

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL  
DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**Evaluación de parámetros bioproductivos en pollos de  
engorde mediante un programa de producción  
avícola con un aditivo natural**

**AUTOR**

**Ugarte Pazos María Dolores**

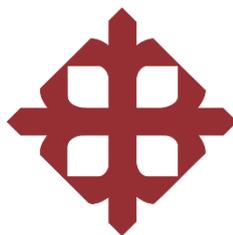
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista**

**TUTOR**

**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 **Ugarte Pazos, María Dolores**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

**TUTORA**

---

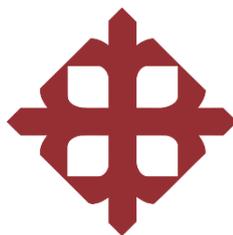
**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

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

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



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Ugarte Pazos, María Dolores**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de parámetros bioproductivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando 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.

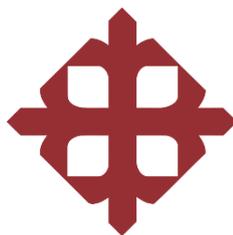
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

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

**LA AUTORA**

---

**Ugarte Pazos, María Dolores**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Ugarte Pazos, María Dolores**

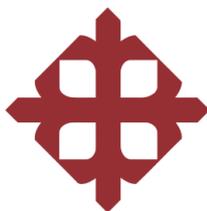
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de parámetros bioproductivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

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

**LA AUTORA**

---

**Ugarte Pazos, María Dolores**



**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 **“Evaluación de parámetros bioproduktivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural”**, presentada por la estudiante **Ugarte Pazos María Dolores**, de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">UGARTE PAZOS, M. UTE B 2019 TT.docx</a> (D63753983)
Presentado	2020-02-11 11:03 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.arkund.com
	<b>0%</b> de estas 30 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

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

Certifican,

---

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

---

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

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por ser mi apoyo incondicional y mi guía en cada aspecto de mi vida.

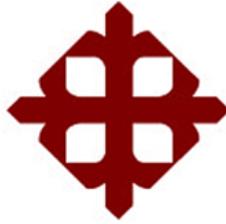
A mi familia, por todo su apoyo en mi selección de carrera, por no dudar nunca de mí y ayudarme a luchar cada día para ser una mejor persona y una mejor profesional.

A mi novio, quien me acompañó durante toda la carrera y juntos hemos podido cumplir nuestro sueño de convertirnos en Médicos Veterinarios Zootecnistas, le agradezco por su apoyo, paciencia y esfuerzo durante este trabajo de titulación.

A mi Tutora, por orientarme a descubrir mi pasión y enseñarme lo hermoso que es la Avicultura; además, por su tiempo y paciencia, y su excelente guía para llevar a cabo este proyecto.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a Dios, mi familia y mi novio, quienes en todo momento han sido parte de este sueño, y me han apoyado a seguir luchando para conseguirlo. Principalmente, se lo quiero dedicar a mi padre, debido a que sin su esfuerzo no lo habría logrado, y ser mi modelo a seguir por ser una persona luchadora y valiente. Yo sé que tú puedes papi, te amo.



**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.**

COORDINADORA DE TITULACIÓN

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1	Objetivos .....	3
1.1.1	Objetivo general. ....	3
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
1.2	Hipótesis.....	3
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1	La Producción Avícola .....	4
2.2	La Producción Avícola en el Ecuador .....	4
2.3	Parámetros Bioprodutivos de la Crianza Avícola .....	5
2.4	Producción de Pollos de Engorde.....	5
2.5	Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde .....	6
2.5.1	Carbohidratos y grasas. ....	6
2.5.2	Proteínas.....	6
2.5.3	Agua.....	6
2.5.4	Vitaminas. ....	8
2.5.5	Minerales.....	8
2.6	Uso de Antibióticos en la avicultura .....	8
2.7	Principales aditivos sustituyentes de los antibióticos .....	9
2.7.1	Aceites esenciales y extractos de plantas. ....	9
2.7.2	Ácidos Orgánicos. ....	10
2.7.3	Enzimas. ....	10
2.7.4	Prebióticos. ....	11
2.7.5	Probióticos. ....	11
2.8	Aceite de Orégano.....	11
2.8.1	Aceite esencial de orégano (Regano).....	12
2.8.2	Características del Aceite esencial de orégano (Regano).....	12
2.8.3	Beneficios del aceite esencial (Regano).....	13

2.8.4 Aceite esencial (Regano) en la producción avícola .....	14
<b>3 MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>15</b>
3.1 Ubicación del ensayo.....	15
3.2 Duración del proyecto.....	15
3.3 Materiales y Equipos .....	15
3.4 Medicamentos .....	16
3.5 Población de estudio .....	16
3.6 Preparación del galpón.....	17
3.7 Tipo de Estudio.....	17
3.8 Tratamiento en estudio .....	17
3.9 Protocolo del estudio .....	18
3.10 Variables a analizar .....	20
3.10.1 Peso promedio. ....	20
3.10.2 Incremento de peso.....	20
3.10.3 Consumo de Alimento Acumulado.....	20
3.10.4 Conversión Alimenticia Acumulada (CAA) .....	20
3.10.5 Mortalidad Acumulada.....	21
3.10.6 Rentabilidad del producto.....	21
3.11 Diseño Experimental.....	21
3.12 Análisis de Datos.....	21
3.13 Análisis Estadístico.....	21
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
4.1 Pesos Semanales por repetición .....	22
4.1.1 Peso semanales en gramos del grupo Testigo.....	22
4.1.2 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 1.....	22
4.1.3 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 2.....	23
4.2 Pesos Semanales en gramos de los tres Tratamientos .....	24
4.3 Incremento de Peso por Tratamiento.....	26

4.4 Consumo Acumulado por Tratamiento .....	28
4.5 Conversión Alimenticia Acumulada por Tratamiento.....	30
4.6 Mortalidad por Tratamiento.....	32
4.7 Costo-Beneficio por Tratamiento .....	34
<b>5 DISCUSIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
6.1 Conclusiones .....	38
6.2 Recomendaciones.....	38
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Criterios de calidad de agua para aves.....	7
<b>Tabla 2.</b> Esquema del proyecto .....	18
<b>Tabla 3.</b> Alimento balanceado administrado .....	19
<b>Tabla 4.</b> Resultados de ANOVA del parámetro peso según tratamientos ....	26
<b>Tabla 5.</b> Resultados de ANOVA del parámetro incremento de peso .....	28
<b>Tabla 6.</b> Resultados de ANOVA del parámetro Consumo de Alimento.....	30
<b>Tabla 7.</b> Resultados de ANOVA del parámetro Conversión Alimenticia.....	32
<b>Tabla 8.</b> Resultados de Prueba Kruskal Wallis del parámetro Mortalidad ....	34
<b>Tabla 9.</b> Costo Beneficio en relación al peso.....	35

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Ubicación geográfica de la Granja Experimental “Limoncito” .....	15
<b>Gráfico 2.</b> Ubicación de los cubículos dentro del galpón .....	17
<b>Gráfico 3.</b> Pesos Semanales en gramos del Testigo.....	22
<b>Gráfico 4.</b> Pesos Semanales en gramos de Tratamiento 1 .....	23
<b>Gráfico 5.</b> Pesos Semanales de Tratamiento 2.....	24
<b>Gráfico 6.</b> Pesos Semanales en gramos por Tratamiento .....	25
<b>Gráfico 7.</b> Incremento de peso semanal en gramos por Tratamiento .....	27
<b>Gráfico 8.</b> Consumo Acumulado en gramos por Tratamiento.....	29
<b>Gráfico 9.</b> Conversión Alimenticia Acumulada por Tratamiento.....	31
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de Mortalidad Acumulada por Tratamiento .....	33

## RESUMEN

Este proyecto, se llevó a cabo en un galpón de la Granja Experimental “Limoncito”, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la provincia de Santa Elena. El proyecto se dividió en 3 tratamientos, con tres repeticiones cada tratamiento y con grupos de 30 pollos en cada repetición. Siendo un grupo el Testigo con una crianza convencional con el uso de antibióticos, el Tratamiento 1 con una dosis del aditivo natural de 0.15 ml por litro de agua y el Tratamiento 2 con una dosis del aditivo natural de 0.20 ml por litro de agua. El objetivo del proyecto fue evaluar las dosis del aditivo natural a base de orégano y determinar su efecto sobre los parámetros bioproduktivos en pollos de engorde. Al finalizar el proyecto, en el análisis de resultados se concluyó que el Tratamiento 1, con la dosis recomendada del producto obtuvo mejores resultados en los parámetros bioproduktivos, siendo el grupo con la menor conversión alimenticia acumulada de 1.909, sin embargo tuvo una elevada mortalidad que fue debida a la ubicación de los cubículos dentro del galpón. Además, este grupo consiguió un mejor costo beneficio, confirmando que la dosis de 0.15 ml por litro de agua (dosis recomendada) favoreció a los parámetros bioproduktivos de los pollos de engorde, siendo el aditivo natural una mejor opción para la salud de los consumidores y dando mayores beneficios en la producción.

**Palabras Claves:** parámetros bioproduktivos, aditivo natural, pollos de engorde, orégano, antibióticos, producción animal

## ABSTRACT

This project was carried out in the Experimental Farm "Limoncito", of the Catholic University of Santiago de Guayaquil, located in the province of Santa Elena. The project was divided into 3 treatments, with three repetitions each treatment and with groups of 30 chickens in each repetition. Being a group the Witness with the use of antibiotics, Treatment 1 with a dose of the natural additive of 0.15 ml per liter of water and Treatment 2 with a dose of the natural additive of 0.20 ml per liter of water. The objective of the project was to evaluate the doses of the natural additive based on oregano and determine its effect on the bioproductive parameters in broilers. At the end of the project, in the results, it was concluded that Treatment 1, with the recommended dose of the product obtained better results in the bioproductive parameters, being the group with the lowest cumulative feed conversion of 1.909, however it had a high mortality that It was due to the location of the cubicles inside the shed. In addition, this group achieved a better cost benefit, confirming that the dose of 0.15 ml per liter of water (recommended dose) favored the bioproductive parameters of broilers, being the natural additive a better option for the health of consumers and giving greater benefits in production.

**Key words:** Bioproductive parameters, natural additive, broilers, oregano, antibiotics, animal production

## **1 INTRODUCCIÓN**

El uso de los antibióticos ha formado parte de la industria avícola por muchos años, han sido aplicados para el tratamiento de enfermedades infecciosas. Generalmente son administrados con dos fines en la producción avícola, como preventivo o tratamiento de infecciones bacterianas y como promotores de crecimiento en aves. En las producciones avícolas se les ha dado un uso excesivo e indiscriminado de dicho medicamento, teniendo consecuencias graves para la salud pública.

La función de los antimicrobianos es eliminar los microorganismos patógenos, sin embargo, al mismo tiempo eliminan a los microorganismos benéficos causando un desequilibrio en la microbiota gastrointestinal. Además, afecta a los consumidores al momento de consumir carne con residuos de este medicamento y por la manifestación de resistencia bacteriana a los antibióticos. Convirtiéndose en un problema que influye tanto a animales como a humanos. Debido a esto se pretende promover el uso de productos naturales con la finalidad de obtener un producto saludable y que no ocasione daños en la salud de los consumidores.

Los aditivos naturales son una alternativa saludable y segura en comparación a los antibióticos, los cuales disminuyen la manifestación de resistencia bacteriana, no causa daños en la salud de los consumidores al no dejar residuos en la carne y ayuda a mantener buenos niveles productivos en la granja avícola. Los productos naturales empleados en producción pecuaria son los prebióticos, probióticos, ácidos orgánicos y los extractos de plantas.

En este proyecto se pretende proponer la utilización del aditivo natural (Regano 4XL), a base de aceite esencial de orégano como alternativa al uso de antibióticos, mejorando la salud intestinal, reduciendo la mortalidad e incrementando la ganancia de peso, siendo una mejor opción para la salud de los consumidores y dando mayores beneficios en la producción.

Por lo expuesto, el presente Trabajo de Titulación tiene los siguientes objetivos:

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

- Evaluar las dosis del aditivo natural a base de orégano y determinar su efecto sobre los parámetros bioproductivos en pollos de engorde.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Determinar la eficacia del aditivo natural sobre el peso promedio, el incremento de peso semanal, el consumo de alimento y la conversión alimenticia.
- Evaluar el efecto del aditivo natural sobre el porcentaje de mortalidad.
- Determinar costo-beneficio de la utilización del aditivo natural en pollos de engorde.

## **1.2 Hipótesis**

- Hipótesis Nula: No existe diferencia significativa en los parámetros bioproductivos en pollos de engorde utilizando el aditivo natural.
- Hipótesis Alternativa: Existe diferencia significativa en los parámetros bioproductivos en pollos de engorde utilizando el aditivo natural.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 La Producción Avícola**

La industria avícola incluye varias etapas de control genético, producción de aves reproductoras, producción de alimentos balanceados, incubación, crianza, y la comercialización de la producción final, pollos de carne y huevos (Chang, Verdezoto y Estrada, 2004, p. 3).

La producción avícola se enfoca los aspectos médico-sanitarios, zootécnicos y económico-administrativos para obtener productos alimenticios de buena calidad: carne y huevo para una correcta nutrición de los consumidores. La medicina veterinaria provee las bases para obtener estos productos en el área avícola, atendiendo las enfermedades de las aves y la zootecnia avícola (Hernández, 2018, p. 14).

### **2.2 La Producción Avícola en el Ecuador**

De acuerdo con el INEC (2018), el Ecuador cuenta con una producción de 44'071 731 aves, de los cuales el 15.41 % son criadas en campo y el 84.59 % criadas en planteles avícolas. De las aves criadas en planteles avícolas, el número de pollos asciende al 73.17 %, seguido de la cría de gallinas ponedoras al 20.36 %, la cría de gallinas reproductoras al 5.82 %, la cría de pavos al 0.49 % y finalmente, la cría de codornices al 0.16 % (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2018).

En el Ecuador según la Asociación Latinoamericana de Avicultura (ALA), el consumo per cápita de carne de pollo ha aumentado en los últimos años, con un consumo de 31.3 kilogramos al año (Asociación Latinoamericana de Avicultura [ALA], 2019).

### **2.3 Parámetros Bioproductivos de la Crianza Avícola**

A lo largo del periodo de crianza del lote existen distintos parámetros que van evaluando el logro de los objetivos deseados en la producción (Rodríguez, 2007, p. 1-2). Lopera (2017, p. 22) afirma que “el registro de los parámetros a evaluar en la producción avícola se ha ejecutado desde los inicios de la industria con la finalidad de recolectar los datos obtenidos para realizar decisiones productivas”. Los parámetros bioproductivos utilizados para analizar las producciones avícolas son:

- Peso promedio inicial, semanal y acumulado
- Incremento de peso semanal
- Consumo de alimento
- Conversión alimenticia
- Porcentaje de Mortalidad

### **2.4 Producción de Pollos de Engorde**

En la producción intensiva utilizan animales seleccionados por su genética, con sistemas de ambiente controlado y con un manejo de la nutrición animal establecido por el uso de alimentos concentrados o piensos compuestos. En la avicultura intensiva generalmente no se usan razas puras, estas se reemplazan con híbridos comerciales con mejores rendimientos que las razas puras (Barroeta, Izquierdo y Pérez, 2010, p. 10).

El Pollo de carne o Broiler es un ave, de ambos sexos, que se identifica por poseer una elevada velocidad de crecimiento y presentan un considerable crecimiento de las masas musculares, sobre todo en el pecho y los muslos. El Broiler se ha establecido como el ave principal en la producción de carne de pollo para consumo, debido a su corto tiempo de crecimiento, que tiene un rango de 5 a 7 semanas (Barroeta et al., 2010, p. 10).

## **2.5 Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde**

Los programas de alimentación tienen como finalidad cumplir los requerimientos nutritivos según el tiempo de vida de los pollos y las necesidades que éstos tienen para permanecer saludables, conseguir su bienestar y mejorar su productividad, para lograr ofrecer un alimento inocuo (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA], 2016, p. 21).

Los nutrientes, son sustancias esenciales para la alimentación de las aves. Los nutrientes fundamentales para una correcta alimentación son los siguientes: agua, proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Villanueva et al., 2015, p. 22).

### **2.5.1 Carbohidratos y grasas.**

Los pollos de carne necesitan carbohidratos con la finalidad de alcanzar el correcto crecimiento de sus tejidos. Los carbohidratos, como el maíz y el trigo, son la fuente fundamental de energía de los piensos avícolas (Aviagen, 2010, p. 25).

### **2.5.2 Proteínas.**

Las proteínas son elementos estructurales de los tejidos, en el caso de las aves de las plumas y los músculos. Las aves usan aminoácidos, los cuales son componentes de las proteínas. Es importante la suplementación de estos en la alimentación debido a que las aves no sintetizan los aminoácidos o las cantidades producidas son insuficientes (Novogen, s.f, p. 10).

### **2.5.3 Agua.**

Es indispensable en los procesos digestivos de las aves. Controla la temperatura interna del animal y ayuda a permitir que el organismo asimile y transforme las proteínas, los carbohidratos, las vitaminas y los minerales que consume, en carne (Villanueva et al., 2015, p. 22).

Al usar el agua en la nutrición animal, se recomienda verificar las características del agua (pH, salinidad expresada como sólidos totales disueltos) y los macroelementos (magnesio, calcio, sodio, cloro) y otros elementos en el agua que podrían causar riesgo toxicológico, como los nitratos, nitritos, metales pesados, pesticidas, entre otros (Carrasco-Letelier, Giannitti y Caffarena, 2016, p. 35).

En la Tabla 1 se detalla los niveles aceptables de materia orgánica y minerales en el agua.

**Tabla 1.** Criterios de calidad de agua para aves

<b>Criterios</b>	<b>Concentración (ppm)</b>	<b>Comentarios</b>
Disueltos totales	0 – 1 000	Buena
Sólidos (STD)	1 000 – 3 000	Satisfactoria
	3 000 – 5 000	Deficiente
	> 5 000	Inadecuada
pH	<6	Deficiente
	6.0 – 6.4	Deficiente
	6.5 – 8.5	Satisfactoria
	>8.6	Inadecuada
Cloro	250	Satisfactorio
	500	Nivel máximo idóneo
	>500	Inadecuada
Potasio	<300	Buena
	>300	Satisfactoria
Magnesio	50 – 125	Satisfactoria
	>125	Efecto laxante
	350	Máximo
Nitratos - nitrógeno	10	Máximo
Nitritos	Traza	Satisfactoria
	>traza	Inadecuada
Hierro	<0.3	Satisfactoria
	>0.3	Inadecuada
Bacterias coliformes	0 ufc/ml	Idónea
Calcio	600	Nivel Máximo
Sodio	50 – 300	Satisfactoria

**Fuente:** Aviagen (2008)

**Elaborado por:** La Autora

#### **2.5.4 Vitaminas.**

Los signos de deficiencia y parámetros no específicos son asociados con deficiencias vitamínicas o excesos. La nutrición vitamínica ya no debe considerarse importante solo para prevenir signos de deficiencia, pero también para optimizar salud animal, productividad y calidad del producto (McDowell y Ward, 2010, p. 27).

#### **2.5.5 Minerales.**

Los minerales son esenciales para un correcto crecimiento y desarrollo en las aves de corral, como la formación de huesos y procesos corporales como la activación enzimática. Algunos minerales como el calcio y el fósforo son necesarios en grandes cantidades. Se requieren otros minerales, como cobre, hierro, manganeso, zinc, selenio, cobalto, yodo y molibdeno, en cantidades de miligramos, pero la deficiencia de estos minerales dará lugar a graves problemas de salud en casos leves y la muerte en algunos casos graves (PoultryHub, 2019, párr. 23).

El calcio de la dieta interviene en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las patas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. El fósforo se necesita implementar en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento perfecto del esqueleto (Aviagen, 2010, p. 26).

### **2.6 Uso de Antibióticos en la avicultura**

En veterinaria se utilizan diversos antibacterianos y la mayoría de éstos, se han derivado a la medicina aviar. Existe una gran producción de antimicrobianos en la medicina humana, los cuales se suelen usar en aves debido a su fácil adquisición. La relación entre los costos y las dosis genera que los productores avícolas se decidan por la utilización de los mismos (Serrano, 2008, p. 1).

El consumidor ha creado conciencia en los últimos años sobre la utilización de los antibióticos en la producción de alimentos de origen animal, al tener conocimiento sobre la resistencia que estos generan. Debido a esta preocupación de salud pública, varios países están demandando una reducción o una eliminación del uso de antibióticos en las producciones avícolas (Neeteson et al., 2018, p. 1).

## **2.7 Principales aditivos sustituyentes de los antibióticos**

Existe mucha controversia con respecto al impacto de los antimicrobianos en las dietas de los animales en el desarrollo de cepas resistentes que podrían afectar directamente la salud humana y trasladarse a la carne y los bioproductos, así como los impactos negativos asociados con el medio ambiente (PoultryHub, 2006, párr. 6).

Las alternativas a los antibióticos incluyen principalmente aceites esenciales, extractos de plantas, ácidos orgánicos, enzimas, probióticos y prebióticos:

### **2.7.1 Aceites esenciales y extractos de plantas.**

Los aceites esenciales son sustancias olorosas que se obtienen de las plantas por medio de la destilación en corriente de vapor o por expresión del material vegetal (Zekaria, 2009, p. 1).

Martínez, Meuter y Paulus (2009), establecen que dentro de sus efectos principales podemos destacar:

- Mejoran la digestibilidad de nutrientes.
- Aumentan la producción de enzimas digestivas (lipasas, amilasas, tripsina, entre otros).
- Aumentan la retención de nitrógeno.
- Tienen una acción antioxidante y antiinflamatoria.

- Estimulan el sistema inmune inespecífico, aumentando la producción de macrófagos y linfocitos.
- Tienen un efecto antimicrobiano, antifúngico, antiparasitario y antiprotozoario.

Entre los aceites esenciales que al usarse pueden alcanzar un alto potencial en la producción de aves de corral se incluyen nuez moscada, lima, mandarina, naranja, palo de rosa, orégano, hinojo, cúrcuma, romero, salvia, canela, tomillo, jengibre, eucalipto, ajo, pimenta, hierba de limón, y clavo. Estos aceites esenciales pueden utilizarse como aditivos en piensos o agua potable en la producción, o como antibacterianos en producciones avícolas (Zootecnia Internacional, 2019, párr. 5).

### **2.7.2 Ácidos Orgánicos.**

Al igual que los antibióticos, los ácidos orgánicos tienen actividad antimicrobiana. Los ácidos pueden penetrar la pared celular bacteriana e interrumpir la normalidad de las acciones de ciertos tipos de bacterias, incluidas *Salmonella* spp., *E. coli*, *Clostridia* spp., *Listeria* spp. y algunos otros coliformes. Por lo tanto, la reducción de algunas especies de bacterias intestinales normales, así como las bacterias patógenas pueden ocurrir en animales alimentados con ácidos orgánicos (Hajati, 2018, p. 326).

### **2.7.3 Enzimas.**

La industria avícola se está volviendo cada vez más receptiva al uso de enzimas suplementarias. La adición de enzimas a las dietas avícolas tiene una respuesta positiva sobre la digestibilidad de los alimentos y conduce a un mejor rendimiento. Además, la suplementación de enzimas puede mejorar el valor productivo de los alimentos comerciales y permitir una mayor flexibilidad en la formulación de alimentos (Panda, Rama, Raju, Reddy y Praharaj, 2005, párr. 20).

#### **2.7.4 Prebióticos.**

Los prebióticos se definen como componentes dietéticos que no se digieren en el tracto gastrointestinal, que estimula selectivamente el crecimiento y/o actividad de uno o un número específico de tipos de bacterias (Dankowiakowska, Kozłowska y Bednarczyk, 2013, p. 472).

Las investigaciones realizadas sobre la efectividad de los prebióticos en relación a la actividad de la microflora intestinal de las aves no han sido numerosas, el impacto varía según el tipo de prebiótico administrado. No obstante, la utilización de este aditivo natural ha tenido un resultado útil en la producción animal, obteniendo menor mortalidad y además teniendo bajos costos de administración. (Dankowiakowska et al., 2013, p. 472).

#### **2.7.5 Probióticos.**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y La Organización Mundial de la Salud (2001), define los probióticos como "microorganismos vivos que, cuando se administran en cantidades adecuadas, confieren un beneficio para la salud del huésped" (p. 2).

Los probióticos de aves de corral son microorganismos vivos que exhiben varios beneficios en la salud animal. Estos probióticos suelen ser incorporados en suplementos alimenticios en el agua para prevenir el crecimiento de bacterias dañinas en los animales. Teniendo en cuenta la creciente conciencia sobre nutrición y salud animal (Kutepati, 2018, párr. 1).

#### **2.8 Aceite de Orégano**

Al orégano no solo se le reconoce como una alternativa para reemplazar los antibióticos promotores del crecimiento, también es utilizado con el objetivo de mejorar la eficiencia en la producción y para reforzar la palatabilidad cuando se empleen subproductos y alimentos con insuficientes características nutricionales, que pueden afectar el comportamiento y la salud

animal. Las maneras de usar el orégano en la producción animal son varias, la principal es al obtener el aceite esencial, este tipo de administración ha aumentado en estos últimos años comprobando por medio de su composición la actividad biológica que permite obtener notables beneficios en la producción (Ayala, Castro y Martínez, 2008).

### **2.8.1 Aceite esencial de orégano (Regano).**

Regano es el aditivo alimentario natural más confiable que estimula el apetito, promueve la inmunidad y ayuda a superar el estrés oxidativo. Strong Animals es buscado por productores de todo el mundo por la tecnología de aceites esenciales que cobra vida debido a los beneficios rentables que proporciona (Ralco, 2017).

### **2.8.2 Características del aceite esencial de orégano (Regano).**

El aditivo natural (Regano) funciona con la tecnología *Microfused Essential Oils*, un proceso que hace que las gotas de aceite sean mucho más pequeñas y capaces de hacer contacto y difundirse por todo el cuerpo para reducir los efectos del estrés y promover el rendimiento (Ralco, 2017).

Ralco Animal Health (s.f) indica que el aditivo natural (Regano) supera a la competencia en tres formas significativas: como un antimicrobiano, antioxidante y antifúngico.

#### **2.8.2.1 Antimicrobiano.**

El aditivo natural (Regano) ha demostrado que mata una amplia gama de microorganismos. Incluso cantidades extraordinariamente pequeñas de Regano mata las bacterias al dañar su pared celular. La reducción general de las bacterias en el intestino disminuye la cantidad de energía drenada del anfitrión, dejando más energía para la producción. Además, la resistencia a los 34 fenoles que comprenden el aceite esencial (Regano) no es probable (Ralco Animal Health, s.f, p. 8).

### **2.8.2.2 Antioxidante.**

Los antioxidantes previenen el daño celular, que es importante al proteger las células de la pared intestinal que sirven como sistema de defensa contra cualquier microorganismo que pueda ocasionar enfermedad. La aptitud antioxidante del aditivo natural (Regano) es bastante mayor que las sustancias comúnmente reconocidas por su capacidad para prevenir la oxidación de las moléculas. Es un antioxidante que previene el estrés oxidativo a nivel celular que juega un papel importante al establecer un buen estado de salud (Ralco Animal Health, s.f, p. 9).

### **2.8.2.3 Antifúngico.**

A menudo es difícil detectar hongos en el alimento; sin embargo, presenciando su efecto negativo sobre la salud en la productividad es esencial diagnosticarlos a tiempo. Incluso en pequeñas cantidades los hongos en los piensos pueden disminuir la productividad. Las características antifúngicas del aditivo natural (Regano) apoya a cuidar la calidad de los alimentos (Ralco Animal Health, s.f, p. 9).

### **2.8.3 Beneficios del aceite esencial (Regano).**

Ralco (2017) establece que los beneficios para los pollos de engorde que hacen uso del aditivo natural (Regano) son: aumento de ganancia de peso, calidad de la carne y mejor rentabilidad.

RALCO Nutritions Actualizaciones en Campo (2015), indican que los beneficios del producto son:

- Mejora el índice de crecimiento y conversión.
- Disminuye la incidencia de diarreas.
- Reducción de mortalidad.
- Maximiza la salud intestinal.
- Heces más secas.

- Protección durante periodos de estrés.
- Mayor peso en menos tiempo de crianza.
- Ayuda a mantener sano el sistema inmunitario.
- Incrementa el consumo de alimento, promoviendo una mejor salud y mejora la producción.

#### **2.8.4 Aceite esencial (Regano) en la producción avícola**

Para satisfacer las necesidades nutricionales de alto desempeño en aves, se necesita desarrollar un intestino sano durante los primeros días de vida. La suplementación con el aditivo natural (Regano) maximiza la salud intestinal dando un soporte a la microflora intestinal para una excelente absorción de los nutrientes (Ralco Animal Health, s.f, p. 18).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación, se llevó a cabo en un galpón de la Granja Experimental “Limoncito”, de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la provincia de Santa Elena, sus coordenadas geográficas son 2°13'0" Sur, 80°21'0" Oeste. El proyecto fue realizado durante los meses de octubre a diciembre de 2019.

**Gráfico 1.** Ubicación geográfica de la Granja Experimental “Limoncito”



**Fuente:** Google Maps, 2019

#### 3.2 Duración del proyecto

El trabajo de investigación contó con una duración de once semanas, empezando con dos semanas previas para el arreglo del galpón, su limpieza y desinfección, siete semanas dedicadas a la crianza de los pollos de engorde y dos semanas posteriores para la limpieza y desinfección después de la salida de los pollos.

#### 3.3 Materiales y Equipos

- 9 comederos tipo tolva
- 9 bandejas

- 9 bebederos tipo campana
- 9 focos infrarrojos
- Cortinas
- 9 sacos de alimento balanceado inicial
- 38 sacos de alimento balanceado de engorde
- Viruta
- Tanques de agua de 200 litros
- Mandil
- Botas
- Guantes
- Mascarillas
- Libreta de campo
- Balanza
- Termómetro
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Registros técnicos

### **3.4 Medicamentos**

- Antibiótico
- Vacuna de Newcastle
- Vacuna de Gumboro
- Aditivo natural (Regano 4XL)
- Vitaminas
- Ácido Orgánico (vinagre)
- Brohmexina

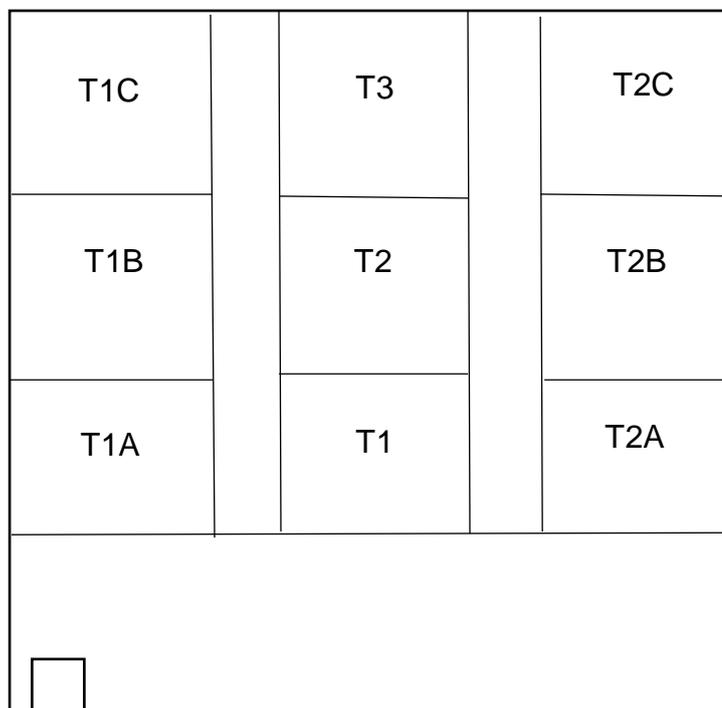
### **3.5 Población de estudio**

El proyecto se realizó con una población de 270 pollos de engorde, donde el Testigo, el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 tuvieron 90 pollos cada uno.

### 3.6 Preparación del galpón

El galpón se conformó de 9 cubículos, cada uno con 30 pollos, se ubicaron 3 filas, representando cada tratamiento evaluado.

**Gráfico 2.** Ubicación de los cubículos dentro del galpón



Elaborado por: La Autora

### 3.7 Tipo de Estudio

Este trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo experimental y tiene un alcance descriptivo y correlacional. Los parámetros evaluados fueron: el peso promedio, el incremento de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la mortalidad y la rentabilidad del uso del producto.

### 3.8 Tratamiento en estudio

El proyecto se dividió en 3 tratamientos, con tres repeticiones cada tratamiento y con grupos de 30 pollos en cada repetición. En la siguiente tabla podemos observar el esquema:

**Tabla 2.** Esquema del proyecto

<b>Tratamiento</b>	<b>Dosis del Aditivo natural</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Tamaño de las unidades experimentales</b>	<b>Total animales</b>	
Tratamiento 1	0.15 ml/ litro de agua	3	T1A	30	90
			T1B		
			T1C		
Tratamiento 2	0.20 ml/ litro de agua	3	T2A	30	90
			T2B		
			T2C		
Testigo	Sin dosis de Regano	3	T1	30	90
			T2		
			T3		
Total de Aves				270	

**Elaborado por:** La Autora

### 3.9 Protocolo del estudio

La población total, de 270 pollos fue dividida en tres tratamientos donde cada tratamiento tiene tres repeticiones y cada repetición contó con 30 pollos. Cada grupo de pollos recibió las mismas condiciones de crianza y solo varió el uso de antibióticos en el Testigo y el uso del aditivo natural (Regano 4XL) en los dos tratamientos. Antes de la llegada de los pollitos se preparó el galpón al cubrirlo con la cortina para evitar corrientes de aire, se colocó un foco infrarrojo, una bandeja y un galonero en cada cubículo. Al llegar los pollitos fueron pesados y colocados en su respectivo cubículo. Se proporcionó alimento inicial y alimento de engorde, como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 3.** Alimento balanceado administrado

<b>Alimento Inicial</b>		<b>Alimento de engorde</b>	
<b>Semanas de aplicación</b>	<b>Características nutricionales</b>	<b>Semanas de aplicación</b>	<b>Características nutricionales</b>
Primera a tercera semana	Proteína 21 % min Grasa 10 % máx Fibra 5 % máx Humedad 12 % máx	Cuarta a séptima semana	Proteína 19 % min Grasa 10 % máx Fibra 5 % máx Humedad 12 % máx

**Elaborado por:** La Autora

Se aplicaron vitaminas al agua en una dosis de 0.5 g en 10 litros de agua durante la primera y tercera semana de vida. Los tres tratamientos recibieron la administración de la vacuna de Newcastle (aplicada al ojo) y la vacuna de Gumboro (aplicada al pico) y su debida revacunación.

Durante la semana dos de la crianza de los pollos de engorde se administró las dosis del aditivo (Regano 4XL) en el agua de bebida donde el Tratamiento 1 utilizó una dosis de 0.15 ml por litro de agua y el Tratamiento 2 una dosis de 0.20 ml por litro de agua, durante tres días consecutivos y la segunda aplicación se realizó durante la semana cuatro por tres días consecutivos, siendo en total seis días donde se aplicó el producto. El grupo Testigo recibió Antibiótico, durante cuatro días consecutivos en la semana cuatro.

Los parámetros bioproductivos evaluados, fueron medidos semanalmente, y 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, los pollos fueron pesados por última vez, para su debida comercialización.

### **3.10 Variables a analizar**

#### **3.10.1 Peso promedio.**

El peso se evaluó semanalmente y se realizó pesando a cada uno de los 270 pollos, para poder obtener las diferencias entre los promedios de pesos de los tratamientos experimentales en cada semana del tiempo de crianza.

$$\text{Promedio de peso semanal} = \frac{\text{Suma de los pesos}}{\text{Número de pollos}}$$

#### **3.10.2 Incremento de peso.**

La variable de Incremento de peso se obtuvo semanalmente, al restar el peso actual con el obtenido la semana anterior.

$$\text{Incremento semanal de peso} = \text{Peso actual} - \text{Peso de semana anterior}$$

#### **3.10.3 Consumo de Alimento Acumulado.**

El consumo de alimento por ave se obtuvo semanalmente, a partir de la división del alimento consumido en kilogramos con la cantidad de aves vivas.

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

#### **3.10.4 Conversión Alimenticia Acumulada (CAA)**

El cálculo de la variable conversión alimenticia acumulada (CAA) se realizó mediante una operación matemática donde se dividió el consumo de alimento acumulado con el peso promedio.

$$\text{CAA: } \frac{\text{Consumo de alimento acumulado (gramos)}}{\text{Peso promedio (gramos)}}$$

### **3.10.5 Mortalidad Acumulada.**

La mortalidad acumulada se evaluó al realizar un cálculo entre los pollos muertos y los pollos ingresados de la producción, el porcentaje de mortalidad se apuntó en los registros técnicos para observar las diferencias entre los tratamientos de estudio.

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

### **3.10.6 Rentabilidad del producto.**

Se evaluó el costo del producto utilizado en la producción en base al rendimiento de los pollos de engorde.

### **3.11 Diseño Experimental**

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

### **3.12 Análisis de Datos**

Al final de la crianza, los datos recopilados de los registros técnicos se transfirieron a hojas de Excel® con la finalidad de evaluar el comportamiento de los parámetros y realizar el análisis estadístico. El análisis de los datos recopilados se realizó mediante tablas y gráficos.

### **3.13 Análisis Estadístico**

Se realizó un Análisis de Varianza (ANOVA) donde se consideró un 5 % de significancia. Además se ejecutó una Prueba de medias (Test de Tukey) para un resultado más específico.

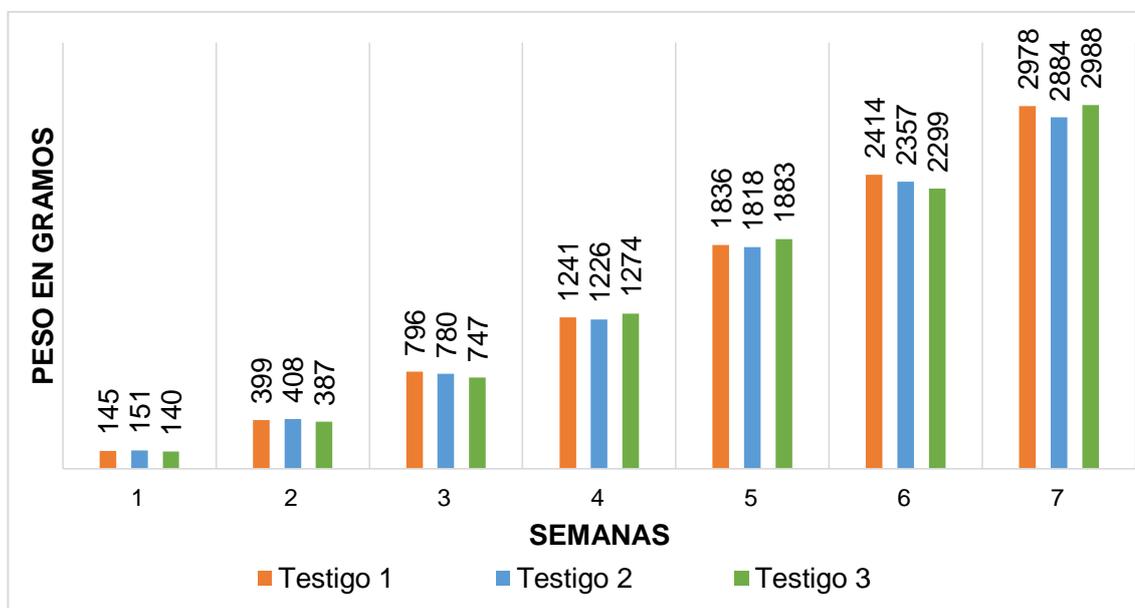
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Pesos Semanales por repetición

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

Al concluir la séptima semana de crianza, se analizaron los datos obtenidos, y se pudo observar que en la semana uno el Testigo 3 obtuvo el peso más bajo en comparación al Testigo 1 y Testigo 2, sin embargo, en la semana siete éste mejora su peso y supera al resto de repeticiones en peso (Gráfico 3).

**Gráfico 3.** Pesos Semanales en gramos del Testigo



Elaborado por: La Autora

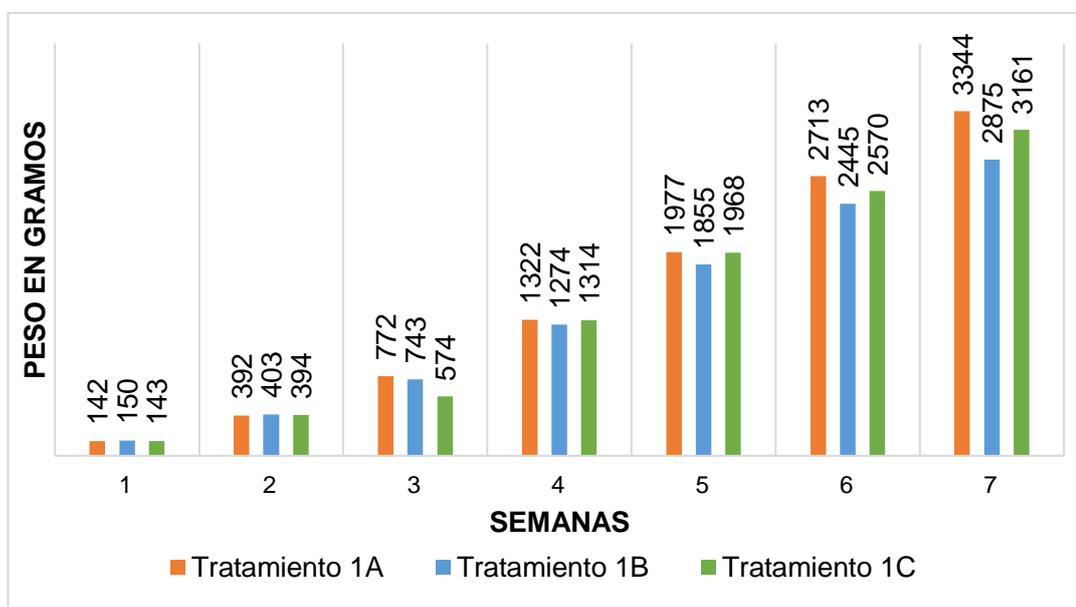
#### 4.1.2 Pesos semanales en gramos del grupo Tratamiento 1.

El Tratamiento 1 recibió una dosis del aditivo (Regano 4XL) de 0.15 ml por litro de agua, y cuenta con tres repeticiones siendo éstas el Tratamiento 1A, Tratamiento 1B y Tratamiento 1C. En el Gráfico 4, se observa que en la primera semana de crianza el Tratamiento 1A obtuvo un peso de 142 g, el Tratamiento 1B obtuvo 150 g y el Tratamiento 1C de 143 g, por ende el

Tratamiento 1B tenía un mayor peso, seguido por el Tratamiento 1C y el peso más bajo lo tuvo el Tratamiento 1A.

Al terminar la semana siete, el Tratamiento 1A, que obtuvo el peso más bajo en la semana uno, alcanzó el mayor peso en esta semana. El Tratamiento 1C, fue el segundo mejor peso en la primera semana, y de igual modo en la última semana logró obtener el segundo mejor peso. Por otro lado, el Tratamiento 1B, el cual obtuvo el mejor peso en la semana uno alcanzó el peso más bajo en la última semana de crianza (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Pesos Semanales en gramos de Tratamiento 1



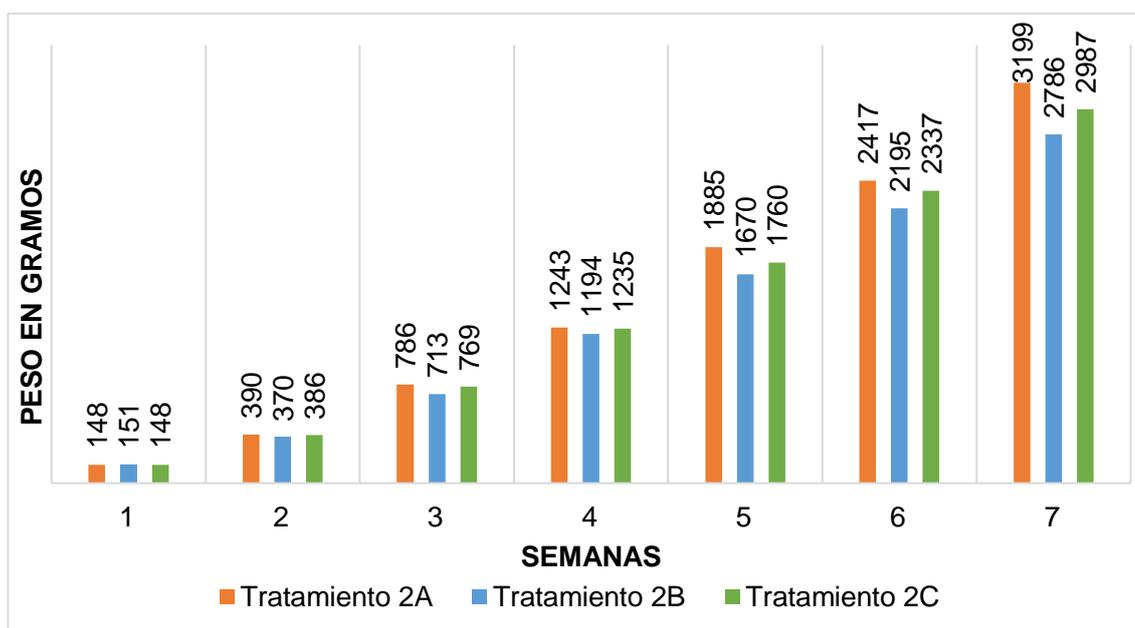
Elaborado por: La Autora

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

El Tratamiento 2, con una dosis del aditivo (Regano 4XL) de 0.20 ml por litro de agua, con tres repeticiones representadas en Tratamiento 2A, Tratamiento 2B y Tratamiento 2C. En el Gráfico 5 se observa que en la primera semana el Tratamiento 1A alcanzó un peso de 148 g, el Tratamiento 2B un peso de 151 g y el Tratamiento 2C un peso de 148 g. Por lo que el Tratamiento 2B tuvo el peso más elevado seguido por el Tratamiento 2A y el Tratamiento 2C con 148 g.

Al concluir la semana siete, el Tratamiento 2A consiguió el mejor peso, seguido por el Tratamiento 2C, sin embargo el Tratamiento 2B que obtuvo el mejor peso en la semana uno, fue el grupo con menor peso en la semana siete (Gráfico 5).

**Gráfico 5.** Pesos Semanales de Tratamiento 2

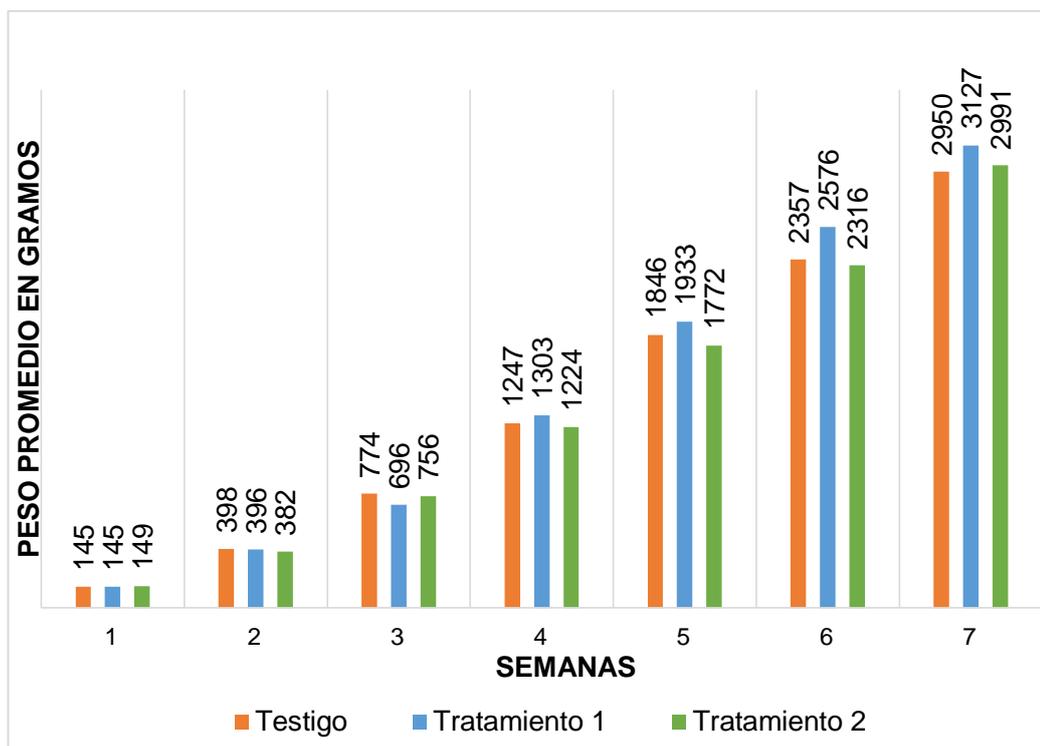


Elaborado por: La Autora

#### 4.2 Pesos Semanales en gramos de los tres Tratamientos

Al concluir la crianza, en la séptima semana, se observó que el Tratamiento 1 que tuvo la dosis del aditivo natural (Regano 4XL) de 0.15 ml por litro de agua, obtuvo el mayor peso promedio (3 127 g) en comparación a los demás tratamientos. Seguido por el Tratamiento 2 que se le administró una dosis de Regano 4XL de 0.20 ml por litro de agua (2 991 g) y finalmente con el peso promedio más bajo el Testigo el cual no recibió ninguna dosis de Regano 4XL (2 950 g). Siendo esto en porcentaje, la diferencia entre el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 es de 4.35 % y entre el Tratamiento 1 y el Testigo es de 5.66 %. Siendo el Tratamiento 1 que utilizó la dosis recomendada del producto el grupo que obtuvo mejores resultados en relación al peso promedio.

**Gráfico 6.** Pesos Semanales en gramos por Tratamiento



Elaborado por: La Autora

En la Tabla 4, al realizar el ANOVA se observa que no hay evidencia estadística de que exista diferencias entre tratamientos, el p-valor de 0.2079 es mayor que el nivel de significación  $\alpha$  que es igual a 0.05. Sin embargo el p-valor calculado para el factor sexo si es significativo con un p-valor de 0.0030 menor a alfa de 0.05, al realizar el Test de Tukey en la variable sexo se observa que los machos obtuvieron mejor peso que las hembras, esto es debido a que en producción de pollos de engorde los machos siempre obtendrán mayor peso.

**Tabla 4.** Resultados de ANOVA del parámetro peso según tratamientos

### Análisis de Varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso	90	0.22	0.14	13.01

### Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	34.75	8	43.43	2.78	0.0090
Tratamiento	50.00	2	25.00	1.60	0.2079
Sexo	19.52	2	97.62	6.25	0.0030
Tratamiento*Sexo	10.22	4	25.56	1.64	0.1728
Error	12.64	81	15.61		
Total	16.12	89			

**Test: Tukey Alfa= 0.05 DMS= 243. 58394**

**Error: 15.61 gl:81**

Sexo	Medias	N	E.E.		
H	28.48	30	72.14	A	
MIX	30.55	30	72.14	A	B
M	32.0730	30	72.14		B

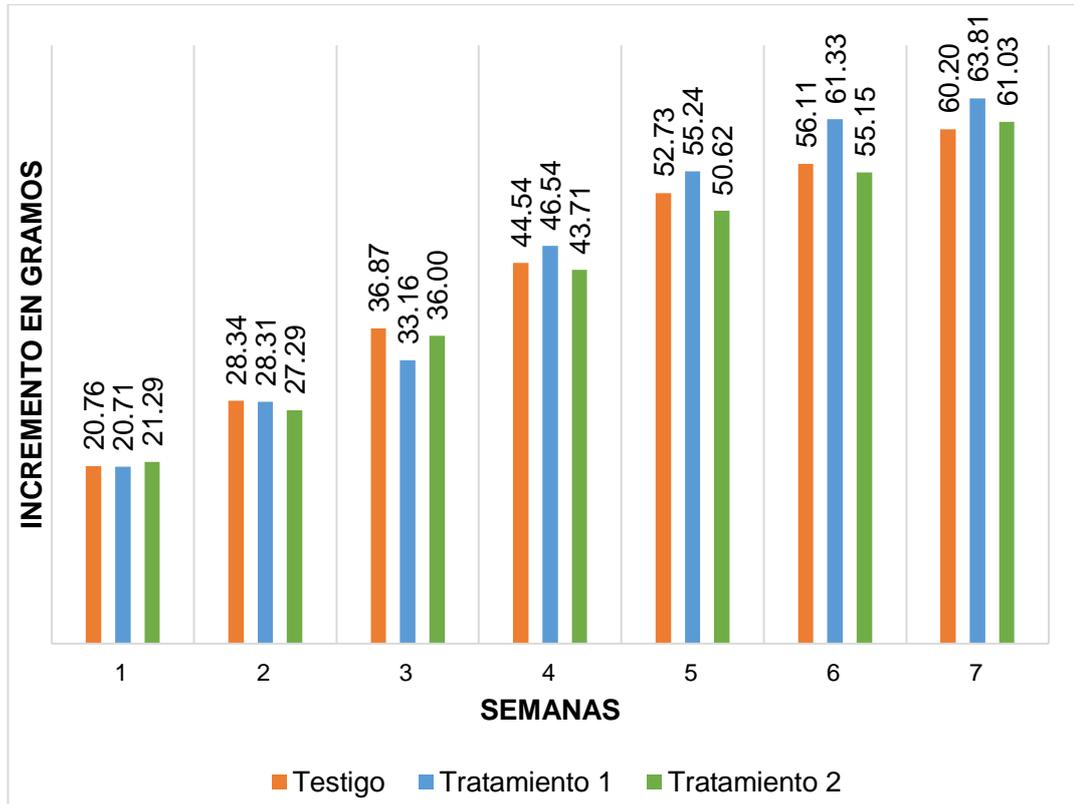
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** La Autora

### 4.3 Incremento de Peso por Tratamiento

En relación al incremento esperado por día ningún grupo alcanzó el incremento de peso diario de 74.00 g, sin embargo el que más se aproximó fue el Tratamiento 1 (63.81 g), seguido del Tratamiento 2 (61.03 g) y finalmente el Testigo (60.20 g) (Gráfico 7). Siendo esto en porcentaje la diferencia entre el Tratamiento 1 y el Testigo es de 5.66 % y entre el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 es de 4.36 %.

**Gráfico 7.** Incremento de peso semanal en gramos por Tratamiento



Elaborado por: La Autora

En la Tabla 5, al realizar el ANOVA se observa que no hay evidencia estadística de que exista diferencias entre tratamientos, el p-valor de 0.2058 es mayor que el nivel de significación ( $\alpha$ ) que es igual a 0.05. Sin embargo el p-valor calculado para el factor sexo si es significativo con un p-valor de 0.0436 menor a  $\alpha$  de 0.05, al realizar el Test de Tukey en la variable sexo se observa que los machos obtuvieron mayor incremento de peso que las hembras, siendo que en producción los machos siempre obtendrán mayor peso y por ende, mayor incremento.

**Tabla 5.** Resultados de ANOVA del parámetro incremento de peso

**Análisis de la Varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Incremento	90	0.83	0.67	3.41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	88.44	4	22.11	5.00	0.0742
Tratamiento	21.32	2	10.66	2.41	0.2058
Sexo	67.11	2	33.56	7.58	0.0436
Error	17.10	4	4.43		
Total	106.14	8			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.12163**

**Error: 4.42 gl: 4**

Sexo	Medias	N	E.E.		
H	58.123	3	1.21	A	
MIX	62.15	3	1.21	A	B
M	64.77	3	1.21		B

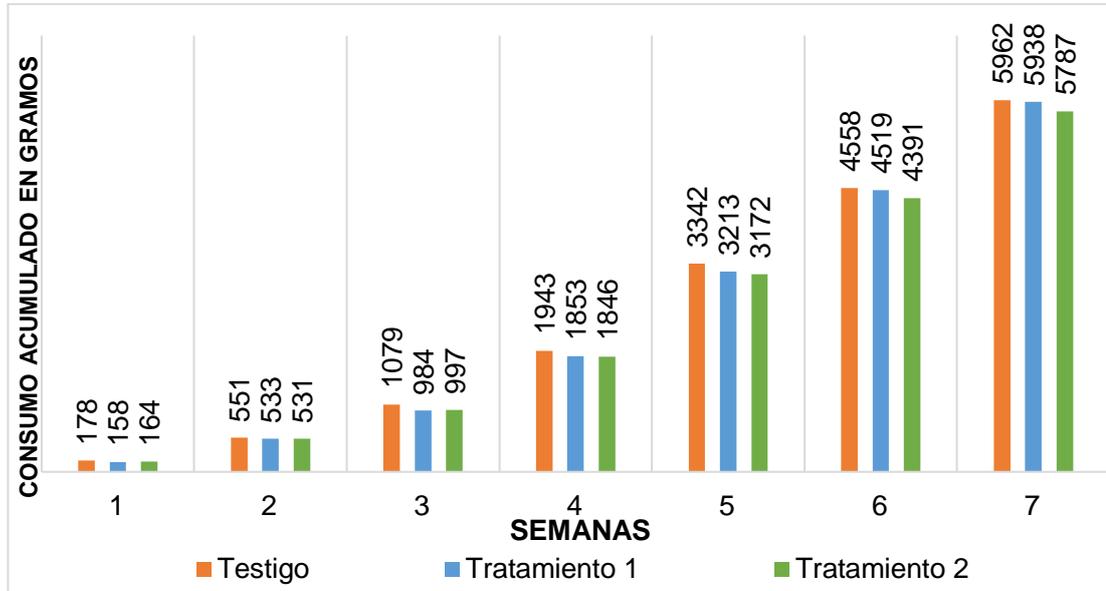
*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Elaborado por:** La Autora

#### **4.4 Consumo Acumulado por Tratamiento**

El Tratamiento 2, el grupo con mayor dosis del aditivo natural (Regano 4XL) de 0.20 ml por litro de agua, es el que menor consumo acumuló hasta la séptima semana de crianza (5 787 g), seguido por el Tratamiento 1 (5 938 g) y finalmente, el grupo con mayor consumo de alimento fue el Testigo (5 962 g). Siendo esto en porcentaje la diferencia entre el Tratamiento 2 y el Tratamiento 1 es de 2.61 % y; entre el Tratamiento 2 y el Testigo es de 3.02 %.

**Gráfico 8.** Consumo Acumulado en gramos por Tratamiento



**Elaborado por:** La Autora

En la Tabla 6, al realizar el ANOVA se observa que no hay evidencia estadística de que exista diferencias entre tratamientos el p-valor de 0.3808 es mayor que el nivel de significación ( $\alpha$ ) que es igual a 0.05. Al igual entre la variable sexo no existen diferencias significativas, el p-valor de 0.0860 es mayor a  $\alpha$  de 0.05. Debido a esto no se realizó el Test de Tukey para estas variables. Siendo el Tratamiento 2 y el Tratamiento 1 los que obtuvieron menor consumo de alimento acumulado y un mejor promedio de peso, se demuestra que desde un punto de vista productivo y económico se tendría mejores resultados en comparación al Testigo el cual obtuvo un menor peso promedio y además, tuvo un consumo acumulado alto.

**Tabla 6.** Resultados de ANOVA del parámetro Consumo de Alimento

**Análisis de la Varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Alimento Acumulado	9	0.75	0.50	2.50

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

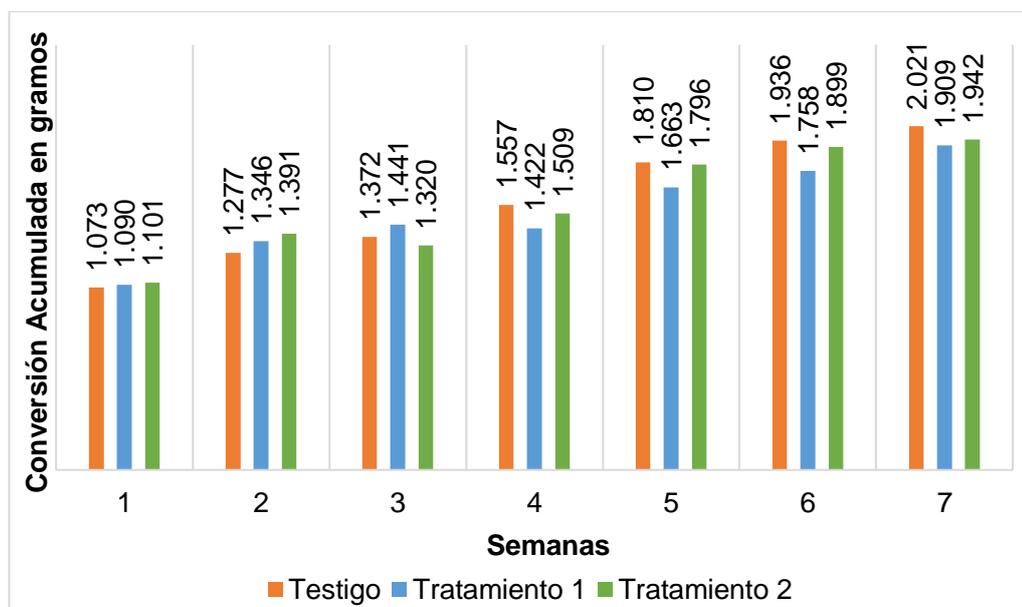
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26.44	4	66.11	3.03	0.1541
Tratamiento	54.13	2	27.06	1.24	0.3808
Sexo	21.03	2	10.51	4.82	0.0860
Error	87.23	4	21.80		
Total	35.16	8			

**Elaborado por:** La Autora

#### **4.5 Conversión Alimenticia Acumulada por Tratamiento**

En el Gráfico 9, se observa que en la séptima semana de crianza, el Tratamiento 1 consiguió la menor conversión alimenticia acumulada (1.909), seguido por el Tratamiento 2 (1.942) y; el grupo con una elevada conversión alimenticia acumulada fue el Testigo (2.021). Siendo esto en porcentaje la diferencia en la semana siete entre el Tratamiento 1 y el Testigo es de 5.87 % y; entre el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 es de 1.73 %, resultando una gran diferencia que sin duda afectaría en la producción económicamente.

**Gráfico 9.** Conversión Alimenticia Acumulada por Tratamiento



Elaborado por: La Autora

En la Tabla 7, al realizar el ANOVA se observa que no hay evidencia estadística de que exista diferencias entre tratamientos el p-valor de 0.3310 es mayor que el nivel de significación ( $\alpha$ ) que es igual a 0.05. Sin embargo el p-valor calculado para el factor sexo si es significativo con un p-valor de 0.0340 menor a  $\alpha$  de 0.05, al realizar el Test de Tukey en la variable sexo se observa que los machos obtuvieron mejor conversión alimenticia acumulada que las hembras.

**Tabla 7.** Resultados de ANOVA del parámetro Conversión Alimenticia**Análisis de la Varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversión Alimenticia Acumulada	9	0.84	0.68	4.20

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.14	4	0.03	5.16	0.0705
Tratamiento	0.02	2	0.01	1.48	0.3310
Sexo	0.12	2	0.06	8.84	0.0340
Error	0.03	4	0.01		
Total	0,17	8			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.12163****Error: 4.42 gl: 4**

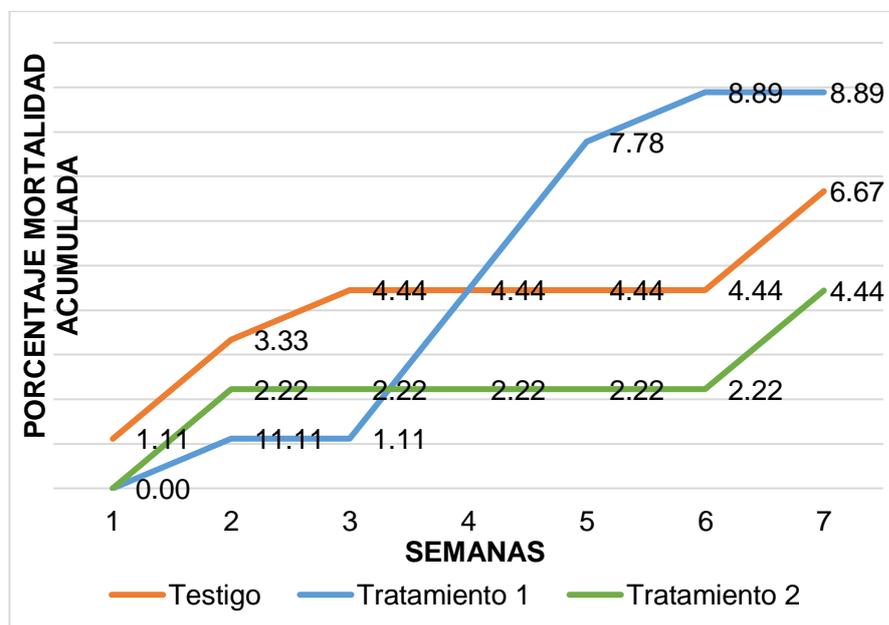
Sexo	Medias	N	E.E.		
H	1.80	3	0.05	A	
MIX	2.01	3	0.05	A	B
M	2.07	3	0.05		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )***Elaborado por:** La Autora**4.6 Mortalidad por Tratamiento**

En el Gráfico 10, se puede observar que el Tratamiento 2, con mayor dosificación del aditivo natural (Regano 4XL), obtuvo menor porcentaje de mortalidad (4.44 %), seguido por el Testigo (6.67 %) y finalmente el Tratamiento 1 (8.89 %) con la menor dosis del producto obtuvo mayor mortalidad que el resto de los grupos; se esperaba que el Tratamiento 1 sea el segundo grupo con menor mortalidad sin embargo tuvo una mortalidad mayor al grupo Testigo. Este mayor porcentaje del Tratamiento 1 se originó por la ubicación de los cubículos dentro del galpón debido a que fue el grupo que recibió una mayor incidencia de los rayos solares debido a que no tenía barreras naturales (árboles) que permitan la reducción de los mismos, en relación a los otros grupos que no los recibieron. Además la alta mortalidad de este grupo se observó entre la semana cuatro y la semana siete,

significando que la mortalidad se debió a las altas temperaturas que se presentaron en la granja, por ende no fue mortalidad por problemas patológicos sino por golpe de calor. Si se descarta la mortalidad por golpe de calor, seleccionando únicamente los pollos muertos entre la semana 1 y la semana 3, que corresponde a la fase inicial, se obtendría un porcentaje de mortalidad en el Tratamiento 1 de 1.11 %, seguido del Tratamiento 2 con 2.22 % y finalmente el Testigo con 4.44 %. En conclusión la dosis que recomienda el producto (Tratamiento 1) favoreció a los parámetros biproductivos y la dosis elevada al 30 % (Tratamiento 2) influyó en la mortalidad.

**Gráfico 10.** Porcentaje de Mortalidad Acumulada por Tratamiento



Elaborado por: La Autora

La prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis para el contraste de los tratamientos en cuanto a la variable mortalidad no evidencia diferencias significativas al obtener un valor de p de 0.4335 mayor a  $\alpha$  de 0.05.

**Tabla 8.** Resultados de Prueba Kruskal Wallis del parámetro Mortalidad

Variable	Tratamiento	Sexo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	P
Mortalidad	T1	H	1	4.44	0.00	4.44	7.47	0.4335
Mortalidad	T1	M	1	1.11	0.00	1.11		
Mortalidad	T1	MIX	1	3.33	0.00	3.33		
Mortalidad	T2	H	1	1.11	0.00	1.11		
Mortalidad	T2	M	1	0.00	0.00	0.00		
Mortalidad	T2	MIX	1	3.33	0.00	3.33		
Mortalidad	TT	H	1	3.33	0.00	1.11		
Mortalidad	TT	M	1	1.11	0.00	2.32		
Mortalidad	TT	MIX	1	2.22	0.00			

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.7 Costo-Beneficio por Tratamiento

El tratamiento que logró mejores resultados en relación al peso fue el Tratamiento 1 (3 127 g), el cual recibió una dosis de 0.15 ml por litro de agua (dosis recomendada por el producto), seguido por el Tratamiento 2 (2 991 g) con una dosis de 0.20 ml por litro de agua, y el grupo que menor peso obtuvo fue el Testigo (2 950 g).

El Tratamiento 1, tuvo una conversión alimenticia de 1.909 y un promedio de consumo acumulado de 5 938 g, por lo que el costo de producción por kilogramo de carne es de USD 1.24. El Tratamiento 2, tuvo una conversión alimenticia de 1.942 y un promedio de consumo acumulado de 5 787 g, dando un costo de producción por kilogramo de carne de USD 1.27. La conversión alimenticia del grupo Testigo es de 2.021, el promedio de consumo acumulado fue de 5 962 g, significando un costo de producción por kilogramo de carne de USD 1.32.

El Tratamiento 1 fue el grupo que alcanzó un mejor conversión alimenticia, consiguiendo una mejor ganancia (USD 1.97), seguido por el Tratamiento 2 (USD 1.79) y finalmente el Testigo (USD 1.62), siendo esto en porcentaje, la diferencia entre el Tratamiento 1 y el Tratamiento 2 es de 9.14 % y entre el Tratamiento 1 y el Testigo es de 17.77 %.

**Tabla 9.** Costo Beneficio en relación al peso

<b>Costo Beneficio</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
Peso Final (Gramos)	2.950	3.127	2.991
Inversión Total por Ave (USD)	3.87	3.88	3.80
Inversión por Kilo de Peso (USD)	1.31	1.24	1.27
Venta por Kilo (USD)	1.87	1.87	1.87
Venta por Ave (USD)	5.52	5.85	5.59
<b>Ganancia por Ave (USD)</b>	1.65	1.97	1.79
Conversión Alimenticia	2.021	1.909	1.942

**Elaborado por:** La Autora

## 5 DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Carpio (2013) con el objetivo de evaluar distintas dosis de Regano 500 y ver su efecto en el incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia en pollos parrilleros; al usar 4 tratamientos y un testigo, el Tratamiento 1 utilizó una dosis de 2 ml por litro de agua entre el día 1 y el día 21; el Tratamiento 2 usó una dosis de 2 ml por tres días a la semana durante 3 semanas; el Tratamiento 3 con una dosis de 1 ml por litro de agua durante 21 días; el Tratamiento 4 con una dosis de 1 ml por litro de agua durante 3 días a la semana durante 3 semanas y finalmente el Testigo. Al igual que este proyecto de investigación, todos los tratamientos que utilizaron el aditivo natural (Regano) obtuvieron mejores resultados que el grupo Testigo.

No se han realizado muchas investigaciones del producto y su efecto en pollos de engorde, sin embargo, si hay estudios en otras especies como un proyecto realizado por Lisintuña (2014) con el objetivo de evaluar los parámetros bioprodutivos en terneros a base de aceite esencial de orégano como suplemento en la dieta, mediante un tratamiento con una dosis de 2 ml por 5 litros de agua, un segundo tratamiento con 1.5 ml por 5 litros de agua (dosis recomendada del producto) y un grupo Testigo; donde el Tratamiento con mayor dosis obtuvo mayor ganancia de peso. A diferencia de este trabajo de investigación que el Tratamiento con la dosis recomendada fue el que obtuvo mejores resultados, sin embargo, se asemejan en que el grupo Testigo obtuvo bajo rendimiento productivo.

En un estudio con una especie distinta, Jiménez (2015) evaluó los parámetros bioprodutivos en cerdos al usar Aceite de Orégano como promotor de crecimiento; al usar un grupo testigo, un tratamiento con una dosis de 1 ml en un litro de agua (dosis recomendada del producto) todos los días en un periodo de 120 días y un segundo tratamiento con una dosis

elevada al 50 %, es decir, 1.5 ml en un litro de agua todos los días en el mismo periodo de tiempo, se encontraron diferencias estadísticas, al obtener un buen incremento de peso y buen consumo de alimento, al usar la dosis elevada al 50 %. Sin embargo, como se menciona anteriormente, este proyecto de investigación consiguió mejores resultados con la dosis recomendada del producto.

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Al finalizar la crianza, se analizaron los resultados de cada parámetro bioproductivo, por lo que se puede concluir lo siguiente:

- El Tratamiento 1 fue el grupo que obtuvo un mejor peso al término de la crianza, un buen incremento de peso vivo, fue el segundo grupo con menor consumo de alimento acumulado y obtuvo la menor conversión alimenticia, por ende, la dosis recomendada por el producto (0.15 ml por litro de agua) fue la que mejores resultados consiguió al término de la crianza. Al igual, que el Tratamiento 2, este grupo también obtuvo buenos resultados, es decir, ambos tratamientos experimentales superaron al grupo Testigo.
- El Tratamiento 2 obtuvo menor porcentaje de mortalidad, seguido por el Testigo y finalmente el Tratamiento 1. Este porcentaje de mortalidad elevado del Tratamiento 1 se debió a las altas temperaturas que se presentaron en la granja debido a la ubicación de este tratamiento en el galpón experimental, por ende no fue mortalidad por problemas patológicos sino por golpe de calor.
- En lo que respecta al costo beneficio, el que mejores resultados obtuvo fue el Tratamiento 1 debido a que su conversión alimenticia fue de 1.909 es decir, fue la más baja en relación a los otros dos grupos, por ende tuvo el mejor peso y el costo por kilo producido de carne fue menor con USD 1.24, seguido por el Tratamiento 2 con un costo por kilo producido de carne de USD 1.27 y finalmente el Testigo con un costo de USD 1.32.

### **6.2 Recomendaciones**

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

- La aplicación del aditivo natural (Regano 4XL) a partir de la cuarta semana de crianza, debido a que se observaron mejores resultados en los parámetros bioproductivos después de la segunda aplicación del producto.
- A futuro sembrar árboles que sirvan de protección para los factores externos (rayos solares), debido a que por esta razón el Tratamiento 1 se vio afectado por su ubicación dentro del galpón.
- Por tener una diferencia de ganancia por ave de USD 0.32 entre el Tratamiento 1 y el Testigo, se recomienda la utilización de la dosis de 0.15 ml por litro de agua

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Latinoamericana de Avicultura [ALA] (2019). *Producción y Consumo Per cápita de la Carne de Pollo*. Recuperado de <https://www.avicolatina.com/estadisticas/pollo/datos-estadisticos-de-produccion-exportaciones-importaciones-y-consumo-hasta-2019>
- Aviagen. (2008). *Calidad del agua*. Recuperado de [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/SPRossTechNoteWaterQuality.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/SPRossTechNoteWaterQuality.pdf)
- Aviagen. (2010). *Manual de Manejo: Pollo de Carne*. Recuperado de [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf)
- Ayala, L., Castro, M. y Martínez, M. (2008). *El orégano, posible alternativa de utilización en la producción animal*. Instituto de Ciencia Animal. Recuperado de [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion\\_porcina\\_el\\_oregano.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_el_oregano.html)
- 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/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA\\_castella.pdf](https://previa.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf)

- Carpio, Franklin. (2013). Evaluación de Tres Niveles de Aceite de Orégano (Regano 500) como Promotor de Crecimiento en la Producción de Pollos Parrilleros en el Cantón Loja. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. Recuperado de [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5372/1/EVALUACION%20DE%20TRES%20NIVELES%20DE%20ACEITE%20DE%20OR%C3%89GANO%20\(REGANO%20500\)%20COMO%20PROMOTOR%20DE%20CRECIMIENTO%20EN%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20EN%20EL%20CANT%C3%93N%20LOJA.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5372/1/EVALUACION%20DE%20TRES%20NIVELES%20DE%20ACEITE%20DE%20OR%C3%89GANO%20(REGANO%20500)%20COMO%20PROMOTOR%20DE%20CRECIMIENTO%20EN%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20POLLOS%20PARRILLEROS%20EN%20EL%20CANT%C3%93N%20LOJA.pdf)
- Carrasco-Letelier, L., Giannitti, F. y Caffarena, D. (2016). *Calidad del Agua para la Producción Animal*. Revista INIA. 47, 35. Recuperado de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6399/1/Rev.INIA-2016-No47-p.35-37.pdf>
- Chang, S., Verdezoto, A. y Estrada, L. (2004). *Análisis de la Avicultura Ecuatoriana*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/743/1/1392.pdf>
- Dankowiakowska, A., Kozłowska, I. y Bednarczyk, M. (2013). *Probiotics, Prebiotics and Synbiotics In Poultry – Mode of Action, Limitation, And Achievements*. Journal of Central European Agriculture. 14(1), 472. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/d87b/aa92a96cf2c8b99658de358bcc636e4faf9f.pdf>

- Google. (2019). *Google Maps*. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/2%C2%B013'00.0%22S+80%C2%B021'00.0%22W/@-2.216667,-80.35,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d-2.216667!4d-80.35>
- Hajati, H. (2018). *Application of organic acids in poultry nutrition*. International Journal of Avian & Wildlife Biology. 3(4), 326. Recuperado de <https://medcraveonline.com/IJAWB/IJAWB-03-00114.pdf>
- Hernández, X. (2018). *Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Intro\\_Zoot\\_Pollo\\_Gallina.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Intro_Zoot_Pollo_Gallina.pdf)
- 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)
- Jiménez, O. (2015). *Evaluación De Los Parámetros Productivos En Cerdos De Raza Landrace A Base De Aceite De Orégano Como Promotor De Crecimiento, En El Barrio El Rosal Del Cantón Mejía*. Universidad Técnica De Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2892/1/T-UTC-00416.pdf>
- Kutepati, O. (2018). *Poultry Probiotics Market to a Mass Huge Profits as an Alternative to Antibiotics*. Pune, India. Recuperado de <https://www.longdom.org/open-access/poultry-probiotics-market-to-a-mass-huge-profits-as-an-alternative-toantibiotics-2375-446X-1000190.pdf>

Lisintuña, J. (2014). Evaluación de los Parámetros Productivos en Terneros en la Etapa de Crecimiento de la Raza Holstein con Dieta a Base de Aceite de Orégano como Suplemento en la Parroquia Machachi Cantón Mejía. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2860/1/T-UTC-00384.pdf>

Lopera, P. (2017). *Medición de Parámetros Productivos en Avicultura*. aviNews. Recuperado de <https://issuu.com/avinews/docs/avinews-latam-septiembre-2017>

Martínez, R., Meuter, A. y Paulus, C. (2009). *Aceites Esenciales y Ácidos Orgánicos: Beneficios Productivos y Sanitario en las Aves*. Selecciones Avícolas. Recuperado de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2009/11/4973-aceites-esenciales-y-acidos-organicos-beneficios-productivos-y-sanitario-en-las-aves.pdf>

McDowell, L. y Ward, N. (2010). *Optimum vitamin nutrition for poultry*. International Poultry Production, 16(4), 27. Recuperado de <http://www.positiveaction.info/pdfs/articles/pp16.4p27.pdf>

Neeteson, A., Pearson, D., Dorko, N., Bailey, R., Shkarlat, P., Kretzschmar-McCluskey, V., Van Lierde, E., Cerrate, S., Swalander, M., Vickery, R., Bruzual, J., Evans, B., Munsch, G. y Janssen, M. (2018). *Recomendaciones para el Manejo en la Producción de Reproductoras con el Uso Mínimo de Antibióticos*. Aviagen. Recuperado de <http://es.aviagen.com/tech-center/download/1182/AviagenBrief-ABF-ParentStock-ES-17.pdf>

Novogen. (s.f). Guía de Nutrición. Recuperado de [https://www.novogen-layer.com/media/20170627\\_light\\_guide\\_nutrition\\_cs\\_ps\\_es\\_\\_003405500\\_1700\\_05122017.pdf](https://www.novogen-layer.com/media/20170627_light_guide_nutrition_cs_ps_es__003405500_1700_05122017.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2001). *Probiotics in food: Health and nutritional properties and guidelines for evaluation*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>

Panda, A., Rama, S., Raju, M., Reddy, M. y Praharaj, N. (2005). *The Role of Feed Enzymes in Poultry Nutrition*. Directorate of Poultry Research. Hyderabad, India. Recuperado de <http://www.poultvet.com/poultry/articles/enzymes.php>

PoultryHub. (2006). *Feed Additives*. Recuperado de <http://www.poultryhub.org/nutrition/feed-ingredients/feed-additives/>

PoultryHub. (2019). *Feed Ingredients*. Recuperado de <http://www.poultryhub.org/nutrition/feed-ingredients/>

Ralco. (2017). *Regano: For Healthy, More Productive Poultry*. Recuperado de <https://stronganimals.com/poultry/regano/products/>

Ralco Animal Health. (s.f). *Regano: The Right Solution for Improving Health*. Recuperado de <http://www.a-m-s-a.com/resources/Info+about+Regano.pdf>

Ralco Nutritions Actualizaciones en Campo. (20 de agosto de 2015). *Regano 4xl, Basados en nuestras tecnologías Synergy essence para aceite esencial de orégano y xtreme Dispersión una tecnología de micronización: Beneficios*. [Estado de Facebook]. Recuperado de <https://www.facebook.com/177762885743571/posts/419919748194549?sfns=mo>

Rodríguez, W. (2007). *Indicadores Productivos Como Herramienta Para Medir La Eficiencia Del Pollo De Engorde*. Recuperado de [http://amevea-ecuador.org/web\\_antigua/datos/Indicadores\\_Productivos%20ING.\\_WASHINGTON\\_RODRIGUEZ.PDF](http://amevea-ecuador.org/web_antigua/datos/Indicadores_Productivos%20ING._WASHINGTON_RODRIGUEZ.PDF)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [SAGARPA] (2016). *Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Pollo de Engorde*. México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123825/Manual\\_de\\_Buenas\\_Prcticas\\_Pecuarias\\_de\\_Producci\\_n\\_de\\_Pollo\\_de\\_Engorda\\_4\\_\\_\\_\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123825/Manual_de_Buenas_Prcticas_Pecuarias_de_Producci_n_de_Pollo_de_Engorda_4____.pdf)

Serrano, L. (2008). *Biodisponibilidad y farmacocinética de antibacterianos en avicultura*. Engormix. Recuperado de [http://www.adiveter.com/ftp\\_public/A3270608.pdf](http://www.adiveter.com/ftp_public/A3270608.pdf)

Villanueva, C., Oliva, A., Torres, A., Rosales, M., Moscoso, C. y González, E. (2015). *Manual de producción y manejo de aves de patio*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Recuperado de [http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual\\_de\\_produccion\\_manejo\\_aves\\_de\\_patio.pdf](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_produccion_manejo_aves_de_patio.pdf)

Zekaria, D. (2009). *Los aceites esenciales una alternativa a los antimicrobianos*. Recuperado de [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/wpsa1182855355a.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1182855355a.pdf)

Zootecnia Internacional. (2019). Essential oils – Opportunities to improve food safety in organic poultry production and processing. Recuperado de <https://zootecnicainternational.com/featured/essential-oils-opportunities-improve-food-safety-organic-poultry-production-processing/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Pesos Semanales en gramos del Testigo

Semanas	Testigo 1	Testigo 2	Testigo 3	Promedio
1	145	151	140	145
2	399	408	387	398
3	796	780	747	774
4	1241	1226	1274	1247
5	1836	1818	1883	1846
6	2414	2357	2299	2357
7	2978	2884	2988	2950

Elaborado por: La Autora

### Anexo 2. Pesos Semanales en gramo de Tratamiento 1

Semanas	Tratamiento 1A	Tratamiento 1B	Tratamiento 1C	Promedio
1	142	150	143	145
2	392	403	394	396
3	772	743	574	696
4	1322	1274	1314	1303
5	1977	1855	1968	1933
6	2713	2445	2570	2576
7	3344	2875	3161	3127

Elaborado por: La Autora

### **Anexo 3. Pesos Semanales en gramos de Tratamiento 2**

<b>Semanas</b>	<b>Tratamiento 2A</b>	<b>Tratamiento 2B</b>	<b>Tratamiento 2C</b>	<b>Promedio</b>
<b>1</b>	148	151	148	149
<b>2</b>	390	370	386	382
<b>3</b>	786	713	769	756
<b>4</b>	1243	1194	1235	1224
<b>5</b>	1885	1670	1760	1772
<b>6</b>	2417	2195	2337	2316
<b>7</b>	3199	2786	2987	2991

**Elaborado por:** La Autora

### **Anexo 4. Pesos Semanales por Tratamiento**

<b>Semana</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>1</b>	145	145	149
<b>2</b>	398	396	382
<b>3</b>	774	696	756
<b>4</b>	1247	1303	1224
<b>5</b>	1846	1933	1772
<b>6</b>	2357	2576	2316
<b>7</b>	2950	3127	2991

**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 5.** Incremento Semanal en gramos por tratamiento (g)

<b>Semana</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>1</b>	20.76	20.71	21.29
<b>2</b>	28.43	28.31	27.29
<b>3</b>	36.87	33.16	36.00
<b>4</b>	44.54	46.54	43.71
<b>5</b>	52.73	55.24	50.62
<b>6</b>	56.11	61.33	55.15
<b>7</b>	60.20	63.81	61.03

**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 6.** Consumo de Alimento Acumulado (g)

<b>Semana</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
<b>1</b>	178	158	164
<b>2</b>	551	533	531
<b>3</b>	1079	984	997
<b>4</b>	1943	1853	1846
<b>5</b>	3342	3213	3172
<b>6</b>	4558	4519	4391
<b>7</b>	5962	5938	5787

**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 7. Conversión Alimenticia Acumulada por Tratamiento**

<b>Semana</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
1	1.073	1.090	1.101
2	1.277	1.346	1.391
3	1.372	1.441	1.320
4	1.557	1.422	1.509
5	1.810	1.663	1.796
6	1.936	1.758	1.899
7	2.021	1.909	1.942

**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 8. Porcentaje de Mortalidad Acumulada por Tratamiento**

<b>Semana</b>	<b>Testigo</b>	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>
1	1.11	0.00	0.00
2	3.33	1.11	2.22
3	4.44	1.11	2.22
4	4.44	4.44	2.22
5	4.44	7.78	2.22
6	4.44	8.89	2.22
7	6.67	8.89	4.44

**Elaborado por:** La Autora



**Anexo 10. Registro de Peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia**

**LOTE:** COBB MIXTOS  
**PROCEDENCIA:**  
**PESO INICIAL:** No INGRESADOS:  
**FECHA INGRESO:** PESO FINAL:  
**LINEA:**  
**GALPON No:**

2019

Semana	Peso vivo en gr.						Consumo Alimento Semanal						Consumo Alimento Acumulado						Conversión Alimenticia				Pollos Vivos
	Semanal			Gramos			Sacos			Gramos			Sacos			Semanal		Acumulado					
	Esp	Obt		Esp	Obt		Esp	Obt		Esp	Obt		Esp	Obt		Esp	Obt	Esp	Obt				
1	193		151	145		145						145				0,960		0,751					
2	528		335	397		397					542					1,185		1,027					
3	1018		490	699		699					1241					1,427		1,219					
4	1615		597	971		971					2212					1,626		1,370					
5	2273		658	1191		1191					3403					1,810		1,497					
6	2952		679	1359		1359					4762					2,001		1,613					
7	3617		665	1591		1591					6353					2,392		1,756					
8	4227		610	1717		1717					8070					2,815		1,909					
9	4759		532	1654		1654					9724					3,109		2,043					

Elaborado por: La Autora

**Anexo 11. Recepción y pesaje de los pollos**



**Elaborado por:** La Autora

### **Anexo 12. Vacunación de los pollos**



**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 13. Aplicación de Regano en la segunda semana de crianza**



**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 14. Pesaje de la semana tres**



**Elaborado por:** La Autora

**Anexo 15.** Aplicación de Regano en la semana cuatro



**Elaborado por:** La Autora



**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, **Ugarte Pazos, María Dolores**, con C.C: # **0704057835** autor/a del trabajo de titulación: **Evaluación de parámetros bioproduktivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria 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, **3 de marzo de 2020**

---

Nombre: **Ugarte Pazos, María Dolores**

C.C: **0704057835**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	<b>Evaluación de parámetros bioprodutivos en pollos de engorde mediante un programa de producción avícola con un aditivo natural</b>		
<b>AUTOR(ES)</b>	<b>Ugarte Pazos, María Dolores</b>		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	<b>Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.</b>		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	<b>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil</b>		
<b>FACULTAD:</b>	<b>Educación Técnica para el Desarrollo</b>		
<b>CARRERA:</b>	<b>Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	<b>Médica Veterinaria Zootecnista</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>3 de marzo de 2020</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>55</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	<b>Producción Animal, Avicultura, Sanidad Animal</b>		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	<b>Parámetros bioprodutivos, aditivo natural, pollos de engorde, orégano, antibióticos, producción animal</b>		
<b>RESUMEN:</b>			
<p>Este proyecto, se llevó a cabo en un galpón de la Granja Experimental "Limoncito", de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicada en la provincia de Santa Elena. El proyecto se dividió en 3 tratamientos, con tres repeticiones cada tratamiento y con grupos de 30 pollos en cada repetición. Siendo un grupo el Testigo con una crianza convencional con el uso de antibióticos, el Tratamiento1 con una dosis de Regano 4XL de 0.15 ml por litro de agua y el Tratamiento 2 con una dosis de Regano 4XL de 0.20 ml por litro de agua. El objetivo del proyecto fue evaluar las dosis del aditivo natural a base de orégano y determinar su efecto sobre los parámetros bioprodutivos en pollos de engorde. Al finalizar el proyecto, al realizar el análisis de resultados se concluyó que el Tratamiento 1, con la dosis recomendada del producto obtuvo mejores resultados en los parámetros bioprodutivos, siendo el grupo con la menor conversión alimenticia acumulada de 1.909, sin embargo tuvo una elevada mortalidad que fue debida a la ubicación de los cubículos dentro del galpón. Además, este grupo consiguió un mejor costo beneficio, confirmando que la dosis de 0.15 ml por litro de agua (dosis recomendada) favoreció a los parámetros bioprodutivos de los pollos de engorde, siendo el aditivo natural una mejor opción para la salud de los consumidores y dando mayores beneficios en la producción.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono: +593-999482578</b>	<b>E-mail: mariadolores.ugarte1@gmail.com</b>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre: Caicedo Coello, Noelia Carolina, M. Sc.</b>		
	<b>Teléfono: +593-987361675</b>		
	<b>E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<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>			