algunas actividades que empiezan en el cultivo y comercialización de maíz, soya, entre otros; seguido de la producción de alimento balanceado, la crianza de las aves de corral, la comercialización de los mismos ya sean los huevos o el ave. La industria avícola ecuatoriana está conformada específicamente en dos actividades: (1) la producción de carne de pollo (crianza del ave y posterior

venta ya sea en pie o faenado); y (2) la comercialización del huevo (Rodríguez, 2009).

La actividad avícola es controlada por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, esta organización es la encargada de normar las diferentes actividades dentro de esta industria, y su objetivo principal es evitar y proteger enfermedades o plagas que afecten de cierta forma la producción avícola con la ayuda de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (Agrocalidad, 2013).

La avicultura en el Ecuador se ha incrementado extraordinariamente y por ende el consumo de pollos hace dos décadas atrás eran de 10 kilos por persona anual aproximadamente, cifra que en el 2017 ha crecido tres veces más. La producción de huevos de aves criadas en campo, la región Sierra es la que más aporta con un 46.79 %, seguido de la Costa con el 42.53 % y el Oriente con el 10.65 % (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017).

## **2.5 Beneficios de la Producción avícola**

El negocio de avicultura tiene algunos beneficios. Como resultado, muchos agricultores desean escoger este tipo de negocio. En general establece granjas de aves de corral con el fin de producir huevos, carne y generar altos ingresos de estos productos. Miles de millones de pollos se están criando en todo el mundo como una excelente fuente de alimentos a partir de sus huevos y carne (FAO, 2018).

## **2.6 Alimentación en aves**

Existen varias formas de dieta para la alimentación de los pollos, se pueden observar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido, las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas. Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de

crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina (Rodríguez, 2009).

La función principal de los ingredientes de los alimentos es proporcionar los nutrientes que el ave digiere y utiliza para las funciones productivas, a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave, por este motivo se le va añadir el suplemento de la moringa en el alimento balanceado para poder determinar los diferentes parámetros (FAO, 2018).

## **2.7 La Moringa**

### **2.7.1 Morfología.**

Es un árbol de crecimiento rápido que puede llegar a medir los 12 metros de altura con un promedio de vida de 20 años. Las ramas jóvenes son pelosas, con tricomas de hasta 0.3 mm, erectos, crespos. La raíz principal es de tipo pivotante y globosa, mide varios metros lo que le permite tener cierta resistencia a la sequía. Cuando se le hacen cortes, produce una goma de color rojizo parduzco (Godino, 2014).

### **2.7.2 Distribución.**

Es originaria de la región del Himalaya al Noreste de la India, es una planta que crece muy bien en zonas áridas, tropicales, subtropicales, semiáridas o propensas a la sequía (Aguilar, 2015).

### **2.7.3 Clasificación taxonómica.**

La clasificación taxonómica de la moringa de acuerdo a Monserrate (2017), es la siguiente:

**Reino:** Plantae  
**Phylum:** Magnoliophyta  
**Clase:** Magnoliopsida  
**Orden:** Brassicales  
**Familia:** Moringaceae  
**Género:** *Moringa*  
**Especie:** *oleífera*

## **2.8 Condiciones para el cultivo**

### **2.8.1 Suelo.**

Tolera casi todo tipo de suelos, con pH entre 4.5 y 8. Puede plantarse en zonas marginales, crecer en suelos ligeramente salinos, en suelos sueltos, limosos, arenosos, junto a cauces de agua y no resiste el encharcamiento ni suelos arcillosos.

### **2.8.2 Temperatura.**

Tiene un amplio margen, está adaptada al calor del trópico, húmedo y seco, su temperatura óptima es de 25-35 °C, por debajo de 14 °C no florece. No resiste temperaturas por debajo de 8 °C varios días consecutivos, rango de temperatura de (-1) 6 °C a 38 °C (Godino, 2016).

### **2.8.3 Precipitaciones.**

Variables desde 250 mm hasta 2000 mm anuales. Necesita riegos espaciados en épocas de sequía (Folkard y Sutherland).

### **2.8.4 Altitud.**

Desde 0 msnm hasta 1 400 m (1 800) según la zona geográfica. A mayor altitud disminuye la productividad. El crecimiento es más lento (Velázquez et al, 2015).

### **2.8.5 Crecimiento.**

Rápido, de hasta 3.5 m de altura anual, las podas son muy necesarias para aumentar el número de ramas y hojas. Fructifica dos veces al año en condiciones óptimas, tiene una longevidad breve de hasta 20 años (Lopez, 2016).

### **2.8.6 Espaciado de siembra.**

Es una planta con un alto nivel de fototropismo, para forrajeras desde 95 000 hasta 1 000 000 plantas/ha con un espaciado de 0.2 a 0.5 m, la cosecha se realiza a los 40-60 días

## **2.9 Propiedades de la moringa**

La moringa contiene una enorme lista de propiedades nutritivas y curativas: antiinflamatorio, analgésico, antiasmático, anti-anemia, activador del metabolismo, purificador, protector del hígado, antihipertensivo, productor de hormonas, promueve el crecimiento del pelo, hidrata, moviliza los líquidos del cuerpo (homeostático), desintoxica, fortalece músculos y huesos. Por tal razón, en este estudio se busca descubrir cómo se afecta el metabolismo de los pollos al ingerir moringa y cómo se puede utilizar este fenómeno para aumentar la producción con mayor rapidez y de forma natural. Las hojas de la Moringa tienen que ser molidas y pulverizadas hasta convertirse en un polvo no muy fino para poder lograr que los pollos la acepten y se revuelve en un 20 % del peso del concentrado, debido a que en mayores cantidades puede alterar en mayor medida el metabolismo y puede causarle un infarto (Folkard, Sutherland, 1996).

El cultivo puede ser propagado por medio de semillas o por reproducción asexual (estacas), aún en suelos pobres; soporta largos períodos de sequía y crece bien en condiciones áridas y semiáridas. Es una de esas especies resistentes que requieren poca atención hortícola y crece rápidamente, hasta cuatro metros en un año. Los residuos de la extracción del aceite de las semillas pueden utilizarse como acondicionador del suelo o como

fertilizante y tienen potencial para ser utilizados como suplemento alimenticio avícola y ganadero (Liñán, 2010).

**Tabla 2.** Comparación del contenido nutritivo de las hojas de la moringa oleífera con otros alimentos

Nutrientes	Moringa	Otros Alimentos
<b>Vitamina A</b>	1 130	Zanahoria 315
<b>Vitamina c</b>	220	Naranja 30
<b>Calcio</b>	440	Leche de vaca 120
<b>Potasio</b>	259	Plátanos 88
<b>Proteínas (mg)</b>	6 700	Leche de vaca 3 200

**Fuente:** Gopalan et al. (1994)

Las hojas tienen cualidades nutritivas sobresalientes, que están entre las mejores de todos los vegetales perennes. El contenido de proteína es del 27 %; además tienen cantidades significativas de calcio, hierro y fósforo, así como vitamina A y C (Folkard, Sutherland, 1996).

Según Ramos (2018), como resultado de su investigación se observó en control de crecimiento y peso hasta el 40 % más desarrollo en los que tuvieron moringa en su dieta, en comparación con los que consumieron alimento comercial, durante el periodo de ensayo el mejor índice de conversión en promedio fue obtenido por el tratamiento de 8.5 %. En conclusión, se evidenció que la Moringa (alimento natural) produce reacciones positivas en los pollos, acelera su crecimiento, aumenta su peso y da mejores propiedades para consumirlos, esto permite acelerar la producción de pollo de forma natural

Según Gómez, (2016), concluye que la harina de hojas de *M. oleífera* puede ser incluida en forma segura hasta en un 8 % de las dietas para pollos parrilleros sin producir efectos adversos sobre la performance productiva ni sobre el rendimiento de la carcasa y cortes de valor comercial. Si bien se

observa un aumento en el consumo de alimento en aves cuyas dietas incluyeron moringa, la misma no produce consecuencias sobre el peso corporal y el rendimiento, lo que permite aseverar que el perfil de nutrientes presente en esta materia prima y su asimilación en pollos parrilleros se adecua a sus requerimientos nutricionales.

## **2.10 Usos de la Moringa**

### **2.10.1 Frutos**

Las semillas contienen hasta 37 % de aceite y se puede usar en la producción de aceite para uso humano y en la producción de biodiesel. También la torta de las semillas es un gran floculante en agua, cerveza, vinos, etc., también es un buen fertilizante orgánico (Liñán, 2010).

### **2.10.2 Hojas**

La moringa tiene gran importancia como alimento para la alimentación animal, ya que por los contenidos de proteína y vitaminas puede ser un suplemento de importancia en la ganadería de leche, y así como en la dieta de aves, peces, cerdos, siempre que haya un balance nutricional (Garavito, 2008).

## **2.11 Ventajas del empleo en pollos de engorde**

La planta hace rendir en el peso de pollos de engorde un 40 %, hay que acostumbrar desde muy pequeños a consumir la moringa y por ende los pollos al final de la crianza salen con un buen peso (Buitrago, 2012).

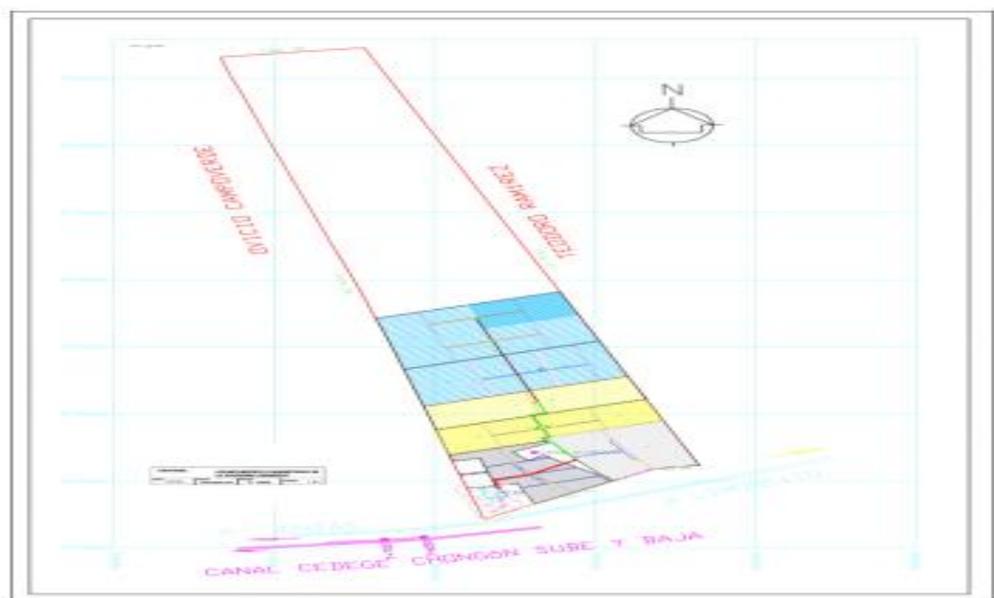
Los concentrados de la hoja de la moringa es muy conveniente para pollos ya que lo consumen en forma directa como polvo mezclado con el balanceado, la cantidad de proteína recomendada es de 22 % y de esta cantidad la mitad se puede obtener a bajo costo utilizando hojas de moringa en el concentrado (Gómez, 2016).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación Geográfica

El Trabajo de investigación se llevó a cabo en el galpón de la Granja Experimental “Limoncito”, ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador, sus coordenadas geográficas son 2°13'0 " Sur, 80°21' 0" Oeste.

**Gráfico 1.** Vista panorámica de la Granja Experimental “Limoncito”



**Fuente:** Google Maps, (2019).

#### 3.2 Características climáticas

Tiene el clima tropical, la temperatura media anual es de 32 °C y la precipitación media anual es de 1 341 mm, la humedad media es del 76 % y el índice UV es 6.

#### 3.3 Duración del proyecto

El trabajo de investigación contó con una duración de 11 semanas, empezando con dos semanas previas para el acondicionamiento del galpón y preparación de los cubículos (12), su limpieza y desinfección y la colocación de viruta; siete semanas que duró la crianza de los pollos y dos semanas

posteriores que fueron para la limpieza y desinfección del galpón al finalizar el proyecto.

### **3.4 Materiales**

#### **3.4.1 Materiales de campo.**

- Baldes de 12 litros #9
- Bandejas #9
- Focos infrarrojos 240 w 9
- Lona 50 m
- Rollo de malla de ojo rectangular #1
- Sarán negro 20 m
- Tanque de agua de 200 L.
- Viruta 60 sacos
- Alimento balanceado inicial 8 sacos de los cuales 4 tuvieron Moringa y el resto normales
- Alimento balanceado de engorde 93 sacos de los cuales la mitad fueron con Moringa y el resto normales.
- Cortinas
- Mandil
- Botas
- Guantes
- Balanza

#### **3.4.2 Medicamentos y sustancias**

- Cloro
- Vinagre
- Vitaminas
- Antibióticos
- Vacunas
- Brohmexina

### 3.5 Tamaño de la Muestra

La investigación se realizó con una población de 240 pollos de la línea COBB, el galpón se dividió en 12 cubículos de 20 pollos cada uno, con 3 tratamientos y 1 testigo cada uno con 3 bloques.

### 3.6 Preparación de la Galera

En la Granja Experimental “Limoncito”, el galpón se dividió en 12 cubículos, en cada uno se incluyó 20 pollos, mismos que fueron ubicados en forma horizontal para tener un libre acceso al momento de proporcionar el alimento y el agua, para de esta manera poder llevar un cálculo e información adecuadamente.

**Gráfico 2.** Ubicación de los cubículos en el galpón

TT	TT	TT	T 1	T 1	T 1	T 2	T 2	T 2	T 3	T3	T 3
M	H	MIX	M	H	MIX	M	H	MIX	M	H	MIX

Elaborado por: El Autor

### 3.7 Manejo del Experimento

Primero se fue a la granja experimental para ver el estado del galpón, luego se procedió arreglar y poner en nivelación el piso, se comenzó hacer los cubículos donde van a ir los pollos separados por sexo, se colocó estacas y las mallas para separar los cubículos. Se espolvoreó cal en el suelo, se colocó la viruta a una altura de 10 cm desde el suelo, y posterior a eso se procedió a desinfectar la viruta desde unos 3 días anteriores para que esté lista la cama

al momento del ingreso de los pollos, se instalaron los focos infrarrojos en cada cubículo para que todos los tratamientos tengan calor.

Se los dividió en cada cubículo, cogiendo 20 pollos machos en un cubículo, 20 pollos hembras en otro cubículo y 20 pollos de ambos sexos en otro cubículo y eso se realizó en los 3 tratamientos siguientes.

### 3.8 Tratamiento de Estudio

Se utilizó tres tratamientos distribuidos de la siguiente forma como se observa en la Tabla 3:

**Tabla 3.** Descripción de los tratamientos.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
TT	100% concentrado	20 hembras, 20 machos, 20 mixtos (10 hembras y 10 machos)
T1	Concentrado comercial formulado con 2 % de inclusión de harina de Moringa oleífera en la etapa inicial.	20 hembras, 20 machos, 20 mixtos (10 hembras y 10 machos)
T2	Concentrado comercial formulado con 2 % de inclusión de harina de Moringa oleífera en la etapa de engorde.	20 hembras, 20 machos, 20 mixtos (10 hembras y 10 machos)
T3	Concentrado comercial formulado con 2 % de inclusión de harina de Moringa oleífera en la etapa inicial y de engorde.	20 hembras, 20 machos, 20 mixtos (10 hembras y 10 machos)

**Elaborado por:** El Autor

Los parámetros bioproductivos evaluados, fueron medidos semanalmente, y todos los datos se apuntaron en registros técnicos con la finalidad de obtener todos los valores al final de la producción, los cuales se digitalizaron para facilitar el análisis de los mismos. Se realizó labores de manejo como sacar cama húmeda, fumigaciones, entre otros.

La crianza terminó a la séptima semana, se procedió a pesar por última vez, para su debida comercialización.

### **3.9 Variables en estudio**

#### **3.9.1 Consumo de Alimento Acumulado.**

Se midió por el método convencional, mediante la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento sobrante, consumo de alimento es igual a:

$$\text{Consumo de alimento: } \frac{\text{Alimento consumido (kilogramos)}}{\text{Número de pollos vivos}}$$

#### **3.9.2 Incremento de peso Semanal (IPS).**

Para obtener dicha ganancia se procedió al pesaje de las aves semanal, el cual se le resta el peso de la semana anterior para saber el incremento de peso.

$$\text{IPS} = \text{Peso Actual} - \text{Peso semana anterior}$$

#### **3.9.3 Conversión alimenticia acumulada (CAA).**

Se estima mediante la relación total del alimento consumido dividido entre la ganancia de peso.

$$\text{CAA} = \frac{\text{Total Alimento Consumido (kg)}}{\text{ganancia de peso (kg)}}$$

#### **3.9.4 Porcentaje de mortalidad (PM).**

La variable mortalidad se evaluó mediante el cálculo de los pollos muertos y los pollos ingresados, dichos porcentajes se anotaron en los registros para observar al final del proyecto las diferencias entre los tratamientos de estudio.

$$\text{PM: } \frac{\text{Número de pollos muertos} \times 100\%}{\text{Pollos Ingresados}}$$

#### **3.9.5 Costo Beneficio.**

Se evaluó mediante el total de kilogramos consumidos por ave, de ahí se calculó el peso vivo final y el precio por libra que se vende el pollo.

### **3.10 Diseño Experimental**

Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, en el cual se realizó cuatro tratamientos con pollos de engorde, donde uno es el testigo y los otros tres experimentales, cada uno con tres bloques.

### **3.11 Análisis de datos.**

Al culminar con la crianza de los pollos, los datos fueron recopilados de nuestro registro técnico y son transferidos a hojas de Excel® con la finalidad de evaluar nuestros parámetros y realizar el análisis estadístico.

### **3.12 Análisis estadístico.**

Para analizar los datos obtenidos por variable se realizó un Análisis de Varianza, considerando un 5 % de probabilidad, y a su vez se calculó el coeficiente de variación para determinar el grado de confiabilidad de los resultados.

## RESULTADOS

### 4.1 Pesos semanales por repetición

#### 4.1.1 Pesos semanales en gramos del grupo Testigo.

Se analizaron los pesos por semana de cada tratamiento con sus repeticiones, los mismos que pueden ser observados en las Tablas 4, 5, 6 y 7. El grupo Testigo tiene 3 subgrupos que son macho, hembra y mixto, entre éstos se pudo observar que, el testigo macho a la séptima semana obtuvo el mejor peso en comparación a los demás repeticiones del Testigo (Gráfico 3).

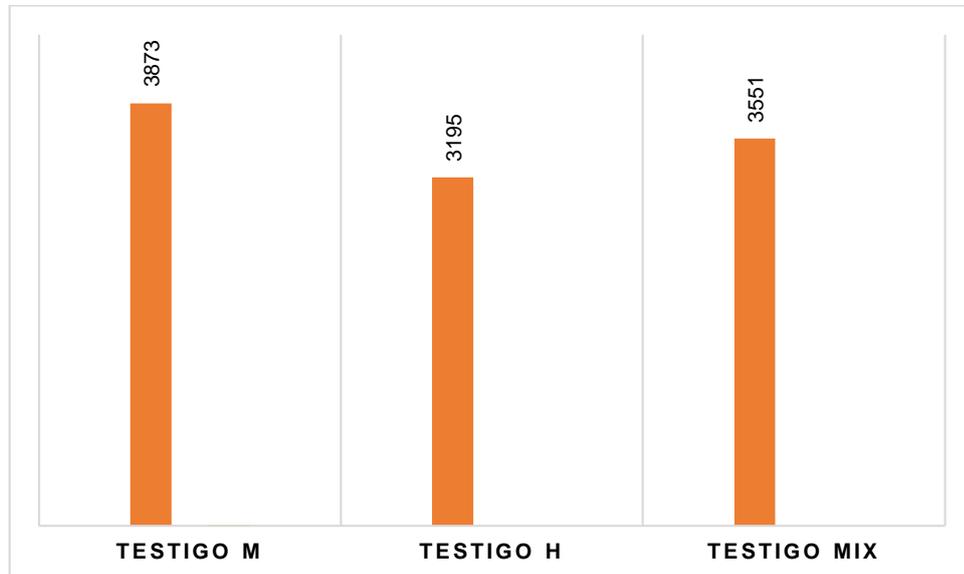
**Tabla 4.** Pesos semanales en gramos de grupo Testigo.

SEM	TESTIGO M	TESTIGO H	TESTIGO MIX
1	178	177	176
2	474	419	483
3	966	910	970
4	1512	1342	1495
5	2228	1858	2074
6	2992	2533	2820
7	3873	3195	3551

**Elaborado por:** El Autor.

En la Tabla 4 se puede observar que, el Testigo macho fue el que alcanzó un mayor peso a la séptima semana de 3 873 gramos en comparación al Testigo hembra que tuvo un peso de 3 195 gramos; esto se debe a que el macho tiende a conseguir mayor peso que la hembra.

**Gráfico 3.** Pesos semanales del grupo Testigo.



**Elaborado por:** El Autor.

#### **4.1.2 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 1.**

El Tratamiento 1 tiene 3 subgrupos (bloques) representados en macho, hembra y mixto, los cuales recibieron el alimento balanceado con moringa al 2 % en la etapa inicial. En la Tabla 5 se observan los pesos semanales de dichos grupos; donde se denota que el Tratamiento 1 macho termina la séptima semana con el peso mayor de 3 570 gramos, el tratamiento 1 mixto llegó a la séptima semana con un peso de 3 237 gramos y el Tratamiento 1 hembra culmina la séptima semana con un peso de 3 093 gramos siendo el más bajo entre los 3 grupos.

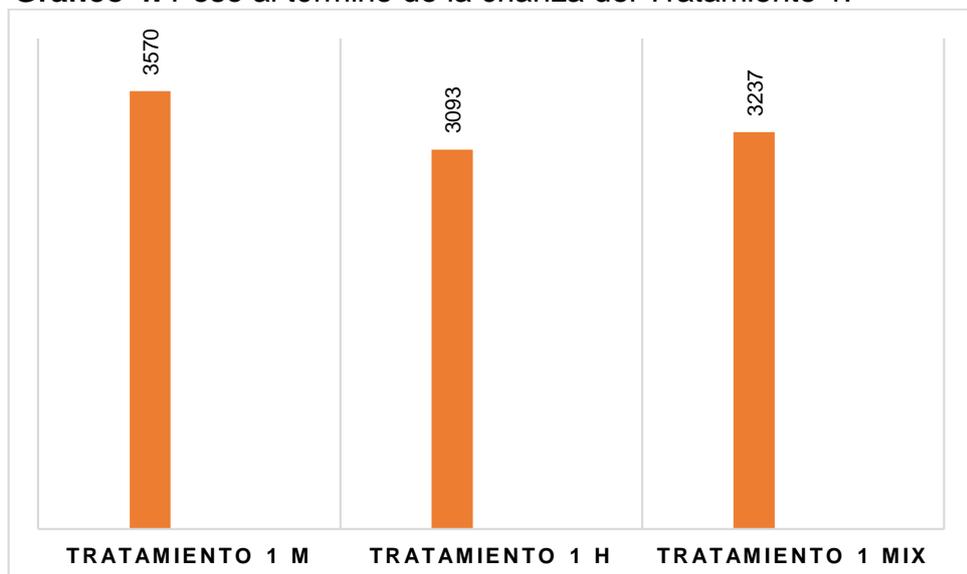
**Tabla 5.** Pesos semanales en gramos del Tratamiento 1 y sus bloques.

SEM	TRATAMIENTO 1 MACHO	TRATAMIENTO 1 HEMBRA	TRATAMIENTO 1 MIXTO
1	148	148	147
2	398	378	384
3	827	728	774
4	1 403	1 209	1 248
5	2045	1 791	1 810
6	2 839	2 467	2 676
7	3 570	3 093	3 237

**Elaborado por:** El autor.

En el Gráfico 4 se observa que, entre el Tratamiento 1 macho que alcanzó el mejor peso con 3 570 gramos y el Tratamiento 1 hembra que tuvo el más bajo con 3 093 gramos; se obtuvo un porcentaje de diferencia de 13.35 %.

**Gráfico 4.** Peso al término de la crianza del Tratamiento 1.



**Elaborado por:** El autor.

### 4.1.3 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 2.

El Tratamiento 2, grupo que recibió moringa en la etapa de engorde en una dosis del 2 %, se realizaron 3 bloques que son macho, hembra y mixto. El Tratamiento 2 hembra, logra un peso al término de la crianza de 3 291 gramos; seguido por el Tratamiento 2 Mixto con 3 278 gramos y el Tratamiento 2 Macho con 3 671 gramos, quedando este como el de mayor peso final, entre los bloques del Tratamiento 2 (Tabla 6).

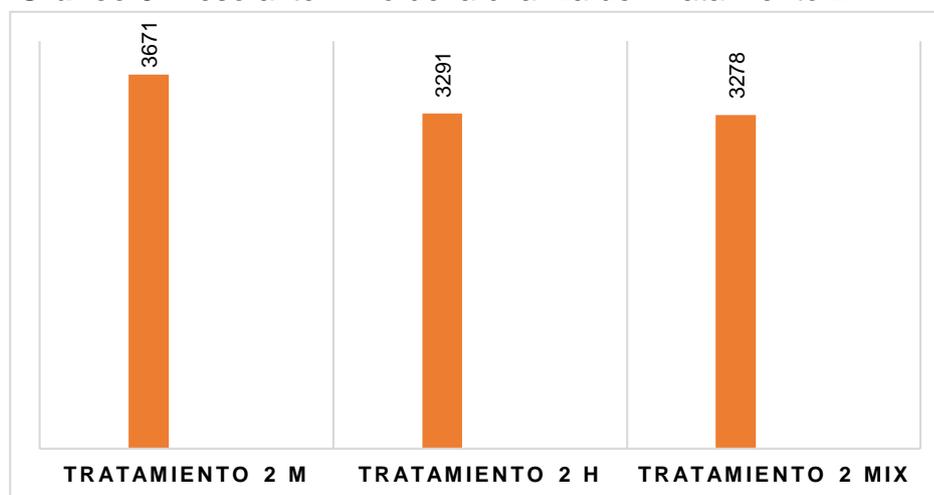
**Tabla6.** Pesos semanales en gramos del tratamiento 2 y sus bloques

SEM	Tratamiento 2 Macho	Tratamiento 2 Hembra	Tratamiento 2 Mixto
1	181	174	180
2	462	441	460
3	880	821	935
4	1469	1369	1419
5	2132	2019	1934
6	2858	2679	2610
7	3671	3292	3278

**Elaborado por:** El Autor.

Se observa que entre el tratamiento 2 macho logró el mejor peso con 3671 gramos y el tratamiento 1 mixto que tuvo el más bajo con 3 278 gramos; se obtuvo una de diferencia de 10.69 % (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Peso al término de la crianza del Tratamiento 2.



**Elaborado por:** El autor

#### 4.1.4 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 3

En el Tratamiento 3, grupo que recibió moringa en la etapa inicial como en la de engorde en una dosis del 2 %, se realizaron 3 bloques que son: macho, hembra y mixto, En conclusión, el Tratamiento 3 Macho, que obtuvo el mayor peso inicial logra el mayor peso al término de la crianza de 3 354 gramos; seguido por el Tratamiento 3 Hembra con 2 888 gramos y el Tratamiento 3 Mixto con 2 846 gramos (Tabla 7).

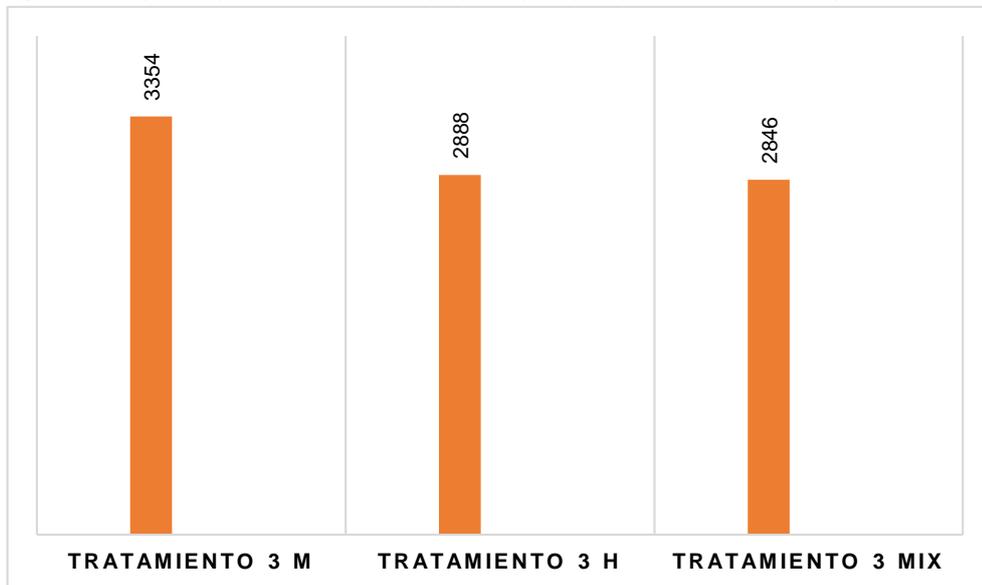
**Tabla 7.** Pesos semanales en gramos del tratamiento 3 y sus respectivos bloques.

<b>SEM</b>	<b>TRATAMIENTO 3 M</b>	<b>TRATAMIENTO 3 H</b>	<b>TRATAMIENTO 3 MIX</b>	<b>SUMA</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>1</b>	146	164	154	464	155
<b>2</b>	379	419	383	1181	394
<b>3</b>	810	814	861	2485	828
<b>4</b>	1303	1223	1170	3696	1232
<b>5</b>	1891	1837	1688	5416	1805
<b>6</b>	2594	2397	2265	7257	2419
<b>7</b>	3354	2888	2846	9088	3029

**Elaborado por:** El autor.

En el Gráfico 6 podemos conversar que, en el tratamiento 3 macho con un valor de 3 354 gramos y el tratamiento mixto con 2 846 gramos nos da una diferencia de 15.15 %.

**Gráfico 6.** Peso al término de la crianza del Tratamiento 3.



**Elaborado por:** El autor.

#### 4.2 Peso semanal Acumulado

Se puede observar en la Tabla 8, el Testigo tuvo el mejor peso acumulado a la séptima semana con 3 539 gramos y el Tratamiento 3 con 3 029 gramos con una diferencia de 14.42 %.

**Tabla 8.** Peso General en gramos de todos los grupos.

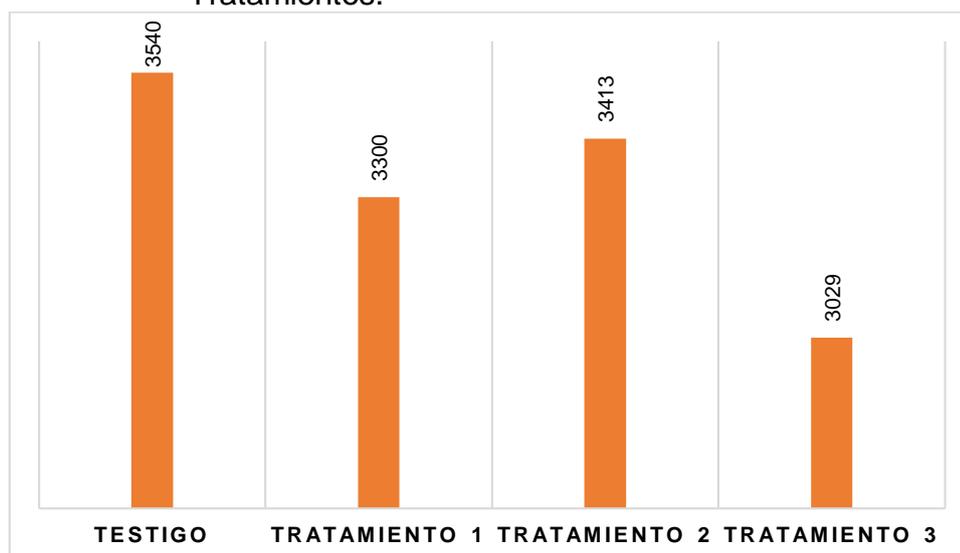
SEM	TESTIGO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1	177	148	178	155
2	459	387	454	394
3	949	776	879	828
4	1450	1287	1419	1232
5	2053	1882	2028	1805
6	2781	2661	2716	2419
7	3540	3300	3413	3029

**Elaborado por:** El autor.

En este Gráfico 7 se observa que, el testigo fue el que obtuvo mayor peso general a la séptima semana con 3 540 gramos y no recibió moringa en ningún tratamiento, seguido del tratamiento 2 que obtuvo 3 413 gramos y recibió moringa en la etapa de engorde, el tratamiento 1 que tiene un peso de 3 300 gramos y recibió moringa en la etapa inicial y al final el

tratamiento 3 con un peso de 3 029 gramos y fue la que recibió moringa en la etapa inicial como en la de engorde.

**Gráfico 7.** Peso en gramos al término de la crianza de todos los Tratamientos.



Elaborado por: El autor.

**Tabla 9.** Anova de variable peso vivo en gramos por semana.

Variable	N	R *	R * Aj	CV
Peso	120	0.45	0.40	9.97

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadro Medio	F calculado	p<valor
Modelo	11	9942007.49	903818.86	8.13	<0.0001
Tratamiento	3	438.38	1315944.52	11.84	<0.0001
Sexo	2	5520700.07	2760350.03	24.83	<0.001
Tratamiento*sexo	6	473473.87	78912.31	0.71	0.6423
Error	108	12004780.10	111155.37		
Total	119	21946787.59			

Elaborado por: El autor.

En la Tabla 9 se observa que, hay una diferencia significativa entre los factores de Tratamientos y sexo con relación del uso de la moringa en la dieta de los pollos, ya que el valor calculado para el factor sexo si es significativo con un p-valor de 0.001 que es menor a  $\alpha$  de 0.05.

Al realizar el Test de Tukey en la variable Tratamiento se observa que el Testigo obtuvo mayor incremento de peso que los diferentes Tratamientos (Tabla 10).

**Tabla 10.** Test de Turkey

Tratamiento	Medias	N	E.E.			
T 3	3093.67	30	60.87	A		
T 1	3305.50	30	60.87	A	B	
T 2	3381.00	30	60.87		B	C
T T	3601.07	30	60.87			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### **4.3 Consumo de alimento en gramos por ave en la etapa inicial y engorde**

En la tabla 11 podemos observar que en la etapa inicial el tratamiento 1 fue el de menor consumo por ave con un valor de 1 250 gramos, seguido por el tratamiento 3 con un valor de 1 318 gramos; el tratamiento 2 con 1 349 gramos y, el testigo fue el que mayor consumo tuvo con un valor de 1 366 gramos. En la etapa de engorde el tratamiento 2 obtuvo un consumo hasta la séptima semana de 7 089 gramos; el tratamiento 1 con 7 132 gramos, el testigo con 7 197 gramos y el tratamiento 3 consiguió el mayor consumo con 7 523 gramos.

Al observar que el tratamiento 3 tuvo el mayor consumo de alimento por ave con un valor de 7 523 gramos; el tratamiento 2 registró 7 089 gramos, dando una diferencia del consumo de alimento entre los 2 grupos de 5.77 %.

En la etapa inicial, el de mayor consumo de alimento fue el testigo con 1 366 gramos y el menor fue el tratamiento 1 con 1 258 gramos dando un porcentaje de diferencia de 7.91 % (Gráfico 8).

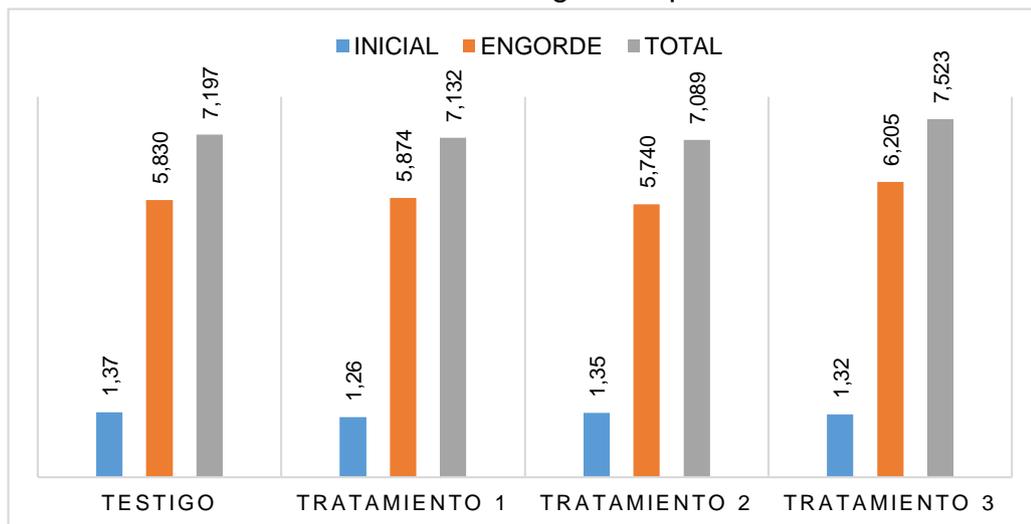
**Tabla 11.** Consumo de alimento por ave.

	TESTIGO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
INICIAL	1.366	1.258	1.349	1.318
ENGORDE	5.830	5.874	5.740	6.205
TOTAL	7.197	7.132	7.089	7.523

**Elaborado por:** El autor.

En la etapa de engorde el que consiguió mayor consumo de alimento fue el tratamiento 3 con 6 205 gramos y el menor fue el tratamiento 2 con 5 740 dando un porcentaje de diferencia de 7.49 %.

**Gráfico 8.** Consumo de alimento en gramos por ave.



**Elaborado por:** El autor.

**Tabla 12.** Análisis de la Varianza del consumo de alimento en gramos por tratamiento y sexo.

Variable	N	R *	R * Aj	CV	
Cons. Alim.	12	0.38	0.00	2.42	
<b>Fuente de Variación</b>	Grados de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadro Medio	F calculado	p<valor
Modelo	5	39.67	7.93	0.73	0.6246
Tratamiento	3	18.07	6.02	0.56	0.6626
Sexo	2	21.60	10.80	1.00	0.4225
Error	6	64.93	10.82		
Total	11	104.60			

**Elaborado por:** El autor.

En el análisis de varianza que se observa, no existe alguna inferencia significativa entre tratamientos.

#### 4.4 Conversión Alimenticia

En el Gráfico 9 se observa que, el tratamiento 2 con moringa en la etapa inicial tiene la mejor conversión alimenticia ya que obtuvo un valor de 1.943, seguido el testigo que no tenía moringa en ninguna etapa con 2.004; el tratamiento 3 que tuvo moringa en las 2 etapas con un valor de 2.357 con respecto a los otros tratamientos, y al finalizar el tratamiento 2 con moringa en la etapa de engorde registra un valor de 2.497 de conversión alimenticia (Tabla 13).

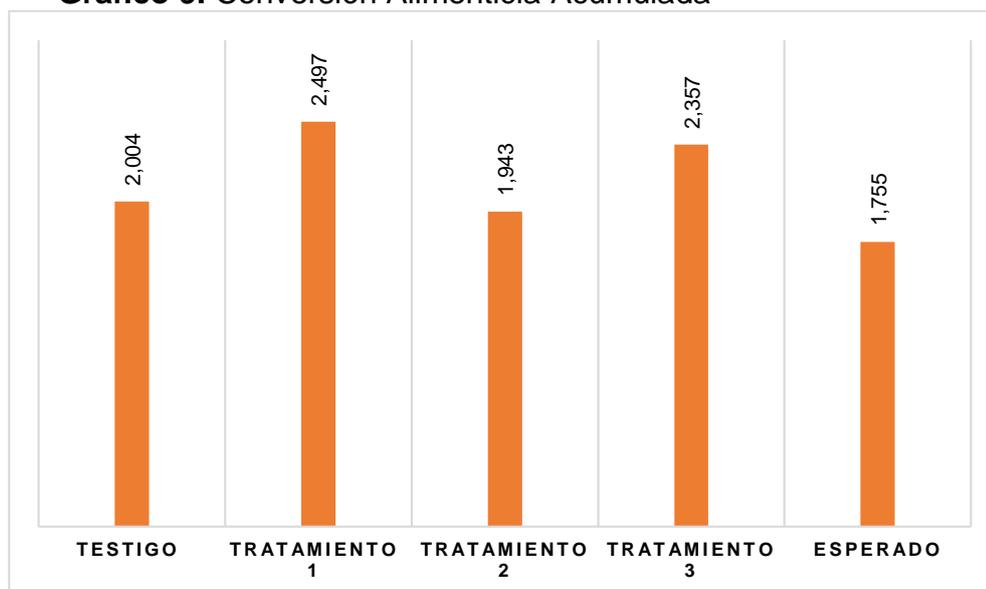
**Tabla 13.** Conversión Alimenticia Acumulada

SEM	Testigo	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Esperado
1	1,006	1,070	0,920	1,063	0,759
2	1.206	1,405	1.169	1,351	1,027
3	1.137	1,427	1.137	1,204	1,221
4	1.417	1,746	1.335	1,494	1,381
5	1.624	2,124	1.521	1,781	1,513
6	1.803	2,260	1.744	2,054	1,639
7	2.004	2,497	1,943	2,357	1,795

**Elaborado por:** El autor.

Se observa en el Gráfico 9 que, entre el tratamiento 2 que consiguió una mejor conversión alimenticia y el tratamiento 1 que tiene la más alta conversión, existe una diferencia del 22.19 %.

**Gráfico 9.** Conversión Alimenticia Acumulada



**Elaborado por:** El autor.

#### 4.5 Porcentaje de Mortalidad

Según el Gráfico 10, el grupo que obtuvo menor cantidad pollos muertos fue el Tratamiento 2 y el mejor porcentaje de mortalidad en la etapa inicial llegando a un 0 % de mortalidad, seguido por el tratamiento 1 que registró un 1.67 % que recibió moringa en la etapa inicial; el testigo obtuvo

igual un 1.67 % y el tratamiento 3 obtuvo un 3.33 %; y la etapa de engorde llegando a la 7ma semana el testigo, tratamiento 1 y el tratamiento 2 obtuvieron un 5 % de mortalidad; el tratamiento 3 fue el de mayor índice llegando a un 10 %, dicho tratamiento recibió la moringa en la etapa inicial y engorde.

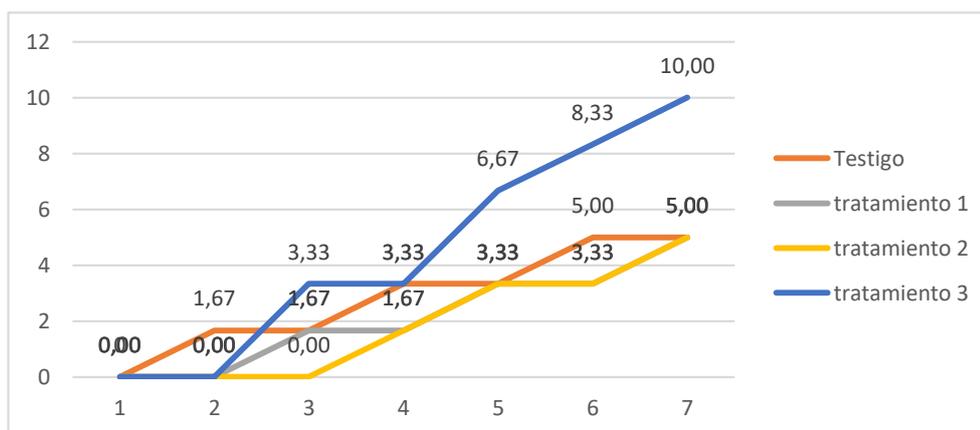
**Tabla 14:** Mortalidad General de los tratamientos

SEMANA	TESTIGO		TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3	
	#	%	#	%	#	%	#	%
1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
2	1	1,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00
3	1	1,67	1	1,67	0	0,00	2	3,33
4	2	3,33	1	1,67	1	1,67	2	3,33
5	2	3,33	2	3,33	2	3,33	4	6,67
6	3	5,00	2	3,33	2	3,33	5	8,33
7	3	5,00	3	5,00	3	5,00	6	10,00

.Elaborado por: El autor.

Según la Tabla 14 podemos observar que el tratamiento 3 obtuvo una mayor mortalidad con un 10 % en la séptima etapa.

**Gráfico 10.** Porcentaje de Mortalidad Acumulado por Tratamientos.



Elaborado por: El autor.

**Tabla 15.** Anova de Porcentaje de Mortalidad

Variable	N	R *	R * Aj	CV
RAIZ	12	0.22	0.00	54.63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadro Medio	F calculado	p-valor
Modelo	3	0.67	0.22	0.75	0.5534
Tratamiento	3	0.67	0.22	0.75	0.5534
Error	8	2.37	0.30		
Total	11	3.04			

**Elaborado por:** El autor.

**Tabla 16.** Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	P
Mortalidad	T 1	3	1.00	1.00	1.00	2.19	0.4665
Mortalidad	T 2	3	1.00	0.00	1.00		
Mortalidad	T 3	3	2.00	1.00	2.00		
Mortalidad	T T	3	1.00	1.00	1.00		

**Elaborado por:** El autor.

Según los datos calculados podemos observar que no tenemos inferencia entre los datos calculados.

#### 4.6 Costo-Beneficio

Entre los tratamientos que se estudió se pudo observar el que obtuvo mayor peso en el grupo fue el que no recibió moringa en ningún tratamiento, es decir el Testigo; seguido del tratamiento 2 que recibió moringa en la etapa de engorde, el Tratamiento 1 que se le administró la moringa en la etapa inicial; por último, el tratamiento 3 que tuvo moringa en las 2 etapas (Tabla 8).

Siendo que el Testigo, tuvo un consumo de alimento promedio acumulado por ave de 7.197 kg., como resultado el costo del alimento para este tratamiento fue de USD 4.58 ctvs, lo que significó USD 1.29 ctvs por kilogramo de carne de pollo. Si comparamos con el Tratamiento 3, que obtuvo un consumo de alimento de 7.523 kg., los mismos que significaron un costo de USD 6.09 ctvs, y se obtuvo un costo de producción por kilogramo de carne de USD 2.01 ctvs, esto da un porcentaje de 35.82 % en reducción de costos.

Por su parte el Tratamiento 2, cuyo consumo promedio de alimento fue de 7.523 kg., generando un costo de USD 5.53 ctvs, dando un costo por kilogramo de carne de USD 1.62 ctvs en contraste al costo del Tratamiento 1 de USD 1.48 ctvs, resulta en 8.64 % en reducción de costos.

Además, en cuanto a la variable de mortalidad, se puede observar los siguientes porcentajes de aves muertas por tratamiento, el grupo Testigo con 5 %, el Tratamiento 1 con 5 %, el Tratamiento 2 con 5 % y el tratamiento 3 con 10 % de mortalidad, existiendo una diferencia entre el grupo Testigo y Tratamiento 3 de 50 %, tal porcentaje en las avícolas que son de tipo industrial, que manejan grandes cantidades de pollos de engorde, representarían gran pérdida económica.

Considerando que, el Testigo obtuvo un peso promedio mayor al de los demás tratamientos, una mayor reducción de costos; e incluso un menor porcentaje de mortalidad, se logra constatar que al utilizar un 2 % de moringa en la ración del alimento balanceado no fue beneficioso en los parámetros bioproductivos.

**Tabla 17.** Consumo de alimento acumulado por ave y costos de kilogramos.

	<b>TESTIGO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Kg. Consumido</b>	1.23	1.29	1.38	1.31
<b>x ave</b>				
<b>Costo balanc. Inicial</b>	USD 0.809	USD 0.851	USD 0,911	USD 0,865
<b>Kg. Consumido</b>	5.82	5.93	5.78	6.29
<b>x ave</b>				
<b>Costo balanc. Engorde</b>	USD 3.768	USD 3.839	USD 3,745	USD 4,941
	<b>TESTIGO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>TRATAMIENTO</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Kg. Totales cons. x ave</b>	7.05	7.22	7.16	7.6
<b>Costo total balanc.</b>	USD 4.58	USD 4.69	USD 4.66	USD 5.81
<b>Costo total Ave</b>	USD 4.58	USD 4.88	USD 5.53	USD 6.09
<b>Costo kilo producido</b>	USD 1.29	USD 1.48	USD 1.62	USD 2.01

**Elaborado por:** El autor.

## 5 DISCUSIÓN

El presente Trabajo de Titulación permitió constatar a través de los resultados obtenidos, lo mencionado en la revista científica de la UCEBOL (2015), que sostiene que la administración en poco porcentaje en el alimento balanceado los parámetros bioprodutivos no aumenta y algunos suelen disminuir en la producción avícola.

En un estudio realizado por Ledezma et al. (2015), con el objetivo de testear el efecto de la moringa sobre los parámetros productivos en una cantidad de 250 pollos de la línea comercial Cobb, a través de una comparación de la moringa versus un grupo control, un grupo testigo sin moringa y el otro con moringa, presentaron como resultado que, hubo varias diferencias estadísticamente significativas en las variables de peso vivo, incremento de peso, consumo de alimento y mortalidad, dicho resultado no presenta similitudes con lo obtenido en este estudio; debido a que, en estas variables, solo obtuvimos una diferencia significativa que fue en los pesos finales de los pollos, las demás como mortalidad, consumo de alimento, no fueron significativas.

En el estudio realizado por Gómez, (2016), concluye que la harina de hojas de *M. Oleifera* se introdujo en un 8 % en las dietas para pollos parrilleros y mi variable del 2 %, no produjo ningún efecto adverso, si bien se observa un aumento en el consumo de alimento en aves cuyas dietas incluyeron moringa, la misma no produce consecuencias sobre el peso corporal y el rendimiento.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Tras analizar los datos obtenidos, se establece que no hay diferencia significativa entre los tratamientos, el tratamiento que no recibió moringa obtuvo efecto distinto en comparación a los tratamientos, a nivel de parámetros bioproductivos de las poblaciones estudiadas; es importante recalcar que no se cumplieron todos los objetivos planteados al inicio del estudio, por lo que, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- A pesar de obtener una buena conversión alimenticia en el Tratamiento 2, dicho Tratamiento no es rentable ya que el Testigo que no utilizo moringa obtuvo un mejor costo beneficio de (4,577) en comparación al Tratamiento 2 de (5,528).
- Al término de la séptima semana, el Testigo fue el que obtuvo un mayor peso a comparación al tratamiento 3, con un porcentaje de 15 % de diferencia.
- Con respecto al porcentaje de mortalidad podemos concluir que añadiendo 2 % de moringa al alimento, no surtió efecto sobre el parámetro de mortalidad, ya que el Testigo que no recibió moringa obtuvo menor porcentaje (5 %); en comparación al Tratamiento 3 que recibió moringa en las 2 etapas tuvo un 10 % al final de la crianza.

## **6.2 Recomendaciones**

Para mejores resultados en trabajos de investigación, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Realizar investigaciones utilizando diferentes porcentajes de Moringa mayores al 2 % en sus diferentes etapas de crecimiento, analizando los parámetros bioproductivos (peso, conversión alimenticia, mortalidad, incremento de peso).

## REFERENCIAS

A. Mottet y G. Tempio. 2017. Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos. Recuperado de: [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16513\\_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16513_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf)

Agrocalidad, 2013, INSTRUCTIVO DE LA NORMATIVA GENERAL PARA PROMOVER Y REGULAR LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA - ECOLÓGICA - BIOLÓGICA EN EL ECUADOR, Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/certificacion-organica/1.Normativa-e-instructivo-de-la-Normativa-General-para-Promover-y-Regular-la-Produccion-Organica-Ecologica-Biologica-en-Ecuador.pdf>

Barroeta, A., Izquierdo, D. y Pérez, J. (2010). *Manual de Avicultura: Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. Recuperado de [https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimaIIII/GUIA%20AVICULTURA\\_castella.pdf](https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimaIIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf). Página 7

Buitrago, E., (2012). Moringa oleifera El árbol milagro. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/lugarderitualespanches/la-finca/la-botica>

EDIFARM, 2001, Vademécum avícola. 1ª ed. Quito Ecuador, Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1023/1/17T01041.pdf>. Página 251

FESC. 2016. Impacto que genera la utilización de Moringa Oleifera en la producción de pollo. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjs6Yqn5JniAhUEI6wKHUIxBZcQFjADegQIARAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5856136.pdf&usg=AOvVaw1L6KwU3Vprquj9T93H9jel>. Página 3.

FAO. (2018). Producción avícolas. Recuperado de <http://www.fao.org/poultryproduction-products/production/es/>

Folkard, Sutherland, 1996, Moringa oleifera un árbol con enormes potencialidades, Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-x6324s.pdf>

Garavito, U. 2008. Moringa oleifera, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para la alimentación humana, también para la producción de etanol y biodiesel. Argentina, Página 2.

Godino, 2014, Estudio de las posibles zonas de introducción de la moringa oleífera Lam.. Recuperado de [http://oa.upm.es/23094/1/PFCARIAS\\_SABIN.pdf](http://oa.upm.es/23094/1/PFCARIAS_SABIN.pdf). Página 24

Gómez, 2016, Comportamiento productivo de pollos alimentados con Moringa oleífera, Recuperado de <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1067/869>.  
*Página 4*

Godino, 2016, Moringa Oleifera, Recuperado de <https://www.cajamar.es/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/investigacion/documentos-y-programas/020-moringa-v3-1476963334.pdf>.  
Página 3

INEC. (2017). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuario Continua 2017.

Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC] (2018). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Tabulados%20ESPAC%202018.xlsx](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Tabulados%20ESPAC%202018.xlsx)

Ledezma, José., Rojas, Richard. 2013. Evaluación preliminar de la adición de moringa (moringa oleífera) en la alimentación de pollos. Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14_a09.pdf). Página 56

Liñan, L 2010, Moringa oleífera, El Árbol de la Nutrición. Ciencia y Salud Virtual, Colombia. Volumen 2 Numero 1, página 5.

López, 2016, Moringa oleífera Lam.: Biología, Botánica, Propiedades Nutricionales y Medicinales, Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/80558/MoringaF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Página 20

Ledezma et al, (2015), Evaluación preliminar de la adición de moringa (moringa oleífera) en la alimentación de pollos parrilleros, Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14_a09.pdf)

Mora, 2015, El arbol milagroso la moringa oleifera, Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/282849273>

Mottet y Tempio, 2017, Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos, Recuperado de [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16513\\_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/16513_wpsvol73number-2-2017-2t.pdf)

Medisan, 2012, Moringa oleífera: una opción saludable para el bienestar, Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v16n10/san141012.pdf>.  
Página 7

Olson, fahey, 2011, Moringa Oleífera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas, Recuperado de <http://C:/Users/Hp/Downloads/678-807-1-PB.pdf>

Oscar, 2017, Origen de las gallinas, Recuperado de [http://vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/origen\\_de\\_la\\_gallina.pdf](http://vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/origen_de_la_gallina.pdf), página 3

Rodríguez T, Vargas J, Roriguez J. Fundamentos de producción avícola. Recuperado de <http://www.upfim.edu.mx/investigacion/doc/libros/memoriaSIPA.pdf>

Ramos, 2018, INCLUSIÓN DE Moringa oleífera EN DIETA Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLITAS HY LINE BROWN EN PUNO, Recuperado de: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7282/Calla\\_Ramos\\_Ra%C3%BAI\\_Heriberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7282/Calla_Ramos_Ra%C3%BAI_Heriberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ramírez et al, 2017, Evaluación de la inclusión de la hoja Moringa oleífera sobre parámetros productivos e inmunológicos en pollos de engorda, Recuperado de [http://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Invencion\\_Tecnica/vol1num3/Revista\\_de\\_Invencion\\_Tecnica\\_V1\\_N3\\_4.pdf](http://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Invencion_Tecnica/vol1num3/Revista_de_Invencion_Tecnica_V1_N3_4.pdf),

SENACSA. 2015. Avicultura. Recuperado de <http://www.senacsa.gov.py/application/files/5014/7629/4478/SENACSA-Avicultura.pdf>

USAID, 2010, Produccion Avicola, Recuperado de [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion\\_avicola.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf). Página 18.

UCEBOL, 2015, Evaluación preliminar de la adición de moringa (moringa oleífera) en la alimentación de pollos parrilleros, Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14\\_a09.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n14/n14_a09.pdf)

Velazquéz, et al. 2015, Moringa (Moringa oleifera Lam.): usos potenciales en la agricultura, industria y medicina, Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v22n2/2007-4034-rcsh-22-02-00095.pdf>. Página 3.

Vantres. 2012, Guía de Manejo del Pollo de Engorde, Recuperado de <http://www.pronavicola.com/contenido/manuales/Cobb.pdf>. Página 51

# Anexos

**Anexo 1.** Registro Técnico de peso vivo macho, consumo de alimento semana acumulada, y conversión alimenticia.

COBB MACHOS																	
LOTE:				No INGRESADOS:				PROCEDENCIA:									
PESO INICIAL:				PESO FINAL:				LINEA:									
FECHA INGRESO:				FECHA SALIDA:				GALPON No:									
2019																	
Semana	Peso vivo en gr.				Consumo Alimento Semanal				Consumo Alimento Acumulado				Conversion Alimenticia				Pollos Vivos
	Semanal				Gramos		Sacos		Gramos		Sacos		Semanal		Acumulado		
	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	
1	194		152		146					146				0,961		0,753	
2	534		340		402					548				1,182		1,026	
3	1042		508		715					1263				1,407		1,212	
4	1675		633		1010					2273				1,596		1,357	
5	2392		717		1266					3539				1,766		1,480	
6	3147		755		1460					4999				1,934		1,588	
7	3891		744		1700					6699				2,285		1,722	
8	4576		685		1866					8565				2,724		1,872	
9	5148		572		1818					10383				3,178		2,017	

**Anexo 2.** Registro Técnico de peso vivo hembra, consumo de alimento semana acumulada, y conversión alimenticia.

COBB HEMBRAS																	
LOTE:				No INGRESADOS:				PROCEDENCIA:									
PESO INICIAL:				PESO FINAL:				LINEA:									
FECHA INGRESO:				FECHA SALIDA:				GALPON No:									
2019																	
Semana	Peso vivo en gr.				Consumo Alimento Semanal				Consumo Alimento Acumulado				Conversion Alimenticia				Pollos Vivos
	Semanal				Gramos		Sacos		Gramos		Sacos		Semanal		Acumulado		
	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	
1	191		149		145					145				0,973		0,759	
2	521		330		390					535				1,182		1,027	
3	995		474		680					1215				1,435		1,221	
4	1554		559		931					2146				1,665		1,381	
5	2153		599		1112					3258				1,856		1,513	
6	2758		605		1262					4520				2,086		1,639	
7	3342		584		1480					6000				2,534		1,795	
8	3878		536		1562					7562				2,914		1,950	
9	4370		492		1487					9049				3,022		2,071	

**Anexo 3.** Registro Técnico de peso vivo mixto, consumo de alimento semana acumulada, y conversión alimenticia.

COBB MIXTOS																	
LOTE:				No INGRESADOS:				PROCEDENCIA:									
PESO INICIAL:				PESO FINAL:				LINEA:									
FECHA INGRESO:				FECHA SALIDA:				GALPON No:									
2019																	
Semana	Peso vivo en gr.				Consumo Alimento Semanal				Consumo Alimento Acumulado				Conversion Alimenticia				Pollos Vivos
	Semanal				Gramos		Sacos		Gramos		Sacos		Semanal		Acumulado		
	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	Esp	Obt	
1	193		151		145					145					0,960	0,751	
2	528		335		397					542					1,185	1,027	
3	1018		490		699					1241					1,427	1,219	
4	1615		597		971					2212					1,626	1,370	
5	2273		658		1191					3403					1,810	1,497	
6	2952		679		1359					4762					2,001	1,613	
7	3617		665		1591					6353					2,392	1,756	
8	4227		610		1717					8070					2,815	1,909	
9	4759		532		1654					9724					3,109	2,043	

**Anexo 4.** Registro técnico de broilers, consumo de alimento y mortalidad.

ALIMENTO												
DIA	J	V	S	D	L	M	MI	TOTAL		Kg. Alimento Sobrante	Consumo Sem.	Consumo Acum.
SEMANA								SEM.	ACUM.			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

MORTALIDAD Y DESCARTES												
DIA	J	V	S	D	L	M	MI	TOTAL		%		SALDO AVES
SEMANA								SEM.	ACUM.	SEM.	ACUM.	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

**Anexo 5.** Preparación del piso previo a la llegada de los pollos.



**Elaborado por:** El autor.

**Anexo 6.** Puesta de cal en el suelo.



**Elaborado por:** El autor.

**Anexo 7. Llegada de pollos.**



**Elaborado por:** El autor.

**Anexo 8. Peso de pollos.**



**Elaborado por:** El autor.

**Anexo 9. Removimiento de cama.**



**Elaborado por: El autor.**

**Anexo 10. Puesta de cama nueva.**



**Elaborado por: El autor.**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Molina Arévalo Xavier Eduardo**, con C.C: # **0922538541** autor/a del trabajo de titulación: **Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los pollos Broilers** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 31 de Enero del 2020

---

Nombre: **Molina Arévalo Xavier Eduardo**

C.C: **0922538541**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en los pollos Broilers</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	Molina Arévalo Xavier Eduardo		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Álvarez Castro Fátima Patricia, M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médico Veterinario Zootecnista		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	31 de Enero del 2020	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	61
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Producción animal, Sanidad, Mortalidad		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Parámetros bioproductivos, moringa, pollos de engorde, antibióticos, vinagre, producción animal.</b>		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>La presente investigación, se llevó a cabo en un galpón de la Granja Experimental "Limoncito", ubicada en la provincia de Santa Elena, Ecuador, El experimento se realizó mediante un diseño completamente aleatorizado con una población de 240 pollos de la línea COBB, el galpón se dividió en 12 cubículos de 20 pollos cada uno, con 3 Tratamientos y 1 Testigo cada uno con 3 repeticiones. Siendo el grupo Testigo con una crianza con alimento balanceado comercial, el Tratamiento 1 con alimento balanceado con moringa en la etapa inicial, el Tratamiento 2 con alimento balanceado con moringa en la etapa de engorde y al Tratamiento 3 con alimento balanceado con moringa en las 2 etapas. El objetivo del proyecto fue determinar el efecto de la Moringa sobre los parámetros bioproductivos en pollos broiler. Al finalizar el proyecto se realizó todos los análisis de resultado y se concluyó que el Testigo obtuvo mejores resultado en los parámetros bioproductivos, con un peso a la séptima semana de 3540 gramos, sin embargo en la conversión alimenticia el Tratamiento 2 obtuvo una mejor conversión alimenticia de 1 943 gramos que se acerca más al esperado seguido del Testigo con 2 004 gramos, lo que se confirma que la Moringa al 2 % no favorece a los parámetros bioproductivos de los pollos de engorde. Con el ANOVA se llevó a cabo el procesamiento estadístico y se aplicó la prueba de Tukey (<math>p \leq 0.05</math>).</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0980829057	E-mail: xavico1808@hotmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M. Sc.		
	0987361675		
	<a href="mailto:noecaicedocoello@gmail.com">noecaicedocoello@gmail.com</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			