



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del título:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

“EFECTO DEL EXTRACTO DE *Melissa officinalis* (TORONJIL) EN LA  
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS”.

**AUTORA**

**MARÍA ALEXANDRA AUCAPIÑA CAÍZA.**

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Hernán Patricio Guevara Costales.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. Ph.D.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph. D.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 19 de agosto del 2016.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **MARÍA ALEXANDRA AUCAPIÑA CAÍZA**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 19 de Julio del 2016.

**MARÍA ALEXANDRA AUCAPIÑA CAÍZA.**

**C.I. 180401402-3**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida, por sus infinitas bendiciones, por permitirme culminar una etapa más en mi vida, por los padres tan maravillosos que tengo quienes son los pilares fundamentales de este logro, ya que sin su apoyo y comprensión esto no sería posible, a mi hermanito querido Stalyn por su apoyo incondicional, con un cariño especial a Cristian el hombre más maravilloso del mundo quien ha estado ahí siempre, a mi princesa hermosa Kerly quien me da fuerzas y valor para seguir adelante, por ser la razón más importante en mi vida.

Además agradezco a la ESPOCH, FCP-CIZ por haber enriquecido mi mente con sus sabios conocimientos y enseñanzas, a los docentes de esta querida carrera mil gracias a todos, a mis amigos y compañeros con quienes he compartido alegrías y tristezas en este transitar estudiantil, gracias a todos, los llevare por siempre en mi corazón.

María Alexandra Aucapiña C.

## **DEDICATORIA**

A:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo siempre, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante este periodo de estudio.

Mi esposo Cris, a mi hermosa hija Kerlytha por su cariño y comprensión, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Mi madre, a mi padre y a mi hermano porque siempre están ahí, por su gran esfuerzo, confianza y apoyo incondicional.

María Alexandra Aucapiña C.

## CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| Resumen   | v    |
| Abstract  | vi   |
| Lista de Cuadros  | vii  |
| Lista de Gráficos   | viii |
| Lista de Anexos   | ix   |
| <br>  |      |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u>                                    | 1    |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>                         | 3    |
| A. PRINCIPALES RAZAS COMERCIALES DE POLLOS DE<br>ENGORDA. | 3    |
| 1. <u>Líneas de aves para pollo de engorda</u>            | 3    |
| a. Cobb   | 3    |
| b. Ross   | 3    |
| B. GENÉTICA   | 3    |
| C. POTENCIAL GENÉTICO                                     | 4    |
| D. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL POLLITO         | 4    |
| E. MANEJO DEL POLLITO RECIÉN NACIDO                       | 5    |
| 1. <u>Aqua</u>  | 6    |
| 2. <u>Nutrición</u>                                       | 6    |
| a. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde      | 7    |
| 3. <u>Higiene y salud</u>                                 | 8    |
| F. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES                          | 8    |
| 1. <u>Anatomía y fisiología de la digestión</u>           | 8    |
| a. Pico (Boca)  | 8    |
| b. Buche  | 8    |
| c. Proventrículo (Estómago Glandular)                     | 9    |
| d. Molleja  | 9    |
| e. Intestino Delgado                                      | 9    |
| f. Ciegos   | 10   |
| G. EXTRACTOS NATURALES                                    | 10   |
| 1. <u>El toronjil (Melissa officinalis)</u>               | 11   |
| a. Descripción  | 11   |
| b. Farmacodinamia   | 12   |

|      |   |    |
|------|---|----|
| c.   | Aspectos agronómicos  | 12 |
| 2.   | <u>Extracto de <i>Melissa officinalis</i> (Toronjil)</u>                  | 13 |
| III. | <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>   | 14 |
| A.   | LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO                                   | 14 |
| B.   | UNIDADES EXPERIMENTALES   | 14 |
| C.   | MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES                                       | 15 |
| 1.   | <u>Materiales</u>   | 15 |
| 2.   | <u>Equipos</u>  | 15 |
| 3.   | <u>Instalaciones</u>  | 16 |
| D.   | TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL   | 16 |
| E.   | MEDICIONES EXPERIMENTALES   | 17 |
| F.   | ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA                          | 17 |
| 1.   | Esquema del Análisis de la varianza (ADEVA)                               | 18 |
| G.   | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL  | 18 |
| 1.   | <u>Descripción del experimento</u>  | 18 |
| 2.   | <u>Preparación del extracto de <i>Melissa officinalis</i> (Toronjil).</u> | 19 |
| H.   | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN   | 20 |
| 1.   | <u>Peso inicial en, g.</u>  | 20 |
| 2.   | <u>Consumo de alimento, g.</u>  | 20 |
| 3.   | <u>Consumo de proteína, (g/día).</u>                                      | 20 |
| 4.   | <u>Consumo de Energía Metabolizable en kcal/día (CEM).</u>                | 20 |
| 5.   | <u>Consumo de agua, ml/día.</u>   | 21 |
| 6.   | <u>Incremento de Peso semanal, g.</u>                                     | 21 |
| 7.   | <u>Ganancia de peso en g/día.</u>   | 21 |
| 8.   | <u>Conversión alimenticia, g.</u>   | 21 |
| 9.   | <u>Peso final en, g.</u>  | 21 |
| 10.  | <u>Mortalidad, %.</u>   | 21 |
| 11.  | <u>Análisis Coproparasitario, OPG.</u>                                    | 22 |
| 12.  | <u>Gram (+) y Gram (-), UFC/g.</u>  | 22 |
| 13.  | <u>Coliformes totales, UFC/ml</u>   | 22 |
| 14.  | <u>Beneficio/costo.</u>   | 22 |
| IV.  | <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>   | 23 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| A.   | APORTES DE LOS POLIFENOLES EN LAS DIETAS PARA LOS POLLOS BROILERS CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL).           | 23 |
| B.   | COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49. | 23 |
| 1.   | <u>Peso inicial, g</u>   | 25 |
| 2.   | <u>Peso final, g</u>   | 26 |
| 3.   | <u>Ganancia de peso total, diario y semanal, g</u>   | 28 |
| 4.   | <u>Conversión alimenticia</u>  | 30 |
| 5.   | <u>Mortalidad, %</u>   | 33 |
| C.   | CONSUMO DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.    | 35 |
| 1.   | <u>Consumo de alimento total, semanal y diario, g.</u>   | 35 |
| 2.   | <u>Consumo de proteína, g.</u>   | 39 |
| 3.   | <u>Consumo de EM, kcal/día.</u>  | 41 |
| 4.   | <u>Consumo de agua día, y total (L)</u>  | 43 |
| D.   | ANÁLISIS SANITARIO EN LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49        | 45 |
| 1.   | <u>Análisis coproparasitario, OPG.</u>   | 45 |
| 2.   | <u>Bacterias Gram positivas</u>  | 45 |
| 3.   | <u>Bacterias Gram Negativas</u>  | 47 |
| 4.   | <u>Coliformes (<i>Eschericha coli</i>,ufc/g)</u>   | 49 |
| E.   | ANÁLISIS ECONÓMICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.      | 49 |
| V.   | <u>CONCLUSIONES</u>  | 51 |
| VI.  | <u>RECOMENDACIONES</u>   | 52 |
| VII. | <u>LITERATURA CITADA</u>   | 53 |
|      | ANEXOS   |    |



## RESUMEN

En la provincia de Tungurahua, Cantón Píllaro, Parroquia San Miguelito, Barrio San Pedro de Cruzñan, se evaluó el efecto del extracto de *Melissa officinalis* (toronjil) al 2, 4, y 6 % en el agua de bebida en la producción de pollos broilers comparándose con un tratamiento control, con 5 repeticiones (T.U.E. de 10 pollos), dando un total de 200 pollos, distribuidos bajo un diseño completamente al azar, por 49 días. Los resultados experimentales fueron sometidos a: análisis de varianza (ADEVA), y separación de medias según Duncan ( $p < 0,05$  y  $p < 0,01$ ). Los resultados obtenidos demostraron un excelente comportamiento con la adición del 6 % (T3) de extracto de toronjil en el agua de bebida en relación a los demás tratamientos, es así que se consiguió un peso final de  $2570,40 \text{ g} \pm 12,83$ ; ganancia de peso de  $51,55 \pm 12,99 \text{ g/día}$ ; conversión alimenticia de  $1,94 \pm 0,01$ ; el consumo total de alimento fue de  $4924,38 \pm 19,35 \text{ g/ave}$ ; con una marcada reducción de mortalidad. El consumo de nutrientes fue eficiente para el mismo tratamiento (T3) así: proteína  $17,2 \pm 0,07 \text{ g/día}$ ; Energía Metabolizable de  $281,97 \pm 1,11 \text{ Kcal/día}$ . En cuanto a la evaluación sanitaria de los pollos la carga parasitaria fue nula, obteniéndose la mayor carga bacteriana positiva en el 6 % de extracto con 93,77 % (Gram positivas). Además se obtuvo la mayor rentabilidad, estableciéndose un índice de beneficio/costo de 1,15 USD, lo que se traduce en una rentabilidad del 15 %. Por estas razones se recomienda usar este nivel de extracto de toronjil, ya que incrementa los parámetros productivos y mejora el estado de salud de los pollos.

## ABSTRACT

In Tungurahua province, Píllaro County, San Miguelito parish, San Pedro de Cruzñan neighborhood, the *Melissa officinalis* (Toronjil) extract was evaluated at 2, 4 and 6 % water dissolved for the production of broilers chicken compared with a control treatment with 5 repetitions T.U.E. (Experimental Unit Size) resulting a total of 200 chickens distributed under a completely randomized design during 49 days. The experimental results were put under significance tests, (ADEVA) variance analysis and mean separation according to Duncan ( $p < 0,05$  and  $p < 0,01$ ). The results obtained demonstrated an excellent behavior with a 6 % *Melissa* water dissolved extract (Treatment 3) related to the other treatments, that is how it was possible to obtain a final weight of  $2570,40 \pm 12,83$  g; weight gaining of 51,55 grams per day, feeding conversion of  $1,94 \pm 0,01$ ; the total food consumption was  $4924,38 \pm 19,35$  g per chicken, with a morbidity reduction. The nutrient consumption was efficient for the same treatment (T3) that is: raw protein  $17,2 \pm 0,07$  g/day, Metabolic Energy  $281,97 \pm 1,11$  Kcal/day. Regarding to the sanitary evaluation of chickens, a positive parasite charge was registered with the use of *Melissa* extract since the parasite presence was null and the positive bacterium charge was 6 % extract with 93,77 % (Positive Gram). On the other hand a higher profitability was obtained with a cost-benefit index of 1,15 dollars it means a profitability of 15 %. Due to these reasons it is recommended to use this level of *Melissa* extract, since it increases the productive parameters and improves the health of chickens.

**LISTA DE CUADROS**

| N°  | Pág. |
|---|------|
| 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE  | 7    |
| 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO.   | 14   |
| 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.   | 16   |
| 4. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).   | 18   |
| 5. APORTES NUTRICIONALES DE LAS DIETAS BASE.  | 23   |
| 6. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49. | 24   |
| 7. CONSUMO DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.    | 36   |
| 8. ANÁLISIS SANITARIO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES <i>Melissa officinalis</i> (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.       | 46   |
| 9. ANÁLISIS ECONÓMICO.  | 50   |

**LISTA DE GRÁFICOS**

| Nº  | Pág. |
|---|------|
| 1. Peso inicial (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                       | 25   |
| 2. Peso final (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria                          | 27   |
| 3. Ganancia de peso total (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.             | 29   |
| 4. Conversión alimenticia, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                 | 32   |
| 5. Mortalidad, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                             | 34   |
| 6. Consumo total, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                          | 37   |
| 7. Consumo de proteína, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                    | 40   |
| 8. Consumo energía metabolizable, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.          | 42   |
| 9. Consumo de agua total, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.                  | 44   |
| 10. Contenido de bacterias gram positivas, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria. | 48   |

## LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
2. Peso final, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
3. Ganancia de peso total, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
4. Ganancia de peso semanal, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
5. Ganancia de peso día, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
6. Consumo de alimento, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
7. Conversión alimenticia, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
8. Mortalidad, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
9. Consumo de agua total, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
10. Consumo de agua por día en litros, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
11. Consumo de agua por día en mililitros, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
12. Consumo de alimento semanal, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

13. Consumo de alimento diario, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
14. Consumo de materia seca, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
15. Consumo de proteína, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.
16. Consumo de energía metabolizable, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, la producción de pollos se dinamiza con los años, constituyendo una de las actividades económicas más importantes, el sector representa cerca del 13% del PIB Agropecuario. El incremento de consumo per cápita de pollo demuestran la contribución del sector avícola en la seguridad alimentaria, a través del aprovisionamiento de proteína animal de bajo costo, consumida por la mayoría de la población. La actividad avícola ha experimentado un explosivo crecimiento y desarrollo, como consecuencia del avance tecnológico en busca de mejorar la productividad, (CONAVE, 2013).

Dentro de las medidas tomadas, se encuentra la incorporación de antibióticos promotores de crecimiento (APC), en el alimento con el fin de mejorar la productividad y disminuir la incidencia de enfermedades. Sin embargo, los APC han pasado a ser motivo de polémica en todo el mundo, debido a la posibilidad del desarrollo de resistencias microbianas que pueden ser transmitidas al hombre; lo cual ha conllevado a la prohibición del uso de estas sustancias como promotoras de crecimiento en la alimentación animal en muchos países. Debido a esto actualmente, existe un marcado interés en utilizar alternativas naturales a los APC para obtener productos con sello verde, tales como: extractos de plantas o aceites esenciales, enzimas, prebióticos, probióticos y acidificantes, los cuales pueden limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino, mejorar el rendimiento productivo, y contribuyen con el cuidado del ambiente, (López, A. *et al.*2009).

Entre dichas alternativas naturales están los aceites esenciales, que tienen una gama de propiedades y han sido usados en la medicina no tradicional humana y animal, en estos desarrollos sobresalen los estudios realizados con aceites esenciales de *Melissa officinalis* (Toronjil), basados principalmente en sus sustancias: timol, citral y geraniol, que presenta múltiples efectos funcionales en los animales tales como: antiparasitario, antibacterial, antimicótico y estimulante de enzimas digestivas, por lo que mejora la producción y rentabilidad de esta importante actividad en el país contribuyendo así al cambio de la matriz productiva, (Padilla, A. 2009).

Además con la utilización del extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil), se abaratan costos de producción debido a que el alimento consumido por el pollo broilers será utilizado con mayor eficiencia, ya que el uso de este extracto aumenta la respuesta glandular del aparato digestivo, lo que hace más fácil, su digestión y absorción. Por ello, este extracto es motivo de estudio, como una alternativa en la estrategia alimentaria del futuro, para no depender de los antibióticos y ofrecer al consumidor una carne libre de residuos químicos y salvaguardar su salud.

Por lo expuesto, en la presente investigación se planteó como objetivo general:

- Evaluar el efecto del extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil) en la producción de pollos broilers.

Del objetivo general derivan los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el nivel más adecuado de extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil) 2, 4 y 6 % en el agua de bebida en la producción de pollos broilers.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre las variables productivas y de salud en pollos broilers.
- Determinar el costo de producción para cada tratamiento.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. PRINCIPALES RAZAS COMERCIALES DE POLLOS DE ENGORDA.

#### 1. Líneas de aves para pollo de engorda

La producción comercial de carne de pollo de engorda ha llegado a ser un estado de arte en cuanto a la genética y alimentación, lográndose conversiones alimenticias no imaginables hasta hace pocos años. La Unión Nacional de Avicultores, en su compendio de indicadores del 2003 ya menciona como la principal línea al Ross 308, seguida de la Hybro y por la Cobb-Vantress, (Minag, U. 2000).

##### a. Cobb

Esta raza se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos. Presenta plumaje blanco, (Minag, U. 2000).

##### b. Ross

Es una raza precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento que la Cobb Vantress. También se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas, (Minag, U. 2000).

### B. GENÉTICA

Entre las características genéticas del pollo Cobb, y Ross están: alto rendimiento, gran versatilidad, adaptación a cualquier clima, alta velocidad en ganancia de peso y rendimiento de pechuga, exige ciertas condiciones ambientales para manifestar todo su potencial, por lo tanto debemos tener un manejo óptimo para alcanzar estas condiciones ambientales en el campo, (Terra, R. 2004).

Para el mismo autor la genética cada vez sigue mejorando, los continuos avances

permite disminuir la edad de faena; obteniendo los mismos pesos, actualmente se conoce que el patrón de crecimiento de los pollos parrilleros esta en las tres primeras semanas y no al final; se sabe además que el 30-40% de los pollitos llegan a 200 gramos en una semana, quintuplicando su peso inicial, esta práctica es muy importante dentro de la crianza, (Terra, R. 2004).

### **C. POTENCIAL GENÉTICO**

Para lograr la expresión del potencial genético de las razas comerciales de pollos de engorda, esta debe contar con las siguientes condiciones:

- Que el genotipo sea capaz de alcanzar el rendimiento requerido.
- Que el ambiente se maneje para proporcionar a las aves todos sus requerimientos de temperatura calidad de aire para el control de enfermedades respiratorias, metabólicas, entre otras.
- Que el alimento aporte suficientes nutrientes y en las proporciones correctas.
- Que el estado inmune sea apropiado y que se controlen las enfermedades.
- Todos estos factores son interdependientes por lo que, si alguno de ellos está a niveles por debajo de lo óptimo afectará adversamente el rendimiento del pollo, (Terra, R. 2004).

### **D. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DEL POLLITO**

Factores que se deben tomar en cuenta para obtener un pollito de calidad:

- Pollitos procedentes de padres en buen estado de salud.
- Se debe utilizar huevos con un peso mínimo de 47 g, estudios han demostrado que por cada incremento de 2,8 g por huevo se puede esperar un incremento en el peso de mercadeo de cada parrillero de 30 – 38 g.
- Los pollitos deben ser uniformes en cuanto a su peso, tamaño y color.

- Los pollitos deben estar limpios y con el ombligo completamente sano.
- Los pollitos deben exhibir plumón completamente seco.
- Los pollitos deben estar alertos y activos.
- La piel que cubre las patas debe ser brillante y oleaginosa, no debe estar seca y escarposa.
- Los pollitos deben estar libres de deformaciones tales como, piernas torcidas, cabeza u ojos defectuosos o picos cruzados.
- Implemente el programa todos dentro todos fuera. El manejo, sanidad y vacunación se facilita con pollos de la misma edad, (Terra, R. 2004).

#### **E. MANEJO DEL POLLITO RECIÉN NACIDO**

Los galpones, materiales y equipos a utilizarse deben estar listos por lo menos con 24 horas de anticipación para recibir los pollitos bb. Estos deben estar limpios y desinfectados, las criadoras deben ser encendidas con anticipación para alcanzar la temperatura ideal de recepción en el galpón. La temperatura ideal para el pollito recién nacido es de 32°C temperatura ambiental, y de 30°C temperatura de la cama. Se debe asegurar un período de descanso adecuado del galpón, preferiblemente de 15 días entre la salida de un lote y la recepción de un nuevo lote, los sistemas de control ambiental deben ser capaces de aportar aire de calidad óptima al nivel de las aves, eliminando los gases de desecho producidos por los pollitos y los sistemas de calefacción, (Pronaca, 2006).

La cantidad de aves por metro cuadrado depende de los siguientes factores tamaño y peso deseado a la edad de mercadeo, tipo de galpón, costo del alimento, precio recibido por libras o kilogramos y periodo del año, La densidad de población tiene una influencia significativa sobre el rendimiento del pollo de engorde y sobre el producto final en términos de uniformidad y calidad, además tiene una gran influencia para el control de la enfermedad del síndrome ascítico en la crianza de pollos de engorde, si no se proporciona la densidad adecuada de metros cuadrados por pollo se tendrá resultados muy negativos, ( Cobb., 2002).

## **1. Agua**

El agua hace parte del 60–70% de la composición corporal de las aves y está presente en todas las células corporales. Una pérdida del 10% del peso corporal resultará en serios problemas fisiológicos. Inclusive, puede causar la muerte cuando más de un 20% del contenido de agua es perdido, (Cobb., 2002).

Además el agua es necesaria para varios procesos fisiológicos que se dan en las aves, tales como: digestión, metabolismo y respiración, actúa también como un regulador de la temperatura corporal de las aves y como un medio de transporte para subproductos de las funciones corporales, (Terra, R. 2004).

## **2. Nutrición**

Se debe dar alimento lo más pronto posible al pollito BB, pues la desnutrición post eclosión puede ocasionar problemas serios que comprometerán el futuro productivo del lote, y se ha determinado que durante la fase de desarrollo embrionario existe multiplicación de células (hiperplasia), y cuando el ave nace esta multiplicación ya no se da, sino que se produce un crecimiento de estas células, (Aviagen, 2002).

Es muy difícil recomendar una fórmula específica de alimento; ya que se hallan varios factores que influyen tales como: climáticos, económicos, disponibilidad de materia prima, crecimiento por sexos; ya que los machos crecen más rápido, tienen mayor eficiencia alimenticia y desarrollan menos grasa en la canal que las hembras, que hacen indispensable la formulación de dietas de acuerdo a las características locales donde se vaya a realizar la crianza de pollos, (Aviagen, 2002).

Uno de las ventajas más importantes de administrar alimento durante las primeras horas de vida es la activación de la lipasas que se encuentran en el aparato digestivo de los pollitos, mientras más proliferación de estas enzimas existirá un mejor crecimiento de las micro-vellosidades del intestino y por lo tanto existirá mejor digestibilidad de los concentrados, (Brambilla, G. 2005).

### a. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde

En el cuadro 1, se indican los requerimientos nutricionales de pollos de engorde, según las tablas brasileñas.

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE.

|                        |         | Edad, días            |           |           |           |           |
|------------------------|---------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                        |         | 1-7                   | 8-21      | 22-33     | 34-42     | 43-46     |
| Rango de Peso          | Kg      | 0,04-0,18             | 0,21-0,79 | 0,85-1,68 | 1,77-2,46 | 2,55-2,80 |
| Peso Medio             | Kg.     | 0,100                 | 0,463     | 1,330     | 2,198     | 2,675     |
| Ganancia               | g/día   | 19,6                  | 45,8      | 77,6      | 87,0      | 85,7      |
| Consumo                | g/día   | 23,0                  | 65,8      | 137       | 181       | 202       |
| Requerimiento P Disp.  | g/día   | 0,108                 | 0,253     | 0,459     | 0,525     | 0,525     |
| Requerimiento P Dig.   | g/día   | 0,091                 | 0,222     | 0,421     | 0,481     | 0,483     |
| Requerimiento Lis.Dig. | g/día   | 0,300                 | 0,751     | 1,432     | 1,754     | 1,800     |
| Energía Metabolizable  | kcal/kg | 2.925                 | 2.980     | 3.050     | 3.100     | 3.150     |
|                        |         | Nutriente             |           |           |           |           |
| Proteína               | %       | 22,00                 | 20,00     | 19,00     | 1.780     | 17,00     |
| Calcio                 | %       | 0,920                 | 0,860     | 0,750     | 0,650     | 0,582     |
| Fósforo Disponible     | %       | 0,470                 | 0,384     | 0,335     | 0,290     | 0,260     |
| Fósforo Digestible     | %       | 0,395                 | 0,337     | 0,307     | 0,266     | 0,239     |
| Potasio                | %       | 0,590                 | 0,585     | 0,580     | 0,580     | 0,580     |
| Sodio                  | %       | 0,220                 | 0,210     | 0,200     | 0,195     | 0,190     |
| Cloro                  | %       | 0,200                 | 0,190     | 0,180     | 0,170     | 0,165     |
| Ácido Linoleico        | %       | 1,090                 | 1,060     | 1,040     | 1,020     | 1,000     |
|                        |         | Aminoácido Digestible |           |           |           |           |
| Lisina                 | %       | 1,304                 | 1,141     | 1,045     | 0,969     | 0,891     |
| Metionina              | %       | 0,509                 | 0,445     | 0,418     | 0,388     | 0,356     |
| Metionina + Cistina    | %       | 0,939                 | 0,822     | 0,763     | 0,707     | 0,650     |
| Treonina               | %       | 0,848                 | 0,742     | 0,679     | 0,630     | 0,579     |
| Triptófano             | %       | 0,222                 | 0,194     | 0,188     | 0,174     | 0,160     |
| Arginina               | %       | 1,409                 | 1,233     | 1,129     | 1,047     | 0,962     |
| Glicina + Serina       | %       | 1,917                 | 1,678     | 1,401     | 1,299     | 1,194     |
| Valina                 | %       | 1,004                 | 0,879     | 0,815     | 0,756     | 0,695     |

Fuente: Tablas Brasileñas de Requerimientos Nutricionales de Aves. (2011).

### **3. Higiene y salud**

La expresión predecible del potencial genético en su totalidad, en términos de crecimiento y eficiencia solo es posible si los pollos están libres de enfermedades e infecciones. El pollito recién nacido se debe obtener de reproductoras con buen estado de salud, las cuales deben proporcionar niveles elevados y uniformes de anticuerpos maternos contra las enfermedades que reducen el rendimiento del pollo de engorde, (Calderón, F.1999).

## **F. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES**

El sistema digestivo de las aves es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Incluso existen diferencias entre especies de aves, especialmente en tamaño, que en gran parte depende del tipo de alimento que consumen. Por ejemplo, aves que se alimentan de granos tienen un tracto digestivo de mayor tamaño que las carnívoras, y aquellas consumidoras de fibra poseen ciegos más desarrollados. El largo del sistema digestivo, en proporción al cuerpo, es inferior al de los mamíferos, (Calderón, F.1999).

### **1. Anatomía y fisiología de la digestión**

#### **a. Pico (Boca)**

La prehensión de los alimentos en las aves, la realiza mediante el pico puesto que es la principal estructura prensil. La boca de las aves carece de dientes y labio siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico, existen escasas glándulas salivales que secretan saliva, la lubricación para el paso del alimento por el esófago se realiza por secreción de mucus. El alimento se retiene en la boca sólo por corto tiempo, (Calderón, F.1999).

#### **b. Bucho**

El bucho es un ensanchamiento estructural diversificado, que cumple distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el

remojo, humectación, maceración de los alimentos y regulación de la repleción gástrica. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. En el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa. La reacción del contenido del buche es siempre ácida. El buche presenta dos tipos de movimientos: los que tienen lugar forzando las ingestas al proventrículo y los asociados al hambre. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas, (Calderón, F.1999).

### **c. Proventrículo (Estómago Glandular)**

Es un órgano glandular, fusiforme, pequeño situado antes de la molleja. Comunica con el esófago anteriormente y posteriormente con la molleja. El proventrículo posee las funciones del estómago normal, es decir, secreción de jugos gástricos como el ácido clorhídrico y pepsina, sin embargo, toma poca importancia por el corto tiempo que el alimento pasa por aquí. También recibe el nombre de estómago glandular, (Calderón, F.1999).

### **d. Molleja**

La molleja es de forma oval con dos aberturas, una comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Su principal función es moler y aplastar los alimentos gruesos cedidas por el buche o que llegan directamente durante la deglución. Debido a que la pared de la molleja está provista de músculos muy desarrollados, es que se le llama estómago muscular, (Calderón, F.1999).

### **e. Intestino Delgado**

El intestino delgado en las aves, se divide en: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno desemboca el páncreas, vaciando su jugo pancreático al intestino y también el hígado con la bilis. Donde termina la última porción del intestino delgado, el íleon y comienza el colon, desembocan los ciegos, recibe el contenido gástrico proveniente de la molleja con un pH de 3.5 a 4.5 y debe ajustarse a un pH de 6 a 7 para que las enzimas actúen eficientemente. (Calderón, F.1999).

El ave contiene dos ciegos, al final del intestino y unión del recto, el cual le permite digerir la celulosa del alimento. Los nutrientes absorbidos, tienen que ser digeridos en el proventrículo, molleja e intestino delgado, (Sturkie, D. 1999).

Existen tres movimientos fisiológicos antiperistálticos:

- Un reflujo del alimento de la molleja hacia el proventrículo y buche.
- El contenido duodenal puede retornar hacia la molleja.
- El contenido del colon se mueve en un peristaltismo regresivo hacia los ciegos.

En las aves, la ingesta puede tener un doble sentido de tránsito entre el proventrículo, molleja y duodeno; normalmente no pasa hacia el resto del tubo digestivo hasta que la ingesta es reducida a una sustancia cremosa y se alcanza el pH adecuado. Las alteraciones en el pH o una reducción en la absorción neta del agua, son factores que ocasionan un rápido pasaje de la ingesta que, como consecuencia, afectará la posterior digestión y absorción, el intestino recibe el contenido gástrico proveniente de la molleja con un pH de 3,5 a 4,5 y debe ajustarse a un pH de 6 a 7 para que las enzimas actúen eficientemente, (Sturkie, D. 1999).

#### **f. Ciegos**

El ave, a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado. En aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño, (Sturkie, D. 1999).

### **G. EXTRACTOS NATURALES**

Las plantas medicinales y sus formas derivadas (extractos, jarabes, entre otros), han sido la base de la terapia médica desde hace siglos; éstas aportan una gran cantidad de compuestos químicos con carácter antimicrobiano, algunos de los cuales muestran una actividad in vitro; es decir, que sus propiedades



farmacológicas y terapéuticas se atribuyen a varios componentes químicos aislados de sus extractos crudos, (Pereira, D. 2009).

Los extractos de plantas pueden aportar alternativas al uso de antibióticos en la alimentación animal. Muchos de estos extractos tienen la capacidad de modificar la actividad microbiana, pero la evidencia científica sobre sus efectos en la fermentación ruminal es limitada. La actividad antimicrobiana de los extractos de plantas se atribuye al contenido de una serie de metabolitos secundarios que incluyen, entre otros, a las saponinas, taninos y aceites esenciales (principalmente terpenoides y fenilpropanoides), (Pereira, D. 2009).

Sin embargo, la diversidad en su naturaleza y actividades hace que el mundo de los extractos de plantas sea extremadamente complejo. En los últimos 6 años, se han realizado una serie de trabajos experimentales en esta área, y se ha generado suficiente información científica como para empezar a definir sus actividades, efectos, dosis óptimas y mecanismos de acción, (Linares, H. 2004).

Los compuestos fenólicos que contienen estos extractos son compuestos orgánicos en cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido ha al menos un grupo funcional constituyen uno de los grupos de micronutrientes presentes en el reino vegetal, siendo parte importante de la dieta tanto humana como animal, constituyen un amplio grupo de sustancias químicas, considerados metabolitos secundarios de las plantas, con diferentes estructuras químicas y actividad, englobando más de 8.000 compuestos distintos, estos compuestos tradicionalmente han sido considerados como antinutrientes, (Linares, H. 2004).

## **1. El toronjil (*Melissa officinalis*)**

### **a. Descripción**

Toronjil, toronjil pa' la pena, toronjil de olor, melisa, es una hierba siempre verde, cuya parte aérea se renueva anualmente, de 15 - 70 cm de alto, de característico olor cítrico. Tallos cuadrangulares vellosos, con hojas opuestas, de base

redondeada o ligeramente acorazonada, ovadas, rugosas, de borde dentado. Flores en espiga de hasta 20 cm, de inicial color amarillento que cambia a blanco rosáceo, (Lamarck, J. 1996).

### **b. Farmacodinamia**

Por sus propiedades estimulantes, estomacales, aromáticas, carminativas y antiespasmódicas, las hojas, flores y tallos de melisa son ampliamente usados en medicina popular para tratar estados depresivos, nerviosos y afecciones cardíacas; además es considerada de utilidad en malestares estomacales y respiratorios (tos y bronquitis), (Pereira, D. 2009).

También se utiliza en procedimientos culinarios para aromatizar vinagres de hierbas, salsas, vinos, y como ingredientes de licores; sus hojas se pueden consumir en ensaladas y sopas. De las sumidades floridas se extrae el aceite esencial de melisa empleado en la preparación de jabones, cosméticos, lociones, etc.; es, además, una muy buena planta melífera, (Lamarck, J. 1996).

### **c. Aspectos agronómicos**

Planta originaria del área mediterránea, crece bien en climas templados con buen aporte de sol. Se promueve su cultivo para la obtención de su aceite esencial, principalmente. Es una especie que requiere suelos de consistencia media, profundos, frescos, permeables, donde no se acumule humedad. En suelos secos y arenosos su rendimiento es escaso. Es bastante sensible a las heladas, fríos intensos y a la falta de agua, por lo que en una plantación requiere de riego durante todo su ciclo vital, sobre todo en primavera y verano, es aconsejable sembrar primero en almácigos y luego, cuando las plántulas alcanzan unos 10 a 15 cm de altura, llevarlas al lugar definitivo, (Mesa, S. 1998).

Se multiplica por semilla, esquejes o división de matas. Si la planta se cultiva para la obtención del aceite esencial la cosecha debe realizarse antes de la floración. Esta labor se efectúa con tiempo seco y tarde en la mañana para evitar el ennegrecimiento de las hojas y facilitar el secado, (Mesa, S. 1998).

## **2. Extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil)**

Estudios fitoquímicos realizados con *Melissa officinalis* han demostrado sus numerosos componentes: compuestos polifenólicos (ácido rosmarínico, ácido cafeico), citronelal, geranial, citral, flavonoides (luteolina),  $\alpha$  pineno,  $\beta$  pineno, carvacrol, taninos, el 90,00% de este extracto lo constituyen los terpenos, específicamente los monoterpenos. El efecto antimicrobiano presentado por el extracto de *Melissa officinalis* conocido como toronjil, probablemente se debe a la sinergia entre sus componentes, los cuales se combinan para actuar sobre la membrana celular, alterando su permeabilidad, rompiendo la bicapa de lípidos favoreciendo así la entrada a la célula de sus componentes, causando de esta manera la muerte celular, (Rivera, D. 1991).

El aceite esencial de *Melissa officinalis* presenta una importante actividad antibacteriana contra cepas de *E. coli*, *Salmonella typhi*, *Salmonella enteritidis*, además de poseer una notable actividad antifúngica contra *C. albicans*. Los fenoles son inhibidores del crecimiento microbiano, dependiendo de su estructura química, razón por la cual los aceites esenciales con alto contenido de fenoles presentan elevada actividad antimicrobiana, (Rivera, D. 1991).

La actividad citotóxica de los aceites esenciales se debe a la presencia de fenoles, aldehídos y alcoholes, mientras que las actividades antibacterianas y antifúngicas se deben a ciertos terpenoides y compuestos fenólicos. Los extractos de *Melissa officinalis* demostraron actividad antifúngica sobre las especies del género *Candida* aisladas, por lo que pueden ser utilizados en el futuro como alternativa terapéutica para el tratamiento de las infecciones producidas por estas especies, (Márquez, R. 2012).

Los aceites esenciales derivados de plantas se presentan como una buena alternativa ante los antibióticos, cuyo uso en alimentación animal se prohibió en la Unión Europea en enero de 2006. Estos antibióticos se usaban para controlar grupos específicos de microorganismos que permiten que los animales puedan asimilar la fibra que ingieren, mejorando la productividad y la calidad de sus productos, (Rivera, D. 1991).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la Provincia de Tungurahua, Cantón Píllaro, Parroquia San Miguelito, Barrio San Pedro de Cruzñan. La misma tuvo una duración de 60 días, los cuales se distribuyeron de acuerdo a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la adquisición de los animales, ubicación de acuerdo a los tratamientos, pesaje de las aves, aplicación de las dietas y toma de datos para la evaluación y análisis correspondiente.

Las condiciones meteorológicas de la zona en donde se llevó a cabo la investigación se detallan, en el (cuadro 2).

Cuadro 2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO.

| Parámetro             | Promedio    |
|-----------------------|-------------|
| Altitud, msnm         | 2210 a 4300 |
| Temperatura, °C.      | 8 a 12      |
| Humedad relativa, %   | 76.35       |
| Viento, km/h          | 17,46       |
| Precipitación, mm     | 600 a 750   |
| Evaporación anual, mm | 600 a 750   |

Fuente: PDyOT del cantón Píllaro (2014).

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La investigación estaba constituida de 200 Pollos broilers BB, el tamaño de cada unidad experimental fue de 10 pollos/tratamiento. Se aplicó 4 tratamientos, y 5 repeticiones por tratamiento, dando un total de 200 animales.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se detallan a continuación:

### **1. Materiales**

- Pollos broilers BB.
- Alimento.
- Toronjil.
- Cascarilla de arroz.
- Comederos.
- Bebederos.
- Cal.
- Calefactor.
- Galpón.
- Jaulas.
- Cilindro de gas.
- Bandejas.
- Vacunas.
- Carretilla.
- Overol.
- Botas.
- Calculadora.
- Materiales de escritorio.
- Material bibliográfico.
- Registros.
- Letreros de identificación.

### **2. Equipos**

- Computadora.
- Equipo de laboratorio.
- Cámara fotográfica.
- Bomba de mochila.
- Balanza.

### 3. Instalaciones

El Galpón registró una dimensión de 48 m<sup>2</sup> (5m x 8m), el piso fue de tierra, el techo es de Eternit, las paredes son de ladrillo, y ventanas apropiadas para una ventilación adecuada.

#### D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el comportamiento productivo de pollos broilers, por efecto de la aplicación de tres niveles de extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil), al 2, 4 y 6 % en el agua de bebida y un tratamiento control, con 5 repeticiones cada uno, el tamaño de unidad experimental fue de 10 pollos por repetición, con un total de 50 pollos por tratamiento y un total de 200 pollos para la investigación, (cuadro 3).

Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) y para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

*Y<sub>ij</sub>*: Valor de la variable en determinación.

$\mu$ : Media general.

*T<sub>i</sub>*: Efecto de los tratamientos.

*E<sub>ij</sub>*: Efecto del error experimental.

Cuadro 3. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Tratamiento               | Código | T.U.E | Repeticiones | Animal/ Tratamiento |
|---------------------------|--------|-------|--------------|---------------------|
| Agua + concentrado        | T0     | 10    | 5            | 50                  |
| Extracto 2%+ concentrado  | T1     | 10    | 5            | 50                  |
| Extracto 4% + concentrado | T2     | 10    | 5            | 50                  |
| Extracto 6% + concentrado | T3     | 10    | 5            | 50                  |
| TOTAL                     |        |       |              | 200                 |

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Los indicadores que se evaluaron en la presente investigación fueron:

- Peso inicial, g.
- Consumo de concentrado, g.
- Consumo de Proteína, g.
- Consumo de EM, kcal/día.
- Consumo de agua, ml/día.
- Incremento de peso semanal, g.
- Ganancia peso, g/día.
- Conversión alimenticia.
- Peso final en, g.
- Mortalidad, %.
- Análisis coproparasitario, OPG.
- Gram (+) y (-).
- Coliformes totales.
- Beneficio/Costo.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

En la presente investigación, los tratamientos fueron modelados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los datos numéricos de campo y de laboratorio generados en la propuesta investigativa se tabularon en el programa Excel office 2010 y el análisis de varianza (ADEVA), mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2010) y el Software estadístico InfoStat.

Las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Duncan a un nivel de significancia de ( $p < 0,05$ ) y ( $p < 0,01$ ) y al mejor ajuste del test.
- Análisis de correlación y regresión.
- Análisis Económico a través del indicador beneficio / costo.

## 1. Esquema del Análisis de la varianza (ADEVA)

El esquema del análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla a continuación en el (cuadro 4).

Cuadro 4. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

| FUENTE DE VARIACIÓN | GRADOS DE LIBERTAD |
|---------------------|--------------------|
| Total               | 19                 |
| Tratamientos        | 3                  |
| Error               | 16                 |

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del experimento

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se detallan a continuación:

Antes de recibir a los pollos broilers BB se realizó una limpieza y desinfección del galpón y de los materiales (bebederos y comederos), utilizando yodo más amonio cuaternario, además se aplicó una capa fina de cal en el piso, para evitar la presencia de microorganismos patógenos. Se colocó una cama de cascarilla de arroz de 10 cm de alto. Se cubrió el galpón con cortinas para una adecuada ventilación y al ingreso del galpón se ubicó un pediluvio con cal para la desinfección del calzado.

Una vez conocida la hora de llegada del pollo bb se procedió a encender el calefactor para crear una temperatura ideal al momento de la recepción de 30 a 32<sup>o</sup> C, se colocó agua fresca en los bebederos más vitaminas y electrolitos, posteriormente se puso el alimento en las bandejas.

En cada caja llegaron 100 pollitos BB, cada caja llegó con su respectiva identificación, se registró el peso y el total de pollos (200 pollos) que ingresaron.



Se vacunaron a los 7 días contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis (mixta), suministrada por vía ocular, a los 14 días se aplicó la vacuna contra Gumboro por la misma vía, y a los 21 días se repitió la vacuna contra Newcastle. Se administró agua más compuestos polivitamínicos para evitar estrés en los pollos.

La alimentación que se utilizó fue con la dieta comercial y diferentes niveles de extracto de toronjil para las etapas de crecimiento, engorde y acabado en base a la tabla recomendada de suministro de alimento para pollos broilers. El alimento fue suministrado a las 07H00, previo a su pesaje y a las 17H00 la suspensión del mismo para evitar problemas, se proporcionó agua a voluntad, se llevó un registro periódico de los pesos de los pollos, para poder conocer la ganancia de peso y conversión alimenticia. Además se pesó el sobrante de alimento para conocer el consumo.

Se realizó los respectivos análisis de parámetros de salud de los pollos broilers en el laboratorio tomando las respectivas muestras, al inicio, durante y al final de la investigación, análisis: Coproparasitario, Coliformes totales, UFC/g, para compararlos y determinar el efecto del extracto de toronjil.

Cabe recalcar que las siguientes labores fueron esenciales durante toda la crianza de los pollos:

- Lavado y desinfección de los bebederos.
- Manejo de cortinas y control de temperatura.
- Aplicación de normas de desinfección al ingreso del galpón.
- Registro diario de consumo de alimento, mortalidad.
- Pesaje semanal de los pollos.

## **2. Preparación del extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil).**

Para la elaboración del extracto se trituró 400 g de toronjil posteriormente se colocó en un litro y medio de alcohol potable al 95%, se cerró herméticamente, se ubicó en un lugar fresco por 7 días, luego se procedió a filtrar para separar el extracto de los residuos sólidos.

Para la dosificación en el agua de bebida se suministró de acuerdo a la tabla de consumo de agua en pollos broilers, dosificando al 2, 4 y 6% de extracto.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El análisis químico del extracto de *Melissa officinalis* (Toronjil), se realizó en el laboratorio de INIAP ubicado en la ciudad de Quito.

### 1. Peso inicial en, g.

Se registró los pesos de los pollitos en ayunas al inicio de la investigación mediante una balanza y luego cada 7 días para conocer la ganancia de peso semanal y al final del estudio estimar la ganancia de peso, (Yambay, S. 2010).

### 2. Consumo de alimento, g.

El consumo de alimento fue determinado mediante la sumatoria del consumo de balanceado por lote y dividido para el número de aves por tratamiento, (Yambay, S. 2010).

Consumo de alimento, g = Suministro de balanceado total/Número de aves.

### 3. Consumo de proteína, (g/día).

El consumo de proteína se calculó a partir del análisis proximal para cada una de las dietas en relación al consumo de materia seca, (Yambay, S. 2010).

$$\text{Consumo de proteína (g/día)} = \frac{\% \text{ PB balanceado} * \text{Consumo de alimento (g/día)}}{100 \text{ (g) materia seca}}$$

### 4. Consumo de Energía Metabolizable en kcal/día (CEM).

El consumo de energía metabolizable se determinó a través de un análisis

proximal del balanceado comercial, (Quigüiri, J. 2014).

$$\text{Energía metabolizable(kcal/día)} = \frac{\text{EB balanceado(kcal)} * \text{Consumo de alimento(g/día)}}{1000 \text{ (g)materia seca}}$$

#### 5. Consumo de agua, ml/día.

Se midió la cantidad consumida de agua todos los días, (Quigüiri, J. 2014).

#### 6. Incremento de Peso semanal, g.

Para saber la ganancia de peso de los pollos se restó el peso final menos el peso inicial, al final de cada semana, (Padilla, A. 2009).

#### 7. Ganancia de peso en g/día.

Se tomó los pesos diarios de los pollos, (Padilla, A. 2009).

#### 8. Conversión alimenticia, g.

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso. (Padilla, A. 2009).

$$\text{Índice de Conversión Alimenticia(ICA)} = \frac{\text{Consumo de balanceado(g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

#### 9. Peso final en, g.

Por medio de la balanza se tomó los pesos de los pollos al finalizar la etapa de engorde. (Padilla, A. 2009).

#### 10. Mortalidad, %.

La mortalidad se determinó a través de los registros que se llevó durante el proceso de investigación,

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

### **11. Análisis Coproparasitario, OPG.**

Se determinó la incidencia de parásitos en las etapas: inicial, crecimiento y levante, mediante la técnica de sedimentación y flotación. Se recogió un gramo de heces de cada tratamiento, se identificó la incidencia de ooquistes en las muestras mediante la técnica de flotación y también se utilizó la cámara Mc Master en ella se contabilizó el número de ooquistes presentes en la muestra de heces de pollos broilers, (Enríquez, J. 2012).

### **12. Gram (+) y Gram (-), UFC/g.**

Las muestras de heces de cada uno de los tratamientos se enviaron al laboratorio en donde se determinó la incidencia de bacteria Gram positivas y Gram negativas al inicio, durante y final de la investigación, (Enríquez, J. 2012).

### **13. Coliformes totales, UFC/ml**

Para el análisis de unidades formadoras de colonia se tomó una muestra de heces por tratamiento (al inicio, intermedio y al final del tiempo experimental), en el laboratorio se realizó el respectivo procedimiento efectuando diluciones decimales de  $10^{-3}$ , se tomó 1ml y se sembró en un medio de cultivo en placas Petrifilm se dejó 24 horas en la estufa, posteriormente se realizó el recuento de unidades formadoras de colonia, (Enríquez, J. 2012).

### **14. Beneficio/costo.**

Se determinó mediante análisis de los costos de producción, desde el inicio de la fase de cría hasta la fase de engorde, para calcular el beneficio costo de la investigación, (Vallejo, R. 2015).

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### A. APORTES DE LOS POLIFENOLES EN LAS DIETAS PARA LOS POLLOS BROILERS CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE *Melissa officinalis* (TORONJIL).

Las dietas administradas a los pollos broilers según el análisis químico realizado a cada una reporto los siguientes resultados detallados en el (cuadro 5).

Cuadro 5. APORTES NUTRICIONALES DE LAS DIETAS BASE.

| Variables | Consumo extracto ml/día | Consumo extracto ml/sem | Consumo de polifenoles mg/sem | Consumo de polifenoles / mg/ave | Consumo total de polifenoles (mg) |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| T0 (0%)   | 0                       | 0                       | 0                             | 0                               | 0                                 |
| T1 (2%)   | 1,42                    | 9,97                    | 25,61                         | 0,07                            | 3,58                              |
| T2 (4%)   | 2,85                    | 19,95                   | 89,22                         | 0,14                            | 7,17                              |
| T3 (6%)   | 4,27                    | 29,93                   | 76,84                         | 0,22                            | 10,75                             |

Fuente: Laboratorio de INIAP de Santa Catalina de Quito. (2015).

Ferreres, F. (2010) y Espín, J. (2009), manifiestan que desde el punto de vista de su actividad biológica muchos polifenoles tienen propiedades captadoras de radicales libres, lo que les confiere actividad antioxidante, que está relacionada con la prevención de enfermedades cardiovasculares y de algunos tipos de cáncer. Existen también sustancias con actividad estrogénica, como las isoflavonas, los lignanos y el estilbeno, mientras que otros, como los taninos, son capaces de fijar metales y proteínas.

##### B. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.

El comportamiento de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de toronjil en el agua de bebida como promotor de crecimiento se resume en el cuadro 6, considerando su desarrollo desde la etapa inicial al engorde.

Cuadro 6. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.

| Variables                   | Niveles de extracto, % |           |           |           | EE    | PROB   |
|-----------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|
|                             | 0                      | 2         | 4         | 6         |       |        |
| Peso Inicial (g)            | 44,50 a                | 44,00 a   | 43,05 a   | 44,45 a   | 1,10  | 0,7742 |
| Peso Final (g)              | 2530,73 a              | 2555,07 a | 2563,80 a | 2570,40 a | 12,83 | 0,1825 |
| Ganancia de peso total (g)  | 2486,23 a              | 2511,07 a | 2520,75 a | 2525,95 a | 12,99 | 0,1802 |
| Ganancia de peso (g/día)    | 50,74 a                | 51,25 a   | 51,45 a   | 51,55 a   | 0,27  | 0,1788 |
| Ganancia de peso (g/semana) | 355,17 a               | 358,72 a  | 360,11 a  | 360,85 a  | 1,86  | 0,1799 |
| Conversión alimenticia      | 1,97 a                 | 1,95 a    | 1,95 a    | 1,94 a    | 0,01  | 0,3568 |
| Mortalidad (%)              | 4,00 a                 | 2,00 a    | 0,00 a    | 0,00 a    | 2,55  | 0,4075 |

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

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

## 1. Peso inicial, g

La variable peso inicial en los pollos broilers, utilizados en la presente investigación, no registraron diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), debido a que iniciaron con pesos homogéneos de 44,50; 44,00; 43,05 y 44,45 g, para los tratamientos T0, T1; T2 y T3 en su orden, con un error estándar de  $\pm 1,10$  g, ilustrado en el (gráfico 1)

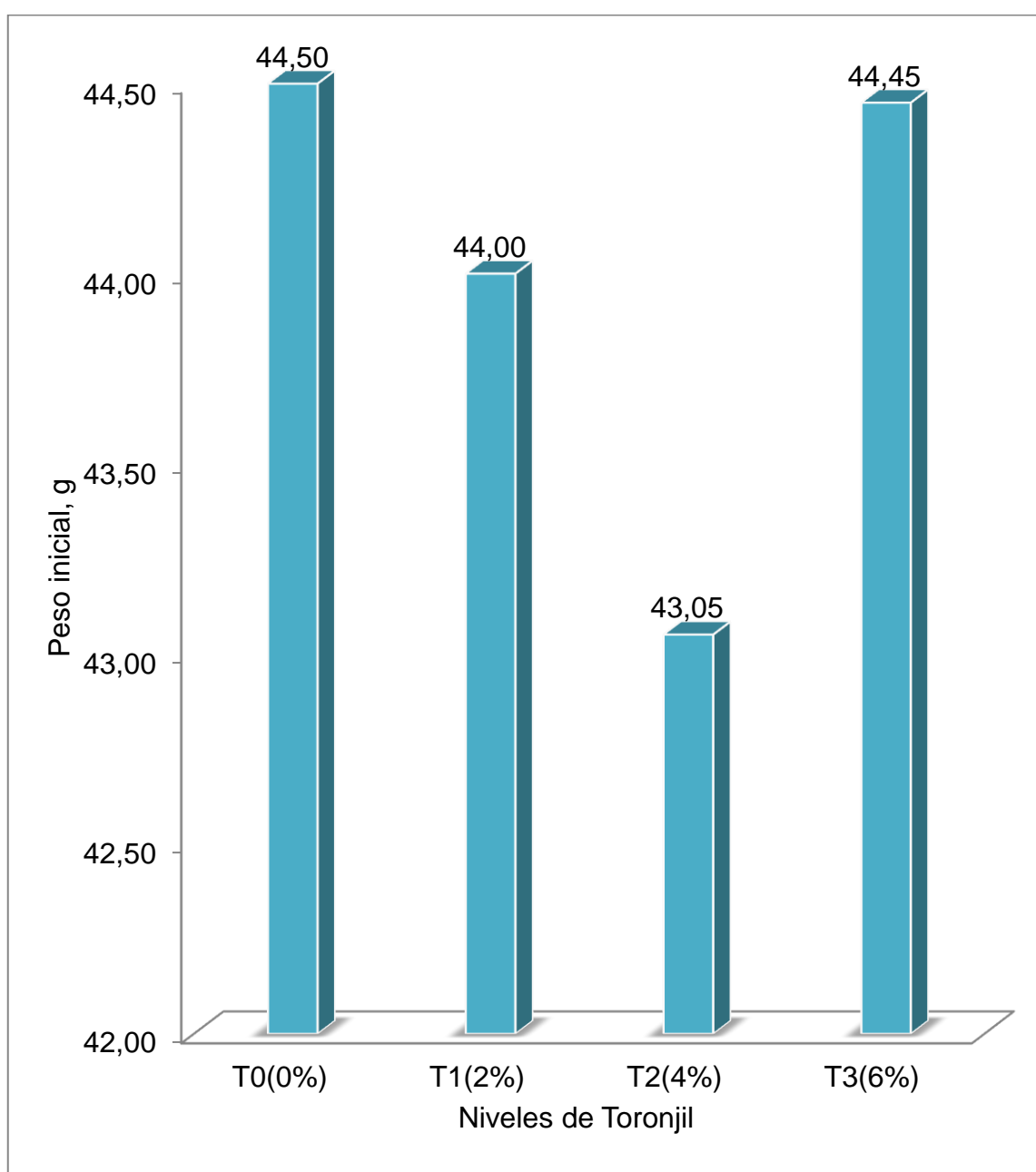


Gráfico 1. Peso inicial (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

## 2. Peso final, g

Al analizar la variable peso final de los pollos de engorde con la administración del agua con diferentes niveles de extracto de toronjil en la etapa inicial - engorde, no presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), entre los niveles utilizados, siendo los mejores tratamientos con la aplicación del 6 y 4 % de extracto de toronjil (T2 y T3), con un peso de 2570,40 g y 2563,80 g , en su orden, seguido por el tratamiento del 2 % de extracto de toronjil (T1), con 2555,07 g y finalmente encontrándose el tratamiento control (T0), con un peso de 2486,23 g, con un error estándar de  $\pm 12,83$  g entre medias, (gráfico 2).

Determinando de esta manera que los mayores pesos finales numéricamente se observaron con los niveles del 6 % de extracto de toronjil, quizás esto se deba a que el toronjil al ser una planta medicinal su extracto tiene alta cantidad de polifenoles, que es uno de los antioxidantes que más abundan en nuestro medio, y sobre todo se estima que el consumo de polifenoles aporta una cantidad de antioxidantes que representa 10 veces superior al consumo de vitamina C (alimentos ricos en vitamina C), que en los pollos esta vitamina es esencial para el buen desempeño metabólico, productivo y reproductivo, dicho por Richard, H. (2001).

Contrastados con los reportados por Ávila, S. (2015), al emplear diferentes extractos de plantas en el agua de bebida de los pollos broilers alcanza su mayor peso final de  $2555,01 \pm 89,62$  g con el empleo de extracto de Tilo, Arévalo, D. (2012), con la aplicación de dosis de 25 g de extracto de tilo en 4 litros de agua, consiguió un peso final a los 49 días de evaluación de 2560,34 g, así también Padilla, A. (2009), al evaluar extractos de orégano recolectados de varias especies de orégano resulto ser el más eficiente de la variedad Italiano con un peso a los 49 días de 2568 g, superando al resto de tratamientos, quizás esto se deba que los extractos de plantas desde años ancestrales han sido de gran ayuda como antioxidante y previene enfermedades principalmente bacterianas, (Hernández, M. 2008).

Mientras que al comparar con los reportados por Berrú, J. (2015), con el uso de



diferentes niveles de ají gallinazo en la alimentación de los pollos broilers su mayor peso a los 49 días fue de 2915,61 g; Trujillo, N. (2015), con el empleo del 0,3 % de harina de eucalipto en la dieta de los pollos de engorde alcanzó su mayor peso a los 49 días de 2883,63 g, datos que son superiores a los de la presente investigación, quizás esto se deba a que el eucalipto y el ají gallinazo son promotores de crecimiento con beneficios no solo en el tracto digestivo sino además previenen enfermedades bacterianas comunes en esta especie.

Suqui, X. (2014), con la aplicación de los diferentes niveles de jengibre en el alimento concentrado de los pollos broilers el peso más destacado fue de 2247,61g, con la utilización de 400 mg de jengibre por kg de alimento, siendo datos inferiores a los del presente trabajo investigativo posiblemente se vea influenciado por la actividad osmotérmica que posee el toronjil.

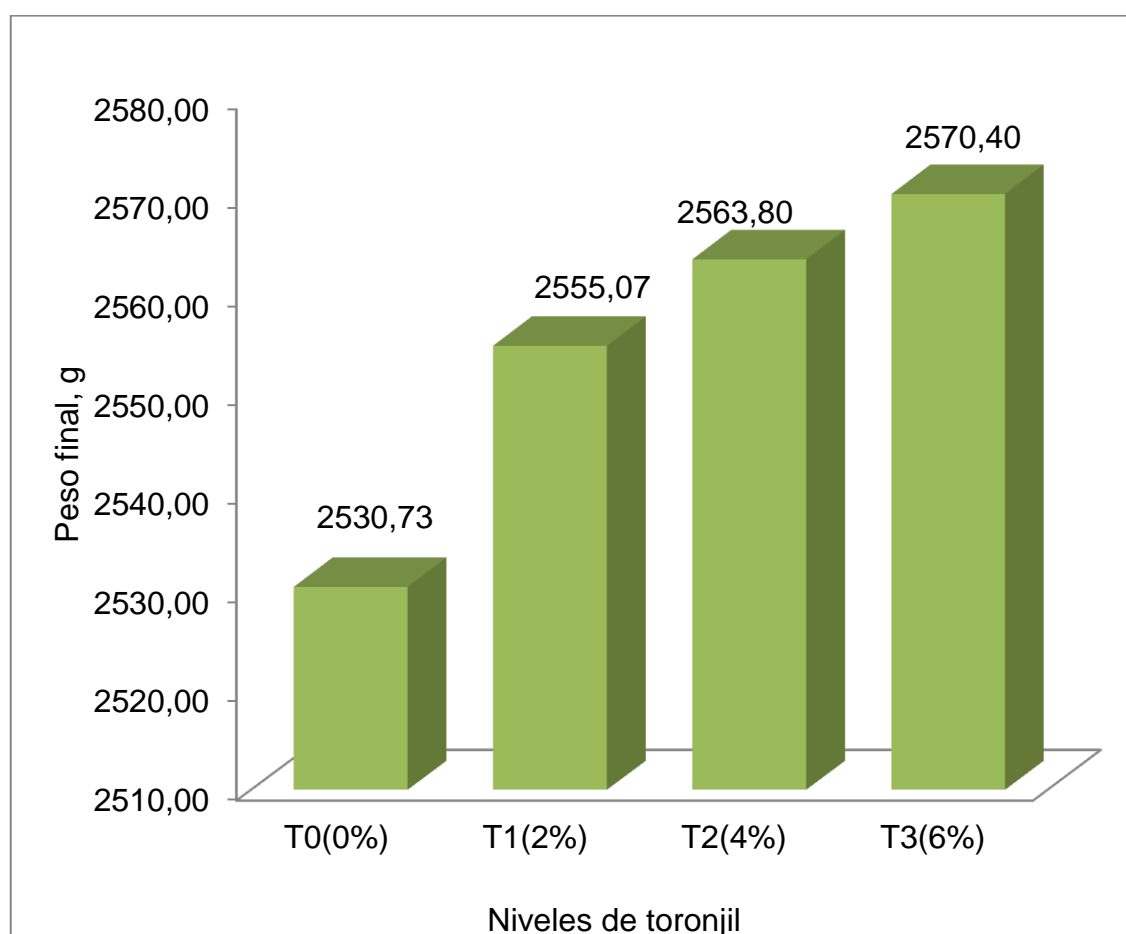


Gráfico 2. Peso final (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

### **3. Ganancia de peso total, diario y semanal, g**

Para el análisis de ganancia de peso de los pollos broilers evaluados del día 1 al 49 (inicial-engorde), con la utilización de diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua, no registró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), entre los tratamientos, obteniendo las mayores ganancias de peso al finalizar la investigación de 2525,95 y 2520,75 g para los tratamientos con el 6 y 4 % de extracto de toronjil en el agua de bebida y llegando a hacer las menores respuestas con la aplicación del 2 y 0 % de extracto con ganancias de peso promedias de 2511,07 y 2486,23 g, con un error estándar de  $\pm 12,99$  g, lo que se ilustra en el (gráfico 3).

Determinando el comportamiento de incrementos de peso diario, no mostraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los niveles de extracto de toronjil logrando ganancias de peso de 51,55 g con el 6% de extracto; 51,45 g con el 4 % de extracto; 51,25 g con el 2 % de extracto y 50,74 g, para el grupo control, con una desviación entre medias de  $\pm 0,27$  g.

En lo que respecta a la ganancia de peso semanal de las aves de engorde, se observó que no existen diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), entre los tratamientos evaluados siendo las mejores ganancias numéricamente con el empleo de los niveles de extracto de toronjil 6, 4 y 2 % con valores de 360,85, 360,11 y 358,72 g, en su orden; para posteriormente ubicarse con la menor ganancia de peso en el tratamiento control con 355,17 g, con un error estándar de  $\pm 1,86$  g.

A lo que se puede mencionar que las mayores ganancias de peso tanto total, diaria y semanal se registró que el empleo de los diferentes niveles de extracto de toronjil, mejora numéricamente este parámetro quizás esto se deba a lo descrito por Catasta, G. (2010), menciona que los polifenoles expuestos en el extracto de tomillo poseen propiedades antioxidantes, además que entre otras grandes propiedades esta que es un antiinflamatorio, antiagregante plaquetarias, antibacteriano entre ellas principalmente a bacterias patógenas como lo es la *E.coli*, dejando así al animal con una mejor salud lo que se ve reflejado en el desempeño productivo de los pollos de engorde llegando con buenas ganancias de peso a la etapa final o engorde, además de mejorar su calidad de absorción

nutritiva por el crecimiento de las microvellosidades del intestino delgado.

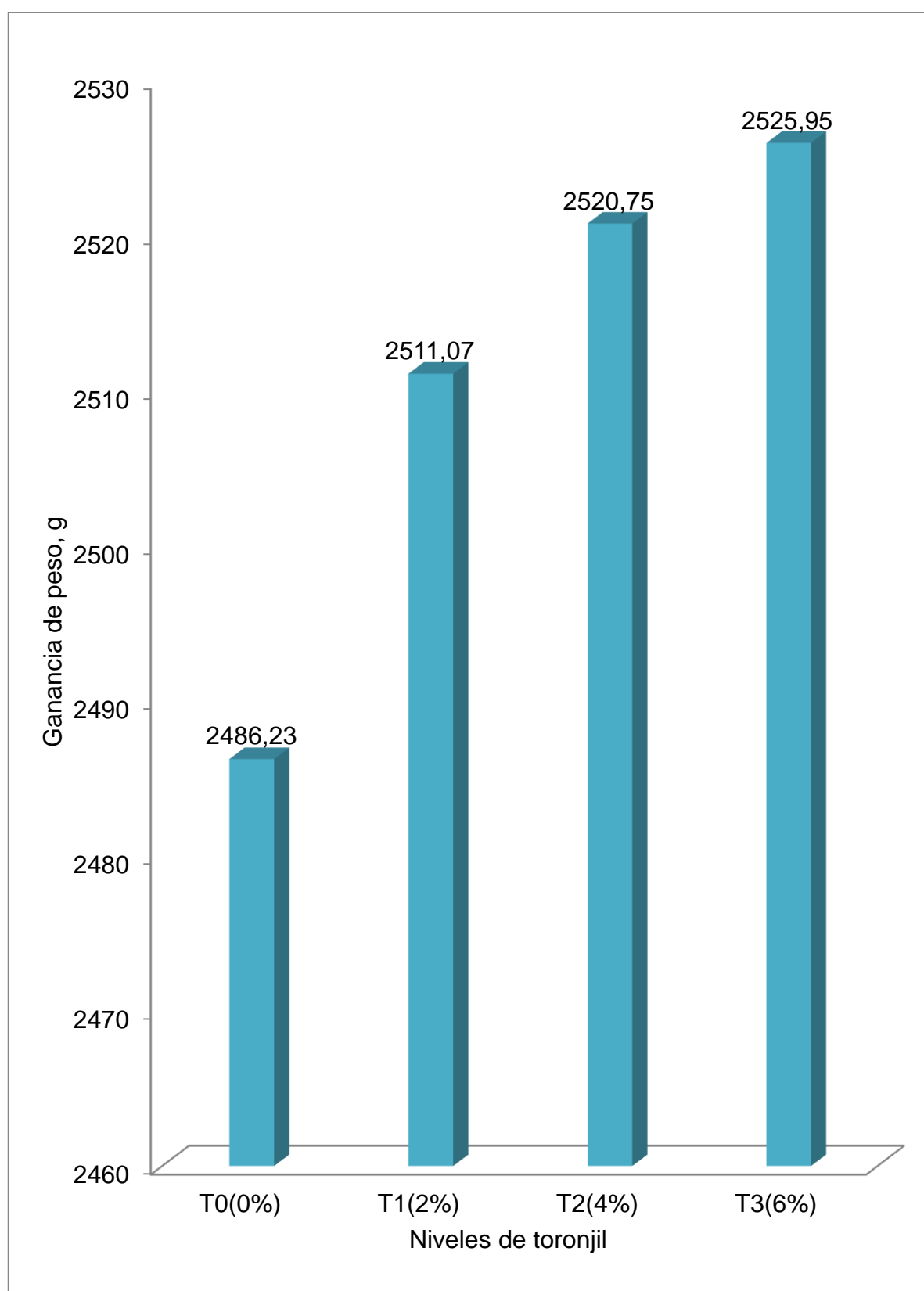


Gráfico 3. Ganancia de peso total (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

Datos que son inferiores a los reportados por Bernal, S. (2012), en el empleo de los diferentes niveles de aceites de orégano en la dieta base de los pollos broilers alcanzó su mayor ganancia de peso de 2788 g, con una ganancia diaria y semanal de 56,89 y 398,26 g; Trujillo, N. (2015), con el uso de los 0,3 % de harina de eucalipto como promotor de crecimiento en pollos broilers señala su mayor ganancia de peso de 2883,63 g semanal y ganancias de peso de 411,94 y 58,84 g semanal y diaria, respectivamente, Berrú, J. (2015), en el empleo de 20 g de ají gallinazo en la dieta de los animales menciona que su mayor peso fue de 2943,9 g, quizás esta superioridad de los autores esté relacionado que la administración del producto fue en forma de harina siendo una materia prima menos volátil con respecto al suministro de los niveles de toronjil en el agua de bebida.

Arévalo, D. (2012), al valorizar los parámetros productivos de los pollos de engorde con la adición de los diferentes niveles de extracto de tilo en el agua de bebida su mayor incremento de peso fue de 2520,67 g con una ganancia semanal promedio de 360,09 g y diario de 51,44 g, mientras que para Ávila, S. (2015), su incremento de peso fue de 2462,14g, al utilizar extracto de tilo en la alimentación de los pollos broilers, siendo datos que guardan relación con los de la presente investigación quizás esto se dé a que son promotores de crecimiento que influyen positivamente en el metabolismo de los animales, aumentan la utilización de cantidad y proteínas disponibles y el incremento diario de peso, además de mejorar la utilización de los alimentos.

Mientras que son incrementos de peso superiores al ser comparados con los mencionados por Suqui, X. (2014), su mayor ganancia de peso a los 49 días fue de 2426,66 g con la utilización de los diferentes niveles de jengibre en la dieta de los pollos como promotor de crecimiento y coccidiostato natural, quizás esto se deba que el extracto de toronjil es de mejor absorción además de tener propiedades de controlador de ascitis, mayor palatabilidad del alimento, activador enzimático mejorando la actividad metabólica en el animal.

#### **4. Conversión alimenticia**

La variable conversión alimenticia ilustrada en el gráfico 4, considerándose la fase

inicial al engorde de los pollos, al suministrar diferentes niveles de extracto de toronjil, no difirieron estadísticamente ( $P>0,05$ ), encontrándose diferencias numéricas en el cual resaltan el tratamiento menos eficiente con 1,97 con la utilización del tratamiento control; que desciende a 1,95 para los tratamientos con el empleo de 2 y 4 % de extracto de toronjil y posteriormente ubicándose la conversión más eficiente con 1,94 para el empleo del 6 % de extracto de toronjil en el agua de bebida, con una desviación entre medias de  $\pm 0,01$ .

Lo anteriormente mencionado refleja que a mayor nivel de extracto de toronjil mejora la conversión alimenticia con respecto al tratamiento testigo lo cual es corroborado por Graf, B. et al. (2010), que el toronjil posee altos contenidos de polifenoles (flavonoides), que coadyuvan en la calidad sanitaria y alimenticia de los animales ya que los flavonoides han demostrado su poder protector contra las enfermedades digestivas, permitiendo que el animal se desempeñe productivamente más eficiente, además de tener la capacidad de metabolización de proteínas y aminoácidos esenciales necesarios para los pollos broilers.

Datos que son más eficientes al ser contrastados con los de Arévalo, D. (2012), en el uso del agua de bebida con los diferentes niveles de tilo su menor conversión alimenticia fue de 2,20; Ávila, S. (2015), al manejar dietas con diferentes extractos de plantas en las dietas de los pollos de engorde su menor conversión alimenticia fue con el tilo de  $3,39 \pm 0,29$ ; Trujillo, N. (2015), al adicionar los diferentes niveles de harina de eucalipto en las dietas de los pollos broilers, con el tratamiento del 0,1% de adición se obtuvo la menor conversión alimenticia de 2,28, quizás esta diferencia entre los datos de la presente investigación se deba a la calidad genética de las aves y condiciones donde se desarrolló las investigaciones mencionadas.

Mientras que son datos menos eficientes al ser comparados con los de Suqui, X. (2014), al emplear 400 mg por kg de alimento de jengibre consiguió su menor conversión alimenticia de 1,83; Bernal, S. (2012), con el manejo de los diferentes niveles de aceites de orégano en la dieta de las aves su menor conversión alimenticia fue de 1,76, Berrú, J. (2010), al adicionar diferentes niveles de ají gallinazo como promotor de crecimiento en los pollos de ceba alcanzó su menor

conversión alimenticia de 1,69, quizás esto se dé a que los pollos manejados en las investigaciones mencionadas se las realizó en pisos climáticos más bajos mejorando de esta manera su rendimiento productivo.

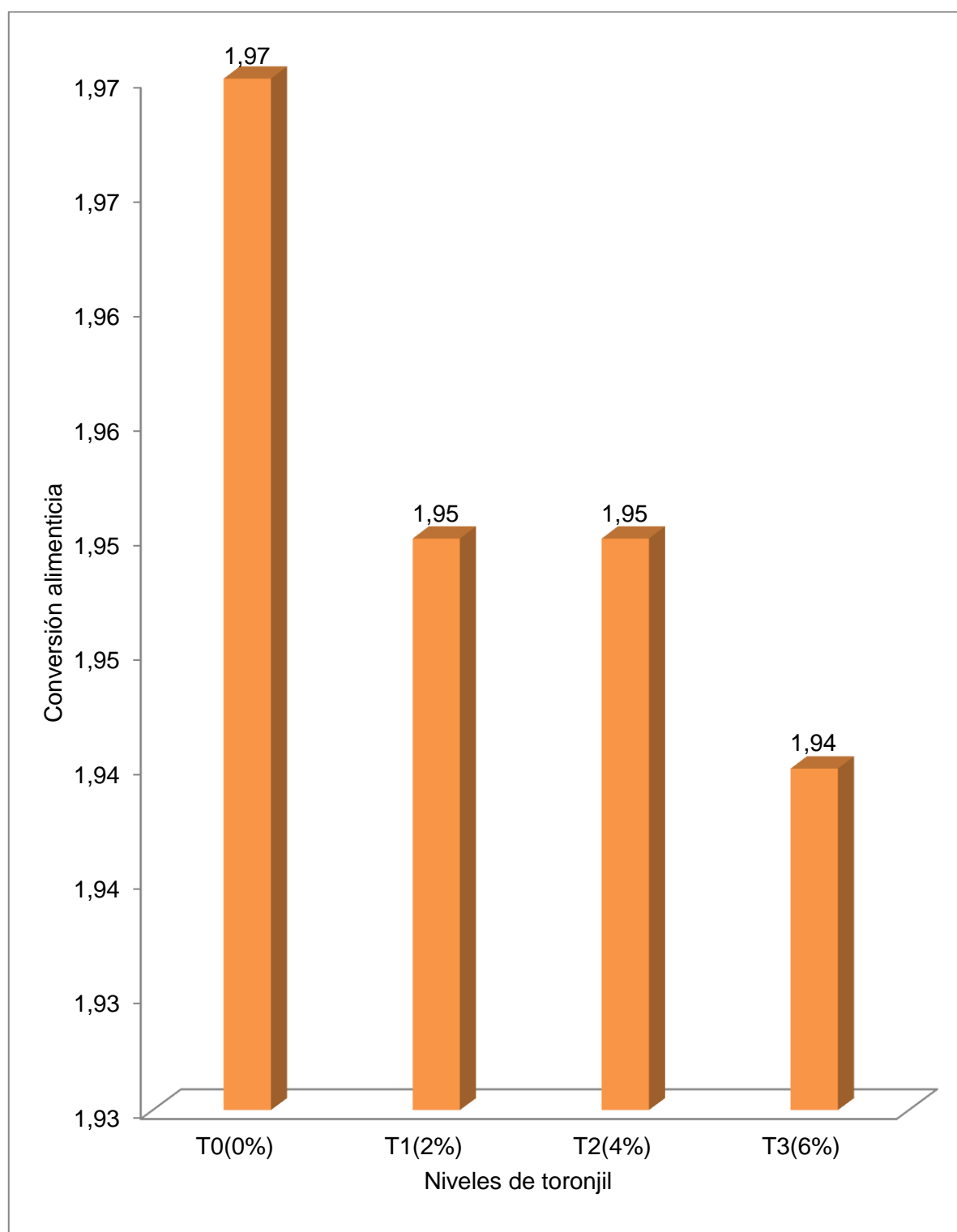


Gráfico 4. Conversión alimenticia, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

## 5. Mortalidad, %

La mortalidad acumulada de los pollos broilers en todo el período al utilizar los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua de bebida en dosis de 0 y 2 % de toronjil fue de 4 y 2 % respectivamente, los cuales no difieren ( $p > 0,05$ ), de los tratamientos con niveles de 4 y 6 % de extracto con un reporte de ausencia de mortalidad con un error estándar de  $\pm 2,55$  %, sin embargo ante lo observado se puede acotar o manifestar que la mortalidad más bien se debe a los cambios bruscos de temperatura externa que influye directamente en la salud de los animales durante el periodo de investigación, se detalla en el (gráfico 5).

Además se puede aducir que el extracto de toronjil al poseer los polifenoles también es rico en la silimarina que se ha probado experimentalmente como protectora y regeneradora del hígado. Este mismo polifenol, junto con la apigenina y la quercetina, son muy útiles para eliminar ciertas dolencias digestivas relacionadas con el hígado, como la sensación de diarreas o vómitos, considerando que esta además mejora la inmunidad del animal, incrementando el contenido de glóbulos blancos que son los responsables de la protección a cualquier ataque de un agente patógeno, (Andriantsitohaina, R, 2012).

Lo que es corroborado por los datos reportados por Arévalo, D. (2012), que su mayor mortalidad con el uso del agua de tilo en los pollos es de 3,33 %, así también Suqui, X. (2014), con la aplicación de los diferentes niveles de jengibre como promotor de crecimiento y coccidiostato natural su menor porcentaje de mortalidad fue del 4 %, mortalidades que representan que al incluir en las dietas de los pollos de engorde diferentes promotores de crecimiento se mitiga el porcentaje de mortalidad de los animales, tomando que estos valores se pueden ver influenciados por el manejo alimenticio, sanitario de las aves.

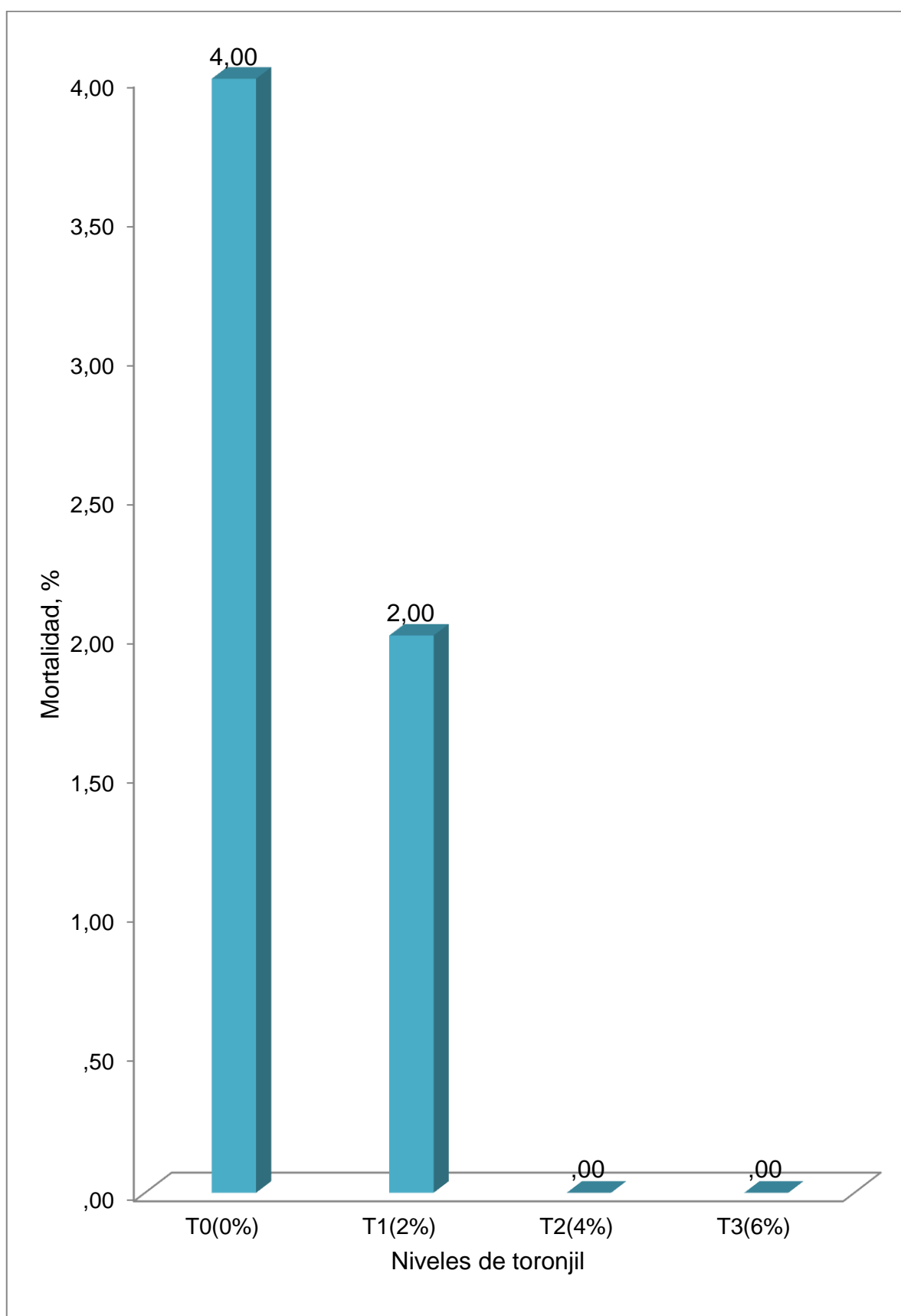


Gráfico 5. Mortalidad (%), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.



### **C. CONSUMO DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.**

Considerando las dietas base que se les suministro a los pollos broilers a más del agua con los diferentes niveles de extracto de toronjil se reportaron los siguientes resultados detallados en el (cuadro 7).

#### **1. Consumo de alimento total, semanal y diario, g.**

Para la variable consumo de concentrado total en g de materia seca, en la fase inicial- engorde, en los pollos broilers, a los cuales se les adicionó los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua de bebida, no reportaron diferencias estadísticas ( $p>0,05$ ), teniendo los mayores consumos de 4924,38 y 4901,76 g para los tratamientos del 6 y 0 % de extracto seguido por el consumo de 4892,54 g en el 2 % de extracto de toronjil y finalmente el menor consumo total fue de 4874,24 g en el tratamiento del 4 % de extracto de toronjil, con un error estándar de  $\pm 19,35$  g entra las medias, (gráfico 6).

En la determinación de la variable consumo de alimento semanal, no presentan diferencias estadísticas ( $p>0,05$ ), por efecto de los niveles de extracto de toronjil en etapa de inicial-engorde, mostrando inferencias numéricas con el menor consumo el T2 y T1 que fue de 696,32 y 698,94 g de Ms por semana, seguido por el uso del T0 con un consumo semanal de 700,25 g y el mayor consumo fue 703,48 g de Ms en T3, con un error estándar de  $\pm 2,76$  para las respectivas medias.

En la separación de medias por Duncan, en la variable consumo diario de los pollos de engorde evaluados desde la etapa inicial al engorde, no registraron diferencias estadísticas ( $p>0,05$ ), por efecto de los niveles de extracto de toronjil en el agua de bebida diaria, teniendo consumos en orden descendente de 100,50; 100,04 y 99,85 g/día para los tratamientos del 6, 0 y 2% de extracto de toronjil, finalmente teniendo el menor consumo diario en las aves del tratamiento con el 4 % con una media de 99,47 g/día, con un error estándar de  $\pm 0,39$  entre las medias.

Cuadro 7. COONSUMO DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.

| Variables                    | Niveles de extracto, % |   |         |   |         |   |         |   | EE    | PROB |
|------------------------------|------------------------|---|---------|---|---------|---|---------|---|-------|------|
|                              | 0                      |   | 2       |   | 4       |   | 6       |   |       |      |
| Consumo de alimento Total, g | 4901,76                | a | 4892,54 | a | 4874,24 | a | 4924,38 | a | 19,35 | 0,35 |
| Consumo de alimento g/sem    | 700,25                 | a | 698,94  | a | 696,32  | a | 703,48  | a | 2,76  | 0,35 |
| Consumo de alimento, g/día   | 100,04                 | a | 99,85   | a | 99,47   | a | 100,5   | a | 0,39  | 0,35 |
| Consumo de proteína, g       | 17,12                  | a | 17,09   | a | 17,02   | a | 17,20   | a | 0,07  | 0,35 |
| Consumo de EM, kcal/día.     | 280,68                 | a | 280,15  | a | 279,10  | a | 281,97  | a | 1,11  | 0,35 |
| Consumo de agua ml/día       | 204,20                 | a | 202,00  | a | 203,21  | a | 205,20  | a | 0,21  | 0,74 |
| Consumo de agua Total (L)    | 10,00                  | a | 9,90    | a | 9,96    | a | 10,05   | a | 0,10  | 0,75 |

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

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

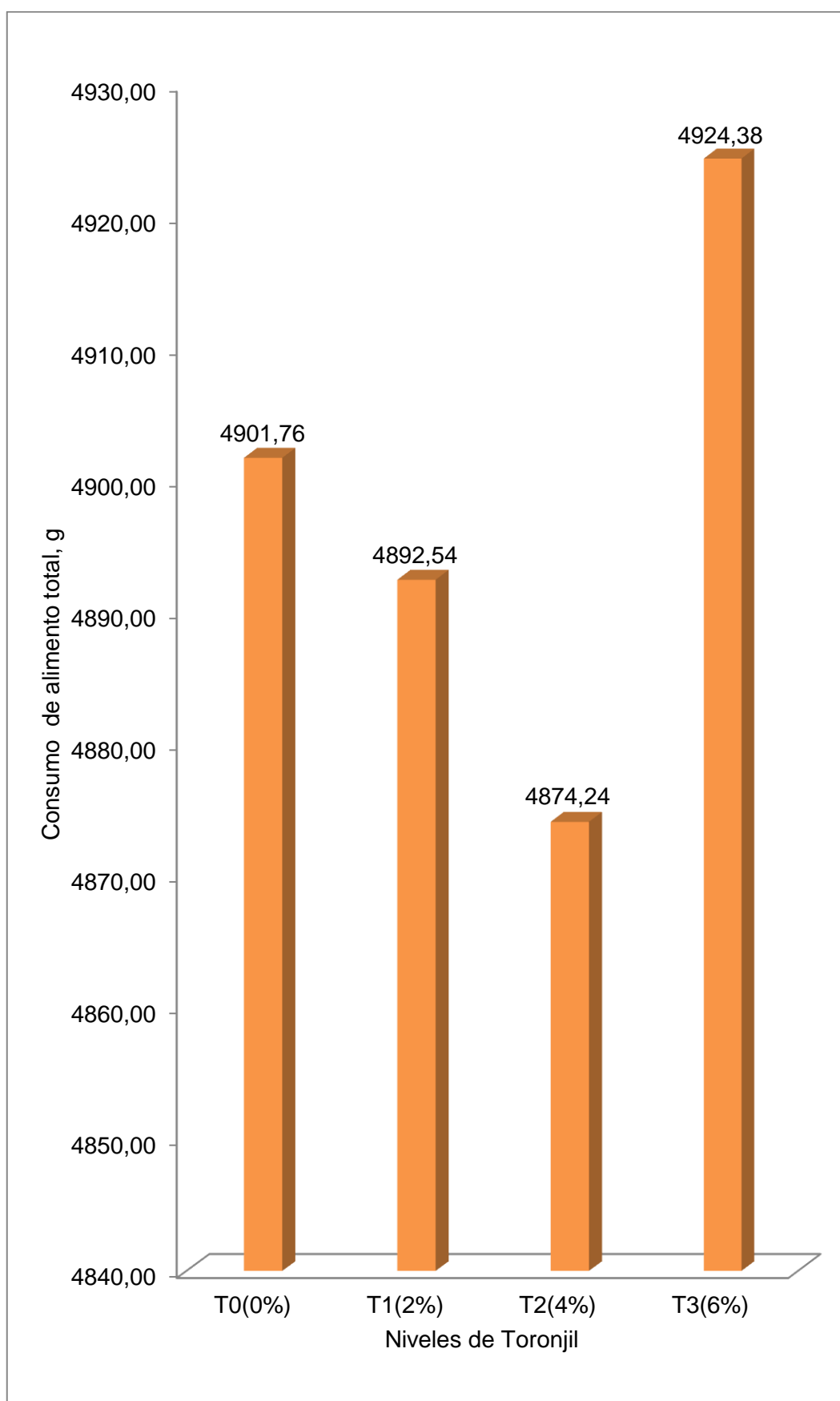


Gráfico 6. Consumo total de alimento, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

Se manifiesta que la mayoría de los estudios disponibles sobre actividad biológica de flavonoides (polifenoles), han sido realizados en sistemas *in vitro* o *ex vivo*, generalmente utilizando compuestos purificados. Existen, sin embargo, pocos estudios realizados *in vivo*, ya sea en animales o en el hombre. Los efectos más habitualmente estudiados son la actividad antioxidante y captadora de radicales libres y la afinidad por proteínas, éste último sobre todo en relación con flavanoles, haciendo que el metabolismo y desdoblamiento sea con mayor facilidad de desdoblamiento evitando el problema de ascitis en aves de propósito cárnico principalmente, (Pérez, V. 2006).

Datos que al ser comparados con los de Arévalo, D. (2012), al alimentar a los pollos de ceba con diferentes niveles de tilo en el agua de bebida su menor consumo fue de 5310 g; Suqui, X. (2014), logró un consumo de 5557,68 g durante toda la fase de producción, con el tratamiento de 400 mg por kg de alimento de jengibre como promotor de crecimiento, Berrú, J. (2015), con el empleo de los diferentes niveles de ají gallinazo se obtuvo un consumo promedio de 5040 g, Trujillo, N. (2015), al usar diferentes niveles de harina de eucalipto en la dieta concentrada de los pollos ros 308 , alcanzó un consumo promedio de 5257,48 g, siendo un consumo mayor con respecto a los reportados por la presente investigación, quizás esto se vea influenciado por la calidad nutritiva y las tablas de consumo con las cuales se maneje cada una de las investigaciones.

Mientras que con respecto a los datos obtenidos en la presente investigación, Ávila, S. (2015), al manejar diferentes extractos de plantas medicinales en la dieta de los pollos presenta un consumo promedio de  $4811,35 \pm 269,57$  con el extracto de tilo, Padilla, A. (2009), con los diferentes tipos de oréganos evaluados en los pollos de ceba como promotores de crecimiento se determinó un consumo promedio de 4834,90 g, datos inferiores a los de la presente investigación posiblemente esto se deba a que el toronjil al estar compuesto por altos niveles polifenólicos aumenta la resistencia a ataques bacterianos o inflamatorios que hace que los azúcares polifenólicos permitan la absorción rápida de los nutrimentos, (Brambilla, G. et al2005), además que las dietas ricas en polifenoles se han asociado con una reducción del riesgo de diversas enfermedades principalmente las cardiovasculares y digestivas mejorando la microflora intestinal,

coadyuvando en el incremento de los parámetros productivos, (Moustafa, E. y Wong, E. 2007).

Mientras que guarda relación con los reportados por Bernal, S. (2012), que al emplear los diferentes niveles de aceites esenciales de orégano mostro un consumo promedio de 4918 g, quizás esto dependa de los factores como temperatura y estado del alimento con el cual se manejó las investigaciones.

## **2. Consumo de proteína, g.**

El consumo de proteína; ingerida en la dieta administrada a los pollos broilers en la etapa de inicial - engorde, no presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), entre los niveles de extracto de toronjil en el agua de bebida, asumiendo una diferencia numérica, logrando el mayor consumo de proteína en el tratamiento T3 y T0 con 17,20 y 17,12 g; seguido por el tratamiento T1, con consumos de 17,09 g, y finalmente el menor aporte de proteína fue en el T2 con 17,02 g, con un error estándar de  $\pm 0,07$  g entre las medias, (gráfico 7).

Damron, B. et al (2009), señalan que las proteínas están constituidas de más de 23 compuestos orgánicos que son llamados aminoácidos. Las propiedades de una molécula proteica son determinadas por el número, tipo y secuencia de aminoácidos que lo componen. Los principales productos de las aves están compuestos de proteína. En materia seca, el cuerpo de un pollo maduro está 33 constituido por más de 65% de proteína, y el contenido de huevo 65% de proteína. Además que la principal fuente de proteína para dietas de pollos son proteínas de origen animal como la harina de pescado y la harina de carne y hueso; y proteínas de plantas como harina de soya y harina de gluten de maíz.

Lesson, S. (2009), manifiesta que los requerimientos necesarios para el desarrollo de los pollos está de acuerdo a la etapa es así que en arranque debe ser del 20 a 22 g; crecimiento de 20 a 18 g y finalmente en la etapa de saque es de 18, 17 g para tener así los mejores rendimientos productivos y reducción de enfermedades.

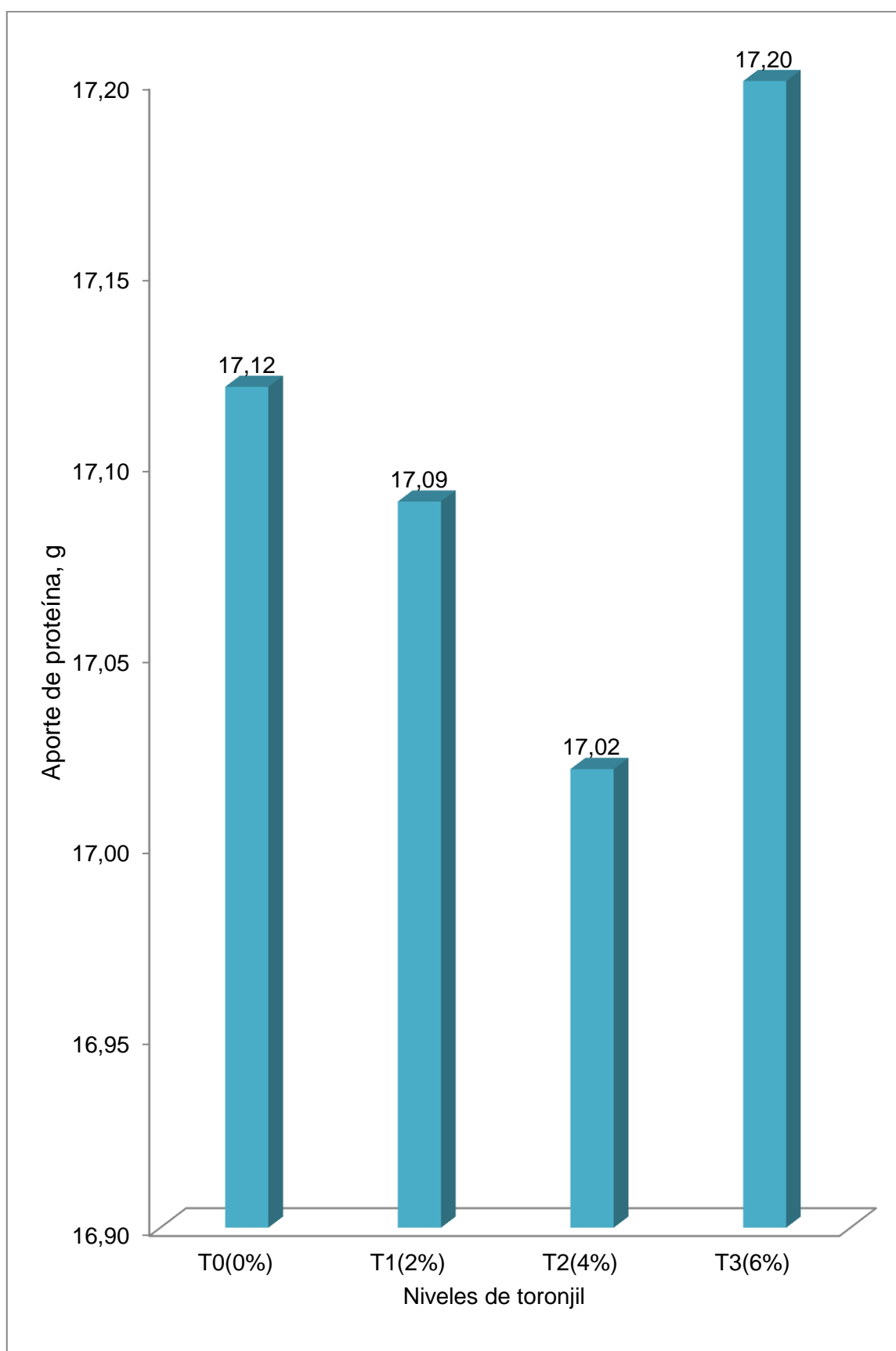


Gráfico 7. Consumo de proteína (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

### **3. Consumo de EM, kcal/día.**

La variable consumo de energía en EM kcal/día, en la alimentación diaria de los pollos broilers hasta la etapa de engorde, no registraron diferencias estadísticas ( $p>0,05$ ), reportando el mayor consumo energético en los tratamientos con el 6 % de extracto de toronjil (T3), con una media de 281,97 EM kcal/día, mientras que para los tratamientos como el control y el 2 % de extracto (T0 y T1), muestran consumos de 280,68 y 280,15 EM kcal/día y finalmente se registra el menor consumo de energía total en el tratamiento del 4 % con 279,10 EM kcal/día, con un error estándar de  $\pm 1,11$  EM kcal/día entre las medias, (gráfico 8).

Resumiendo se podría decir que existe una correlación entre la energía y la proteína. Las aves tienen un requerimiento específico de energía según el tamaño de su cuerpo, de su estado fisiológico, de la etapa de producción y de la temperatura ambiental. La energía dicta los requerimientos de otros nutrientes. Esto significa que el calcio y el fósforo en el alimento de las aves también deben estar relacionados con el consumo de energía. La energía metabólica (ME), es la energía utilizada en la nutrición de las aves. El ácido linoléico es el único ácido graso esencial requerido en las dietas de las aves. Los carbohidratos son la fuente principal de energía en las dietas de las aves, dicho por Sokomura, M. (2005).

Lesson, S. (2009), manifiesta que las aves necesitan o tienen un requerimiento en lo que respecta de 305,0 a 320,0 kcal/día; datos que superan a los registrados por Classen, H. (2013), menciona que el consumo de energía de las aves es de acuerdo a su tamaño genética tipo de explotación y principalmente piso climático donde se realiza las explotaciones tomando en consideración estos parámetros establece consumos de energía de 270,00 Kcal/día a 310, kcal/día, siendo datos que guarda relación con los de la presente investigación ya que los pollos de la presente investigación obtuvieron consumos promedios de 285,00 kcal/día para cubrir sus requerimientos.

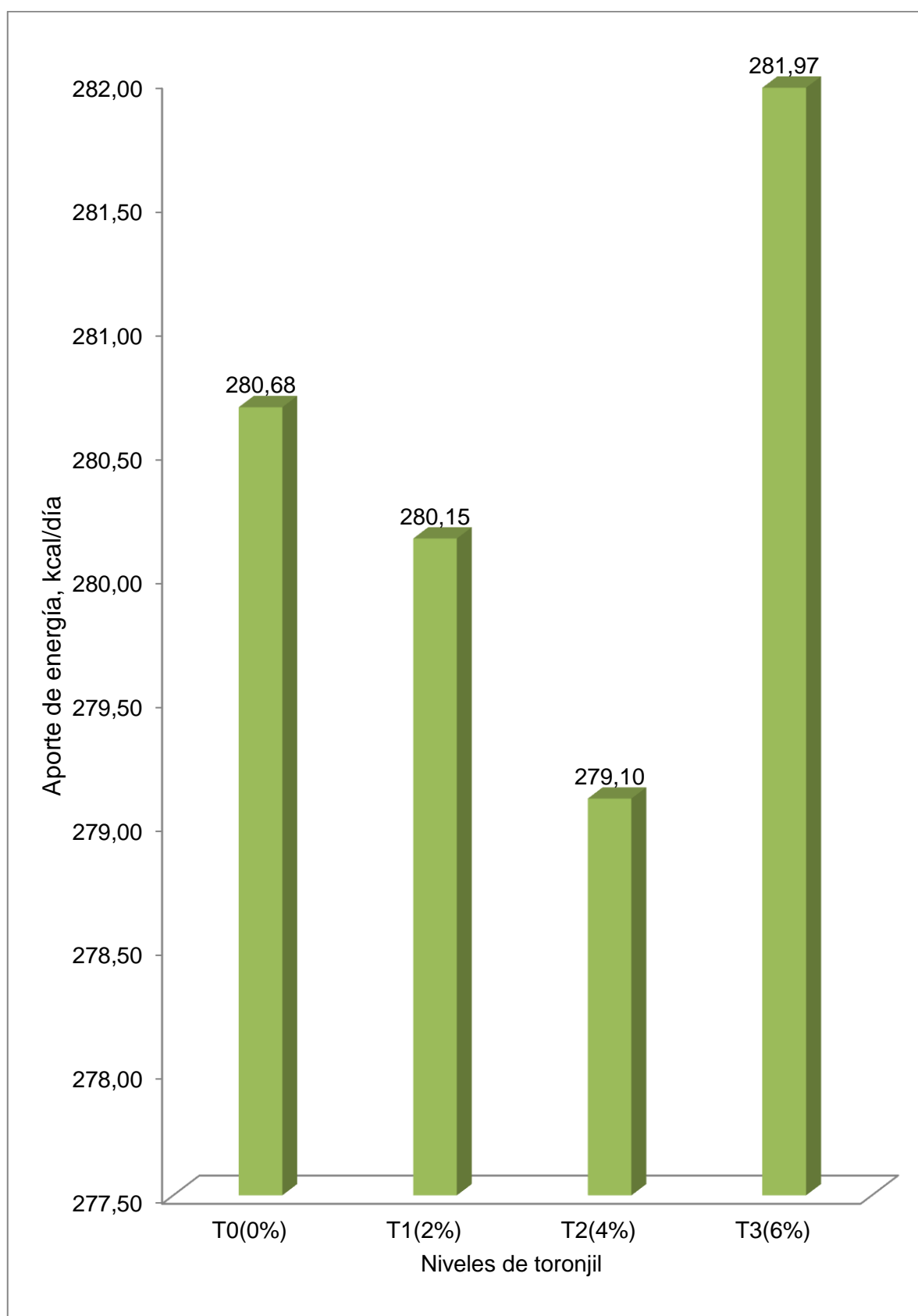


Gráfico 8. Consumo de Energía metabolizable kcal/día, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.



#### **4. Consumo de agua día, y total (L)**

En la separación de medias para la variable consumo de agua diaria, no presentaron diferencias ( $p > 0,05$ ), con el mayor consumo promedio de 205,20 ml/día para el nivel 6 % de toronjil (T3), disminuyendo a un consumo de 204,20 y 203,21 ml/día; en los tratamientos con la aplicación de 0 y 4 % de extracto de toronjil (T0 y T2); finalmente 202,00 ml/día en el tratamiento del 2 % de extracto (T1), con un error estándar de  $\pm 0,21$  ml /día, (gráfico 9).

En el consumo de agua total de los pollos broilers, evaluados durante la etapa inicial-acabado, no lograron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), entre los tratamientos al utilizar diferentes niveles de extracto de toronjil, obteniéndose el mayor consumo al utilizar el 6 %, con 10,05 lts; seguido por el tratamiento de 0 % de extracto, con una media de 10 lts; disminuyendo su consumo a 9,96 lts, con el uso del 4 % y finalmente con menor consumo de agua se reportó en el tratamiento del 2% de extracto de toronjil que fue de 9,90 lts, con un error estándar de  $\pm 0,10$  lts.

Damron, B. et al. (2009), señalan que el agua es probablemente el nutriente más importante para los pollos porque una deficiencia en el suministro adecuado afectara adversamente el desarrollo del pollo más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Esta es la razón por la cual es muy importante mantener un adecuado suministro de agua, limpia fresca y fría todo el tiempo. Un bebedero automático, puesto en el lugar más fresco de la casa o caseta es lo mejor para utilizar en operaciones de parvadas pequeñas. Si los bebederos se llenan manualmente, se debe considerar el número y la frecuencia con que se van a llenar para asegurar el suministro de adecuado.

Arévalo, D. (2012), al utilizar los diferentes niveles de extracto de tilo en el agua de bebida de los pollos de engorde llega a un consumo total de 58,2 lts/ave pero con un consumo diario de 1,87 lts/diarios, siendo consumos inferiores a los de la presente investigación, a lo que se puede mencionar que los pollos consumen aproximadamente 1,6 a 2,0 veces más agua que alimento (en base de libra a libra); el consumo de agua y alimento se incrementan constantemente así como

envejece la parvada. El agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Forma parte del 55 a 75% del cuerpo del ave. Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. El agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja. Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua, (Rubio, J. 2005).

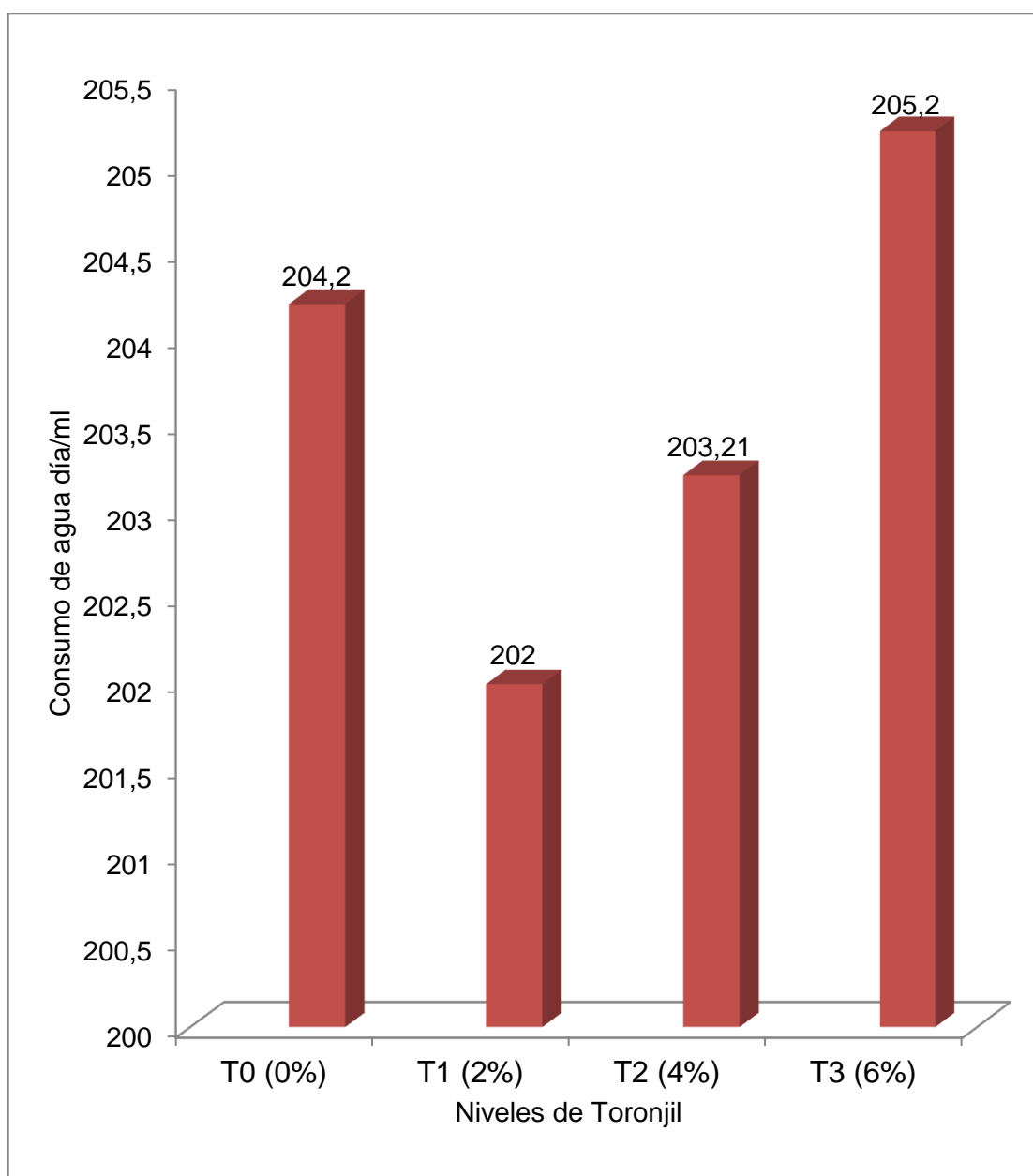


Gráfico 9. Consumo de agua diaria, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

#### **D. ANÁLISIS SANITARIO EN LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49**

Al realizar la evaluación sanitaria de los pollos broilers se obtuvo los siguientes resultados expuestos en el (cuadro 8).

##### **1. Análisis coproparasitario, OPG.**

El análisis coproparasitario de los pollos broilers en las evaluaciones inicial, durante y final, se pudo registrar que la carga parasitaria fue positiva con el uso del extracto de toronjil ya que se mantuvo la ausencia de parásitos en el individuo, no obstante el tratamiento control durante el experimento aumento su carga parasitaria a 200 OPG y finalizó con 250 OPG, considerando que en este análisis se enfatizó en el contenido de *Eimerias sp*, principal agente causal de la coccidia que provoca lesiones en el tracto digestivo con presencia de diarreas sanguinolentas y pérdidas económicas debido a la alta mortalidad. Posiblemente esto se vea influenciado ya que el extracto de toronjil posee polifenoles que al ser consumido por los animales tienen un efecto directo sobre protozoarios y helmintos que suelen ser los principales patógenos que reducen peso y desmejoran la apariencia de animal, esto sucede ya que afectan al metabolismo del parásito entre los principales polifenoles que se encargan de esta función es la manguiferina componente del extracto de toronjil, (Zhun, Q. 2005).

##### **2. Bacterias Gram positivas**

En cuanto a las bacterias gram positivas se puede observar que en el análisis inicial se encuentran en el 20 %, mientras que durante el experimento se estabilizan en un contenido promedio del 50 %, y finalmente presenta una carga bacteriana gram positivas de 92,59; 93,54 y 93,65 % para los tratamiento con el 0, 4 y 2 % de extracto de toronjil y siendo la mayor carga bacteriana en el 6 % de extracto con 93,77 %, a lo que se puede acotar que las bacterias gram positivas deben encontrarse en el 90% entre ellas tienen del genero *Bacillus*. *Lactobacillus*. *Streptococcus* y *Staphylococcus*, (Bilgili, S. y Hess, J. ROSS 2008).

Cuadro 8. ANÁLISIS SANITARIO EN LOS POLLOS LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.

| <b>Antes de la Investigación</b> |                      |                      |                      |                      |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  | T0                   | T1                   | T2                   | T3                   |
| Bacteria gram negativa %         | 80                   | 80                   | 80                   | 80                   |
| Bacteria gram positivas, %       | 20                   | 20                   | 20                   | 20                   |
| Forma de bacteria                | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos |
| <i>Echericha coli</i> ,UFC/g     | 770000               | 770000               | 770000               | 770000               |
| Coproparasitaria, OPG            | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    |
| <b>Durante la investigación</b>  |                      |                      |                      |                      |
| Bacteria gram negativa %         | 50                   | 50                   | 50                   | 50                   |
| Bacteria gram positivas, %       | 50                   | 50                   | 50                   | 50                   |
| Forma de bacteria                | Cocos                | Cocos                | Cocos                | Cocos                |
| <i>Echericha coli</i> ,UFC/g     | 700000               | 300000               | 935000               | 520000               |
| Coproparasitaria, OPG            | 200                  | 0                    | 0                    | 0                    |
| <b>Final de la investigación</b> |                      |                      |                      |                      |
| Bacteria gram negativa %         | 7,41                 | 6,35                 | 6,46                 | 6,23                 |
| Bacteria gram positivas, %       | 92,59                | 93,65                | 93,54                | 93,77                |
| Forma de bacteria                | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos | Cocos, Estreptococos |
| <i>Echericha coli</i> ,UFC/g     | 625000               | 295000               | 885000               | 430000               |
| Coproparasitaria, OPG            | 0                    | 0                    | 0                    | 0                    |

En el análisis de regresión presentaron una línea de tendencia cúbica altamente significativa ( $P < 0,01$ ), que se ilustra en el gráfico 9, observando que posee un grado de dependencia de 98,70 % y un valor de  $r = 0,9078$ , además de que a medida que se incrementan los niveles de extracto de 0 al 2 % se eleva el contenido de bacterias en 1,07 %, mientras que al emplear niveles hasta el 4 % disminuye su contenido bacteriano en 0,33 % para finalmente al usar niveles superiores al 4 % de extracto se incrementa el porcentaje de bacterias de 0,031 %. Para lo cual se aplicó la siguiente ecuación.

$$\text{Bacterias gram positivas (\%)} = 92,59 + 1,0742(\text{NT}) - 0,335(\text{NT})^2 + 0,0315(\text{NT})^3$$

### **3. Bacterias Gram Negativas**

Para la variable contenido de bacterias Gram negativas se puede observar que inician con un alto contenido del 80 % y a medida que transcurre el trabajo de campo se disminuye al 50 % de bacterias pero al finalizar la investigación se vio reducida la carga bacteriana en 6,23; 6,46 y 6,45 para los tratamientos del 6; 4 y 2 % de extracto de toronjil en el agua de bebida y siendo el mayor contenido en el tratamiento control con 7,41 %, para lo que podemos sustentar que entre las principales bacterias gram negativas se encuentra las Yersinias, Salmonella, estas pueden afectar al sistema nervioso y digestivo con presencia de diarrea, poliuria muchas veces y según la bacteria, muerte casi segura. Produce anorexia, adelgazamiento, (Bilgili, S. y Hess, J. ROSS 2008).

Mencionando así que los polifenoles parecen tener un efecto prebiótico al mejorar la nutrición de las bacterias benéficas que viven en el intestino eliminando bacterias patógenas. Ya que existe mayor cantidad de bacterias gram positivas que se encargan de equilibra la flora intestinal, no sólo al aumentar el número de bacterias benéficas, (Gil, M. 2009). Sino también al reducir el número de bacterias dañinas, ilustradas en el (gráfico 10)

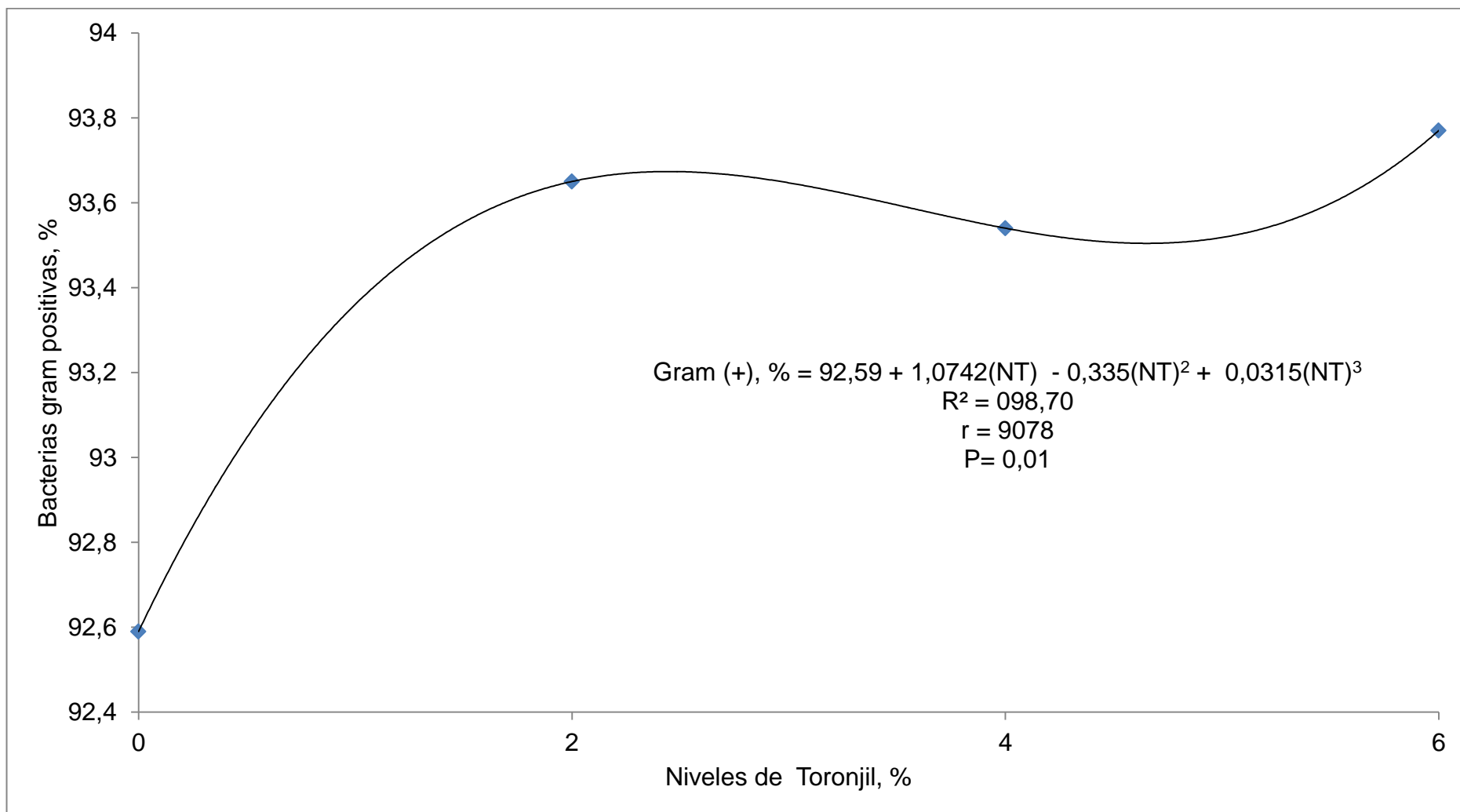


Gráfico 10. Bacterias gram positivas, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua diaria.

#### **4. Coliformes (*Escherichia coli*,ufc/g)**

Co la presencia de *Escherichia coli* se pudo identificar que el mejor tratamiento fue con el empleo del 6 % de extracto de toronjil ya que inicia con un contenido de 770000 UFC/g, que desciende a 520000UFC/g y al finalizar la investigación fue de 430000 UFC/g, principalmente al ser comparado con el tratamiento testigo que arranco con un valor de 770000 UFC/g y al terminar el período de crianza a los 49 días alcanzó un valor de 625000 UFC/g, mencionando que la *Escherichia coli* es un patógeno de alta incidencia que están relacionadas principalmente con condiciones higiénicas pobres, procedimientos tecnológicos mal realizados, o enfermedades respiratorias o inmunosupresoras. Una secuela común de las infecciones del ombligo es la peritonitis local o difusa, Vargas, C. (2003).

Cruz, D. (2009), que los polifenoles, son capaces de prevenir la proliferación de enfermedades causadas por patógenos como lo son la *Escherichia coli* y *Salmonella sp.* Esto puede ocurrir incrementando la resistencia a infecciones y enfermedades infecciosas por un antagonismo directo o por estimulación de la inmunidad.

#### **E. ANÁLISIS ECONÓMICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES *Melissa officinalis* (TORONJIL), EN EL AGUA DE BEBIDA DEL DÍA 1-49.**

Dentro del estudio económico de la producción de pollos broilers, alimentados con balanceado comercial y el agua de bebida con la adición de diferentes niveles de extracto de toronjil, se determinaron los costos incurridos en cada uno de los tratamientos y durante el proceso productivo, representados por los rubros consumo de concentrado, sanidad, servicios básicos, análisis de laboratorio y equipos, finalmente mano de obra, en tanto que los ingresos estuvieron representados por, cotización de la venta de los pollos en pie. Es así que la mayor rentabilidad se determinó mediante el empleo del 4 y 6 %de extracto de toronjil, con un indicador de beneficio/costo de 1,15USD, lo que se traduce en una rentabilidad de 0,15USD, por cada dólar invertido en el proceso de producción, (cuadro 9).

Cuadro 9. ANÁLISIS ECONÓMICO.

| CONCEPTO                   | UNIDAD     | CANTIDAD | V.UNITARIO | TRATAMIENTOS |        |        |        |
|----------------------------|------------|----------|------------|--------------|--------|--------|--------|
|                            |            |          |            | T0           | T1     | T2     | T3     |
| Pollos 1                   | unidad     | 50,00    | 0,65       | 32,50        | 32,50  | 32,50  | 32,50  |
| Balanceado inicial         | kilogramos |          | 0,72       | 12,94        | 13,00  | 12,83  | 13,61  |
| Balanceado crecimiento     | kilogramos |          | 0,69       | 77,07        | 76,70  | 76,61  | 77,46  |
| Balanceado engorde         | kilogramos |          | 0,69       | 79,74        | 79,73  | 79,36  | 79,50  |
| EXTRACTO                   | ml         | 9414,63  | 0,05       | 0,00         |        |        |        |
|                            |            | 67,91    |            |              | 3,06   |        |        |
|                            |            | 135,82   |            |              |        | 6,11   |        |
|                            |            | 190,73   |            |              |        |        | 8,58   |
| Vacuna Bronquitis          |            | 5,00     |            | 1,25         | 1,25   | 1,25   | 1,25   |
| Vacuna New castle          |            | 5,00     |            | 1,25         | 1,25   | 1,25   | 1,25   |
| Vacuna Gumboro             |            | 5,00     |            | 1,25         | 1,25   | 1,25   | 1,25   |
| Vitamina + Electr3         | g          | 1,00     | 7,25       | 1,81         | 1,81   | 1,81   | 1,81   |
| ANTIBIOTICOS               | g          | 1,00     | 15,00      | 15,00        | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Yodo                       | l          | 1,00     | 8,00       | 2,00         | 2,00   | 2,00   | 2,00   |
| Cal                        | Kg         | 13,00    | 0,13       | 0,42         | 0,42   | 0,42   | 0,42   |
| Análisis de extracto       | ml         | 120,00   | 25,00      | 0,00         | 8,33   | 8,33   | 8,33   |
| Análisis de Microbiológico |            | 4,00     | 5,00       | 5,00         | 5,00   | 5,00   | 5,00   |
| Mano de obra               | horas      |          | 40,00      | 40,00        | 40,00  | 40,00  | 40,00  |
| Reactivos                  | unidad     | 2,00     | 8,00       | 2,00         | 2,00   | 2,00   | 2,00   |
| TOTAL EGRESOS              |            |          |            | 252,24       | 248,31 | 250,73 | 254,97 |
| Total de aves a la venta   | unidad     |          |            | 48,50        | 49,00  | 50,00  | 50,00  |
| Venta de Pollos en pie     | lb         | 1,00     |            | 272,48       | 277,94 | 284,58 | 286,95 |
| Venta de Pollinaza         | sacos      | 10,00    | 2,00       | 5,00         | 5,00   | 5,00   | 5,00   |
| TOTAL INGRESOS             |            |          |            | 277,48       | 282,94 | 289,58 | 291,75 |
| B/C                        |            |          |            | 1,10         | 1,14   | 1,15   | 1,15   |



## V. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos en los pollos de engorde evaluados en la etapa inicial al engorde, bajo el efecto de diferentes niveles de extracto de toronjil en el agua de bebida, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Evaluando la etapa inicial– acabado en los pollos broilers, alimentados con diferente niveles de extracto de toronjil en el agua de las aves, no registraron diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ), aun así sus mejores parámetros productivos fueron con el empleo del 6 % de extracto de toronjil para variables como: peso final (2570,40 g); ganancia de peso total (2525,95 g), incremento de peso diario (51,55 g), una eficiente conversión alimenticia de 1,94 puntos y con ausencia de mortalidad.
2. En la determinación de aportes nutricionales de las dietas base más el efecto del agua de bebida con la adición de diferentes niveles de extracto de toronjil, no presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos aun así los mayores aportes se identificaron para consumo total de 4924,38 g; consumo de proteína de 17,20 g, energía metabolizable de 281,97 kcal/día con un consumo de agua diaria y total de 205,20 ml/día y 10,05 lts con la inclusión del 6 % de extracto de toronjil en el agua de los pollos de engorde.
3. En la evaluación de salud del animal se determinó que al emplear los diferentes niveles de extracto de toronjil mejoran la salud del animal teniendo ausencia de parásitos, y con el 6 % de extracto de toronjil para lo que es conteo de bacterias gram negativas fue de 80 a 6,23 %, aumento de gram positivas del 20 al 93,77 % y finalmente en lo que respecta a los coliformes fue de 770000UFC/g reduciéndose a 430000 UFC/g.
4. La mayor rentabilidad en la etapa inicial – engorde para los pollos broilers, se consiguió con el empleo del 6 y 4% de extracto de toronjil, alcanzando un beneficio/costo de 1,15; con una rentabilidad neta del 15 %, en su orden superando principalmente al tratamiento control que adquieren un B/C de 1,10.

## VI. RECOMENDACIONES

Luego de analizar las diferentes variables productivas de los pollos de engorde, con la utilización de diferentes niveles de extracto de toronjil, se recomienda lo siguiente:

- Emplear en la alimentación de los pollos broilers el 6% de extracto de toronjil en el agua de bebida ya que existió incrementos en los parámetros productivos, mejorando el estado de salud de los animales en cuanto a infestaciones bacterianas y carga parasitaria además de incrementar la rentabilidad para el avicultor.
- Continuar con el estudio de los diferentes niveles de extracto de toronjil, en otras especies zootécnicas, considerando principalmente el efecto sobre la flora intestinal e incremento de inmunidad.
- Dar a conocer los resultados obtenidos en la presente investigación, a nivel de pequeños, medianos y grandes avicultores, con la finalidad de contrarrestar enfermedades bacterianas como la *Escherichia coli* con el uso de plantas medicinales y dejar la dependencia de promotores de crecimiento antibióticos.

## VII. LITERATURA CITADA

1. AVIAGEN, 2002. Manual de manejo de pollo de engorde Ross, Publicación de Aviagen Incorporated, Estados Unidos. pp. 17-19.
2. ANDRIANTSITOHAINA, R, 2012. Molecular mechanisms of the cardiovascular protective effects of polyphenols. *British Journal of Nutrition* 108: pp: 1532-1549.
3. ARÉVALO, D. 2012. Utilización de Tilo (*Sambucus nigra L.*) como prebiótico natural en el engorde de pollos. Universidad Técnica de Machala. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp: 26-40.
4. ÁVILA, S. 2015. Uso de Infusiones al 10% de Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*), Orégano (*Plectranthus amboinicus*) y Tilo (*Tilia cordata mill*) en el control de *Escherichia coli* en Pollos Broilers. Tesis de grado. UTMACH.Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Machala – El Oro. pp:45-60.
5. BERNAL, S. 2012. Evaluación del Aceite Esencial de Orégano (*Origanum vulgare*) y extracto deshidratado de Jengibre (*Zingiber Officinale*) como Potenciales Promotores de Crecimiento en Pollos de Engorde. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, 2 Facultad de Ciencias y Filosofía, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. pp: 34-41.
6. BERRÚ, J. 2007. Utilización de ají de gallinazo (*Capsicum frutescens*) como micostático en el engorde de pollos parrilleros. Universidad Técnica De Machala. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. pp: 56-87.
7. BILGILI, S. Y HESS, J. ROSS 2008. Enfermedad del músculo verde. Pautas para disminuir su incidencia en los lotes de broilers.
8. BRAMBILLA, G. De FILIPPIS, S. 2005. Trends in animal feed composition and

the possible consequences on residue tests. *Analytica Chimica Acta* 529: pp. 7–13.

9. CALDERON, F (1999). *Fundamentos de Fisiología Animal*. Ediciones Universidad Navarra, S.A. Pamplona. 562 pag.
10. CATASTA, G. 2010. Los polifenoles y su clasificación. Disponible en: <http://www.portalantioxidantes.com/antioxidantesenalimentos/polifenol>.
11. CLASSEN, H. 2013. Respuesta de los Broilers a la Energía de la Dieta y su relación con los Aminoácidos. Disponible en: <http://seleccionesavicolas.com/pdf/files/2014/8/006011AlimentacionRespuesta-de-los-broilers-aminoacidos-Classen-SA201408.pdf>.
12. CRUZ, D. 2009. *Nutracentricos*. Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia. México D.F. 88p.
13. COBB, V. 2002. *Guía de manejo para el parrillero Cobb500*, Publicación de Cobb – Vantress, inc, Brasil.
14. CONAVE, 2013. *Corporación de Avicultores del Ecuador. El Agro*. Disponible en: <http://www.revistaelagro.com/2013/09/24/analisis-de-la-avicultura-ecuatoriana>.
15. DAMRON, B., SLOAN, D. Y GARCÍA, J. 2009. *Nutrición para pequeñas parvadas de pollos*. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/>.
16. ENRÍQUEZ, J. 2012 Causes for variations in digestibility of starch among feedstuffs. sn. USA. Edit. *World's Poultry Science Journal*. pp: 60-66.
17. ESPÍN, J. 2001. Phenolic compounds and re-lated enzymes as determinants of quality in fruits and vegeta-bles. *J Sci Food Agric*; 81: pp: 853-76.
18. FERRERES, F. 2000, Antioxidant pheno-lic metabolites from fruit and vegetables and changes during postharvest storage and processing. En: Atta-ur.Rahman ed. *Studies in Natural products Chemistry*. Amsterdam: Elsevier 2000; 23: pp: 739-95.

19. GIL, M. 2009. Effect of postharvest storage and processing on the antioxidant constituents (Flavonoids and vitamin C) of fresh-cut spinach. *J Agric Food Chem.* pp: 2213-7.
20. GRAF, B. MILBURY, P. BLUMBERG, J. 2010. "Flavonols, flavones, flavanones, and human health: epidemiological evidence." *J Med Food* 8: 281–290.
21. HERNÁNDEZ, M. 2008. Dietary Supplementation of oregano essential oils on the performance of broilers under high altitude condition *Jurnal of .Animal Science.* Vol 86. Suppl.
22. LAMARCK, J. 1996. *Plantas Medicinales.* Liber. Pamplona.
23. LESSON, S. S MEMERS, J. Y DÍAZ, G. 2009. *Nutrición Aviar Comercial.* Primera edición. Santafé de Bogotá-Colombia. Pp 240-249.
24. LINARES, H. 2004. *Características de los aceites esenciales.* 2a ed. Dpto. de Producción Animal, Fac. Veterinaria. Univ. de Murcia.
25. LÓPEZ A, SÁNCHEZ I, CORTES A, ÓRNE LAS M, ÁVILA E. 2009. Uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorda. Disponible en: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca\\_09/Aaron\\_Ernesto\\_Lopez.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf)
26. MÁRQUEZ, R, (2012). Actividad antifúngica de *Melissa officinalis* (Toronjil) contra especies del género *Candida*.
27. MESA, S. 1998. Estudio etnobotánico y agroecológico de la comarca de la Sierra de Magina. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid.
28. MINAG, U. 2000. Principales líneas comerciales, Publicación de Pecuaria Real, Perú. Disponible en: [http://www.minag.gob.pe/pec\\_real.shtml](http://www.minag.gob.pe/pec_real.shtml) MORA, I. 2007. *Nutrición Animal.* Editorial Universidad Estatal a distancia. San José Costa Rica. p. 105.

29. MOUSTAFA, E. Y WONG, E. 2007. "Purification and properties of chalcone-flavonone isomerase from soya bean seed." *Phytochemistry* 6: 625-632.
30. MORENO, O. 2010. The changes of some blood constituents during the initial post-hatching period in chickens. II. Blood total ketone bodies and the reduced glutathione/ketone body relationships. *British Poultry Science* v7. pp 23-28.
31. PADILLA, A. 2009. Efecto de la inclusión de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde sobre la digestibilidad y parámetros productivos. Tesis de grado de la Universidad de la Salle. Carrera de Zootecnia. Colombia. pp: 24- 39.
32. PÉREZ, V. 2006, Duarte J, Andriantsitohaina R. Endothelial function and cardiovascular disease: effects of quercetin and wine polyphenols. *Free Radic Res*; 40: 1054-1065.
33. PEREIRA, D. 2009. Aceites esenciales. Las Trillas .Medellín. pp: 267-274
34. PRONACA, 2006. Manual de pollos de engorde, Publicación de Pronaca, Ecuador.
35. QUIGURI, J. 2014. Influencias del manejo en el metabolismo del pollo de engorde. *Selecciones Avícolas*. España. v 41 (12). p 57-69 .
36. RICHARD, H. 2001. Entendimiento básico del estrés por calor en aves de corral y polluelos de engorde en clima cálido. Libros de Discursos de la Escuela Agrotecnia Internacional. Cuba. Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos19/vitaminacgallinas/vitamina-c-gallinas>.
37. RIVERA, D. 1991. Actividad Antifúngica y Antiaflatoxigénica de extractos de *Melissa officinalis* (Toronjil) sobre *Aspergillus flavus*. Incafo. Madrid
38. RUBIO, J. 2005. Poultry farmers often overlook biofilm in the watering system. *Poultry International*.
39. SAKOMURA, N. 2005. Efeito do nível de energia metabolizável da dieta no

desempenho e metabolismo energético de frango de corte. Rev. Bras. Zootec., v.33, pp.1758-1767.

40. STURKIE, D. 1999. Digestión Aviar, Fisiología de los animales domésticos. Editorial Aguilar. México. D.F. pp:663-668
41. SUQUI, X. 2014. "Evaluación de los efectos productivos al implementar un coccidiostato natural *Zingiber officinale* (Jengibre) en la producción de pollos broilers". Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootécnica. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp: 45-60.
42. TERRA, R. (2004). La importancia de las tres primeras semanas en el pollo de carne. Editado por Produss, Perú. Disponible en: <http://www.san-fernando.com.pe/publicaciones.asp>
43. TRUJILLO, N. 2015. "Utilización de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) como promotor del crecimiento en dietas para pollos de engorde". Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Ambato- Ecuador. pp: 60 -75.
44. VARGAS, C. 2003. Métodos simplificados de análisis microbiológicos Coliforme Fecal. Determinación del número más probable de coliforme fecal por la técnica de los tubos múltiples. Lima, Perú.
45. VALLEJO, R. 2015. The Effect of Feeding High Carbohydrate and Fat Diets Following Two Days Fast Upon Blood Metabolites and Liver Status in Newly-Hatched Turkey Poults. M.S. Thesis, The Ohio State University, Wooster, OH.
46. YAMBAY, S. 2010. Restricción de alimento manual y diferentes densidades de nutrientes en las dietas para el control del síndrome ascítico en el pollo de engorda. XI Ciclo de Conferencias Internacionales sobre Avicultura. INIFAP.
47. ZHU, Q. 2005. Influence of cocoa flavanols and procyanidins on free radical-induced human erythrocyte hemolysis. Clin Dev Immunol; pp: 27-34.

**ANEXOS**



Anexo 1. Peso inicial, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Wi(g)    | 20 | 0,07           | 0,00              | 5,60 |

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

| F.V.  | SC      | gl | CM    | F     | p-valor |
|-------|---------|----|-------|-------|---------|
| TRT   | 6, 78   | 3  | 2, 26 | 0, 37 | 0, 7742 |
| Error | 97, 10  | 16 | 6, 07 |       |         |
| Total | 103, 88 | 19 |       |       |         |

**Test: Duncan Alfa=0, 05**

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 43,05  | 5 | 1,10 a |
| 2,00 | 44,00  | 5 | 1,10 a |
| 6,00 | 44,45  | 5 | 1,10 a |
| 0,00 | 44,50  | 5 | 1,10 a |

Anexo 2. Peso final, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Wf (g)   | 20 | 0,26           | 0,12              | 1,12 |

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

| F.V.  | SC        | gl | CM       | F     | p-valor |
|-------|-----------|----|----------|-------|---------|
| TRT   | 4517, 22  | 3  | 1505, 74 | 1, 83 | 0, 1825 |
| Error | 13170, 61 | 16 | 823, 16  |       |         |
| Total | 17687, 83 | 19 |          |       |         |

**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 823,1633 gl: 16*

| TRT  | Medias  | n | E.E.    |
|------|---------|---|---------|
| 0,00 | 2530,73 | 5 | 12,83 a |
| 2,00 | 2555,07 | 5 | 12,83 a |
| 4,00 | 2563,80 | 5 | 12,83 a |
| 6,00 | 2570,40 | 5 | 12,83 a |

Anexo 3. Ganancia de peso, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| IW (g)   | 20 | 0,26           | 0,12              | 1,16 |

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

| F.V.  | SC       | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------|----------|----|---------|------|---------|
| TRT   | 4659,62  | 3  | 1553,21 | 1,84 | 0,1802  |
| Error | 13490,90 | 16 | 843,18  |      |         |
| Total | 18150,52 | 19 |         |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 843,1812 gl: 16*

| TRT  | Medias  | n | E.E.    |
|------|---------|---|---------|
| 0,00 | 2486,23 | 5 | 12,99 a |
| 2,00 | 2511,07 | 5 | 12,99 a |
| 4,00 | 2520,75 | 5 | 12,99 a |
| 6,00 | 2525,95 | 5 | 12,99 a |

Anexo 4. Ganancia de peso semanal, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| IWS (g)  | 20 | 0,26           | 0,12              | 1,16 |

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

| F.V.  | SC      | gl | CM     | F    | p-valor |
|-------|---------|----|--------|------|---------|
| TRT   | 95, 19  | 3  | 31,73  | 1,84 | 0,1799  |
| Error | 275, 32 | 16 | 17, 21 |      |         |
| Total | 370, 51 | 19 |        |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0, 05**

*Error: 17,2078 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 0,00 | 355,17 | 5 | 1,86 a |
| 2,00 | 358,72 | 5 | 1,86 a |
| 4,00 | 360,11 | 5 | 1,86 a |
| 6,00 | 360,85 | 5 | 1,86 a |

Anexo 5. Ganancia de peso día, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| Gwd (g)  | 20 | 0,26           | 0,12              | 1,16 |

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

| F.V.  | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|-------|------|----|------|------|---------|
| TRT   | 1,95 | 3  | 0,65 | 1,85 | 0,1788  |
| Error | 5,63 | 16 | 0,35 |      |         |
| Total | 7,58 | 19 |      |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,3518 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 0,00 | 50,74  | 5 | 0,27 a |
| 2,00 | 51,25  | 5 | 0,27 a |
| 4,00 | 51,45  | 5 | 0,27 a |
| 6,00 | 51,55  | 5 | 0,27 a |

Anexo 6. Consumo de alimento total, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|-----------|----|----------------|-------------------|------|
| C.A.t (g) | 20 | 0,18           | 0,02              | 0,88 |

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

| F.V.  | SC       | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------|----------|----|---------|------|---------|
| TRT   | 6520,90  | 3  | 2173,63 | 1,16 | 0,3553  |
| Error | 29954,70 | 16 | 1872,17 |      |         |
| Total | 36475,60 | 19 |         |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 1872,1690 gl: 16*

| TRT  | Medias  | n | E.E.    |
|------|---------|---|---------|
| 4,00 | 4874,24 | 5 | 19,35 a |
| 2,00 | 4892,54 | 5 | 19,35 a |
| 0,00 | 4901,76 | 5 | 19,35 a |
| 6,00 | 4924,38 | 5 | 19,35 a |

Anexo 7. Conversión alimenticia, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| C.A.     | 20 | 0,18           | 0,02              | 1,70 |

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

| F.V.  | SC      | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------|---------|----|---------|------|---------|
| TRT   | 3,8E-03 | 3  | 1,3E-03 | 1,16 | 0,3568  |
| Error | 0,02    | 16 | 1,1E-03 |      |         |
| Total | 0,02    | 19 |         |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,0011 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 1,94   | 5 | 0,01 a |
| 2,00 | 1,95   | 5 | 0,01 a |
| 6,00 | 1,95   | 5 | 0,01 a |
| 0,00 | 1,97   | 5 | 0,01 a |

Anexo 8. Mortalidad, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV     |
|----------|----|----------------|-------------------|--------|
| M (%)    | 20 | 0,16           | 4,0E-03           | 190,03 |

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

| F.V.  | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|-------|--------|----|-------|------|---------|
| TRT   | 100,00 | 3  | 33,33 | 1,03 | 0,4075  |
| Error | 520,00 | 16 | 32,50 |      |         |
| Total | 620,00 | 19 |       |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 32,5000 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 0,00   | 5 | 2,55 a |
| 2,00 | 2,00   | 5 | 2,55 a |
| 0,00 | 4,00   | 5 | 2,55 a |
| 6,00 | 6,00   | 5 | 2,55 a |



Anexo 9. Consumo de agua total, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R<sup>2</sup></u> | <u>R<sup>2</sup> Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CA.t (L)        | 20       | 0,07                 | 0,00                    | 2,33      |

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

| <u>F.V.</u>  | <u>SC</u>   | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| TRT          | 0,06        | 3         | 0,02      | 0,41     | 0,7552         |
| Error        | 0,86        | 16        | 0,05      |          |                |
| <u>Total</u> | <u>0,93</u> | <u>19</u> |           |          |                |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,539 gl: 16*

| <u>TRT</u>  | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>E.E.</u>   |
|-------------|---------------|----------|---------------|
| 2,00        | 9,90          | 5        | 0,10 a        |
| 4,00        | 9,96          | 5        | 0,10 a        |
| 0,00        | 10,00         | 5        | 0,10 a        |
| <u>6,00</u> | <u>10,05</u>  | <u>5</u> | <u>0,10 a</u> |

Anexo 10. Consumo de agua por día, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable   | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|------------|----|----------------|-------------------|------|
| C.A./d (L) | 20 | 0,06           | 0,00              | 3,10 |

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

| F.V.  | SC      | gl | CM      | F    | p-valor |
|-------|---------|----|---------|------|---------|
| TRT   | 4,0E-05 | 3  | 1,3E-05 | 0,33 | 0,8014  |
| Error | 6,4E-04 | 16 | 4,0E-05 |      |         |
| Total | 6,8E-04 | 19 |         |      |         |

**Test:Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,0000 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.     |
|------|--------|---|----------|
| 2,00 | 0,21   | 5 | 2,8E-03a |
| 4,00 | 0,20   | 5 | 2,8E-03a |
| 0,00 | 0,20   | 5 | 2,8E-03a |
| 6,00 | 0,20   | 5 | 2,8E-03a |

Anexo 11. Consumo de agua día en mililitros, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

**CA/a/d (ml)**

| Variable    | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|-------------|----|----------------|-------------------|------|
| CA/a/d (ml) | 20 | 0,07           | 0,00              | 2,34 |

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

| F.V.  | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|-------|------|----|------|------|---------|
| TRT   | 0,28 | 3  | 0,09 | 0,42 | 0,7424  |
| Error | 3,63 | 16 | 0,23 |      |         |
| Total | 3,91 | 19 |      |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 22,6060 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 2,00 | 202,00 | 5 | 0,21 a |
| 4,00 | 203,21 | 5 | 0,21 a |
| 0,00 | 204,02 | 5 | 0,21 a |
| 6,00 | 205,20 | 5 | 0,21 a |

Anexo 12. Consumo de alimento semanal, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable  | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|-----------|----|----------------|-------------------|------|
| CA/sem(g) | 20 | 0,18           | 0,02              | 0,88 |

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

| F.V.  | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|-------|--------|----|-------|------|---------|
| TRT   | 132,96 | 3  | 44,32 | 1,16 | 0,3557  |
| Error | 611,44 | 16 | 38,22 |      |         |
| Total | 744,40 | 19 |       |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 38,2152 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 696,32 | 5 | 2,76 a |
| 2,00 | 698,94 | 5 | 2,76 a |
| 0,00 | 700,25 | 5 | 2,76 a |
| 6,00 | 703,48 | 5 | 2,76 a |

Anexo 13. Consumo de alimento diario, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable   | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|------------|----|----------------|-------------------|------|
| CA/día (g) | 20 | 0,18           | 0,02              | 0,88 |

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

| F.V.  | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|-------|-------|----|------|------|---------|
| TRT   | 2,71  | 3  | 0,90 | 1,16 | 0,3551  |
| Error | 12,44 | 16 | 0,78 |      |         |
| Total | 15,15 | 19 |      |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,7778 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 99,47  | 5 | 0,39 a |
| 2,00 | 99,85  | 5 | 0,39 a |
| 0,00 | 100,04 | 5 | 0,39 a |
| 6,00 | 100,50 | 5 | 0,39 a |

Anexo 14. Consumo de materia seca, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

**CMS (g)/día**

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R<sup>2</sup></u> | <u>R<sup>2</sup> Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CMS (g)/día     | 20       | 0,18                 | 0,02                    | 0,88      |

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

| <u>F.V.</u>  | <u>SC</u>    | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|--------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| TRT          | 2,04         | 3         | 0,68      | 1,15     | 0,3586         |
| Error        | 9,43         | 16        | 0,59      |          |                |
| <u>Total</u> | <u>11,46</u> | <u>19</u> |           |          |                |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,5891 gl: 16*

| <u>TRT</u>  | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>E.E.</u>   |
|-------------|---------------|----------|---------------|
| 4,00        | 86,55         | 5        | 0,34 a        |
| 2,00        | 86,87         | 5        | 0,34 a        |
| 0,00        | 87,03         | 5        | 0,34 a        |
| <u>6,00</u> | <u>87,43</u>  | <u>5</u> | <u>0,34 a</u> |

Anexo15. Consumo de proteína, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

| Variable | N  | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> Aj | CV   |
|----------|----|----------------|-------------------|------|
| CP (g/d) | 20 | 0,18           | 0,02              | 0,89 |

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

| F.V.  | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|-------|------|----|------|------|---------|
| TRT   | 0,08 | 3  | 0,03 | 1,15 | 0,3593  |
| Error | 0,37 | 16 | 0,02 |      |         |
| Total | 0,45 | 19 |      |      |         |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 0,0232 gl: 16*

| TRT  | Medias | n | E.E.   |
|------|--------|---|--------|
| 4,00 | 17,02  | 5 | 0,07 a |
| 2,00 | 17,09  | 5 | 0,07 a |
| 0,00 | 17,12  | 5 | 0,07 a |
| 6,00 | 17,20  | 5 | 0,07 a |

Anexo 16. Consumo de energía metabolizable, por efecto de los diferentes niveles de extracto de toronjil en los pollos broilers.

**CEM Kcal/Kg**

| <u>Variable</u> | <u>N</u> | <u>R<sup>2</sup></u> | <u>R<sup>2</sup> Aj</u> | <u>CV</u> |
|-----------------|----------|----------------------|-------------------------|-----------|
| CEM Kcal/Kg     | 20       | 0,18                 | 0,02                    | 0,88      |

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

| <u>F.V.</u>  | <u>SC</u>     | <u>gl</u> | <u>CM</u> | <u>F</u> | <u>p-valor</u> |
|--------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------------|
| TRT          | 21,37         | 3         | 7,12      | 1,16     | 0,3555         |
| Error        | 98,23         | 16        | 6,14      |          |                |
| <u>Total</u> | <u>119,60</u> | <u>19</u> |           |          |                |

**Test: Duncan Alfa=0,05**

*Error: 6,1395 gl: 16*

| <u>TRT</u>  | <u>Medias</u> | <u>n</u> | <u>E.E.</u>   |
|-------------|---------------|----------|---------------|
| 4,00        | 279,10        | 5        | 1,11 a        |
| 2,00        | 280,15        | 5        | 1,11 a        |
| 0,00        | 280,68        | 5        | 1,11 a        |
| <u>6,00</u> | <u>281,97</u> | <u>5</u> | <u>1,11 a</u> |