



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del título:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**“EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla* (CEDRÓN) EN LA  
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS”.**

**AUTOR**

**CRISTIAN FERNANDO AYNAGUANO RUIZ**

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

**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, de 19 Agosto del 2016.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **CRISTIAN FERNANDO AYNAGUANO RUIZ**, 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 Agosto de 2016.

**CRISTIAN FERNANDO AYNAGUANO RUIZ**

**C.I. 060444964-5**

## **AGRADECIMIENTO**

Como prioridad en mi vida agradezco a Dios por su infinita bondad, y por haber estado conmigo en los momentos que más lo necesitaba, por darme salud, fortaleza, responsabilidad y sabiduría, por haberme permitido culminar un peldaño más en mi vida, y porque siempre va a estar conmigo.

A mi Director del trabajo de titulación Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, PhD., que además de ser un excelente docente es un gran amigo que por su esfuerzo, paciencia, dedicación, motivación, colaboración y sabiduría en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

A mi madre Luz María Ruiz Huaraca por ser quien ha estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo para ser un hombre de bien. A mis hermanos que siempre hemos estado juntos como familia, mis más sinceros agradecimientos a mis amigos y familiares que han sido partícipes en este logro.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para los retos que afrontaba día a día. A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mi madre que por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Además a mi esposa Alexandra y a mi hermosa hija Kerly quienes han sido mi motivación y un pilar fundamental en la culminación de esta investigación.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	x
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES	3
1. <u>El pico</u>	3
2. <u>Cavidad bucal</u>	3
3. <u>Lengua</u>	4
4. <u>Esófago</u>	4
5. <u>El buche</u>	4
6. <u>Estómago</u>	5
7. <u>Estómago muscular o molleja</u>	5
8. <u>Intestino delgado</u>	7
a. Duodeno	7
b. Yeyuno	7
c. Íleon	7
9. <u>Intestino grueso</u>	8
a. Ciego	8
10. <u>Colon y recto</u>	8
a. Hígado	9
b. Vesícula biliar	9
B. LA DIGESTIÓN DE LAS AVES	9
C. METABOLISMO	11
1. <u>Catabolismo</u>	11
2. <u>Anabolismo</u>	12
3. <u>Metabolismo Energético</u>	12
4. <u>Metabolismo de los nutrientes</u>	12
a. Nutrientes	12
1.) Proteínas	13

2.) Hidratos de Carbono	14
3.) Vitaminas y minerales	14
b. Suplementos alimenticios	15
1.) Antibióticos	15
2.) Arsenicales	16
3.) Coccidiostatos	16
4.) Hormonas	17
D. POLLOS BROILER	18
1. <u>Puntos de manejo</u>	19
2. <u>Manejo de la crianza</u>	20
a. Calidad del pollito	20
3. <u>Alimentación</u>	20
4. <u>Crianza de pollos</u>	21
a. En la mañana	22
b. Al medio día	22
c. A la tarde	22
5. <u>Preparación del galpón para recibir los pollitos</u>	22
a. Previo a la recepción de pollitos	23
b. El día del recibimiento	24
c. Primera semana	24
d. Segunda semana	25
e. Tercera semana	26
f. Cuarta semana	27
g. Quinta semana	27
h. Sexta y séptima semana	27
E. ACEITES ESENCIALES	28
F. CLASIFICACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.	29
G. EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.	30
1. <u>Destilación con agua</u>	30
2. <u>Destilación con agua y vapor</u>	30
3. <u>Destilación con vapor</u>	30
4. <u>Destilación con solventes</u>	30
H. TOXICIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES.	32
I. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES	33

III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	34
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	34
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	34
1. <u>Equipos y materiales</u>	34
2. <u>Materiales</u>	35
3. <u>Equipos</u>	35
4. <u>Instalaciones</u>	35
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	35
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	36
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	37
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	37
1. <u>Desinfección</u>	37
2. <u>Análisis químico del extracto de cedrón</u>	38
3. <u>Preparación del galpón</u>	38
4. <u>Recepción de pollos broiler</u>	38
a. Alimentación	38
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.	39
1. <u>Pesos, g.</u>	39
2. <u>Consumo de alimento, g.</u>	39
3. <u>Ganancia de peso, g.</u>	40
4. <u>Conversión alimenticia, g.</u>	40
5. <u>Mortalidad, %.</u>	40
6. <u>Análisis Coproparasitario, OPG.</u>	40
7. <u>Gram (+) y (-), UFC/ml.</u>	40
8. <u>Coliformes totales, UFC/ml.</u>	40
9. <u>Beneficio/costo.</u>	41
10. <u>Programa sanitario.</u>	41
11. <u>Medicamentos.</u>	41
12. <u>Registros.</u>	41
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	42
A. CONSUMOS DE POLIFENOLES DE LOS POLLOS BROILERS, AL EVALUAR LOS NIVELES DE ADICCIÓN DE EXTRACTO DE CEDRÓN	42



B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> (CEDRÓN)	42
1. <u>Peso inicial, g</u>	44
2. <u>Peso final, g</u>	44
3. <u>Ganancia de peso total, día y semanal, g</u>	46
4. <u>Conversión alimenticia</u>	48
5. <u>Mortalidad</u>	51
C. APORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> . (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS	51
1. <u>Consumo total de alimento total, semanal y diario, g</u>	51
2. <u>Consumo de proteína bruta, g.</u>	54
3. <u>Consumo de Energía Metabolizable, kcal/día.</u>	56
4. <u>Consumo de agua,lts/día</u>	59
D. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> (CEDRÓN).	61
1. <u>Análisis coproparasitario</u>	61
2. <u>Bacterias gram positivas</u>	61
3. <u>Bacterias gram negativas</u>	63
4. <u>Coliformes totales, UFC/ml</u>	65
E. ANÁLISIS DE ECONÓMICO POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.	67
1. <u>Beneficio/costo</u>	67
V. <u>CONCLUSIONES</u>	69
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	70
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	71
ANEXOS	

## RESUMEN

En la provincia de Tungurahua, Cantón Píllaro, Parroquia San Miguelito, Barrio San Pedro de Cruzñan, se evaluó el efecto del extracto de *Aloisya triphylla* (Cedrón) 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, durante 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 cedrón en el agua de bebida en relación a los demás tratamientos, es así que se consiguió un peso final de  $2331,33 \pm 59,57$  g, ganancia de peso de  $46,65 \pm 1,21$  g/día; conversión alimenticia de 1,93; el consumo total de alimento fue de  $4402,00 \pm 16,82$  g/ave con una marcada reducción de mortalidad. En el mismo tratamiento (T3) el consumo de nutrientes fue eficiente así: proteína cruda 15,37 g/día; Energía Metabolizable de 201,68 Kcal/día; el consumo de agua 0,21 lts/día; En cuanto al estado sanitario de los pollos se registró que la carga parasitaria fue nula con el uso del extracto de cedrón, siendo la mayor carga bacteriana positiva con el 6 % de extracto con 97,5 % (Gram positivas). Además se obtiene la mayor rentabilidad, estableciéndose un índice de beneficio/costo de 1,19 USD, lo que significa una rentabilidad del 19 %. Por estos resultados preliminares se recomienda usar este nivel de extracto de cedrón, puesto que incrementa los parámetros productivos y mejora el estado sanitario de los pollos.

## ABSTRACT

In Tungurahua province, Píllaro Canton, in San Miguelito parish, San Pedro de Cruzñan neighbor, the effect of extract *Aloysia triphylla* (kidron) at 2, 4, and 6% in drinking water in the production of broilers was evaluated comparing with a control treatment with 5 repetitions (TYR 10 chickens) giving a total of 200 chickens, distributed under a completely randomized design, for 49 days. The experimental results were subject to analysis of variance (ANOVA) and mean separation by Duncan (p-0.05 and p.0.01). The results showed an excellent performance with the addition of 6% (T3) verbena extract in drinking water in relation to other treatments, so that a final weight of 2331, 33 was achieved – 59, 57 g, weight gain from 46, 65 to 1, 21 g /day; FCR of 1, 93; the total feed intake was 4402, 00 to 16,82 g / bird with a marked reduction in mortality. In the same treatment (T3) nutrient intake was efficient and crude protein 15,37 g/ day; 201,68 metabolizable energy of Kcal day; water consumption 0,21 L/ day; As for the health of the chickens it was recorded that the parasite load was zero with 6% of extract with 97,5% (gram positive). In addition, the increased profitability is obtained, establishing an index of benefit/ cost \$ 1, 19, which means a yield of 19%. For these preliminary results we recommend using this level of lemon verbena extract, since it increases the production parameters and improves the health of the chickens.

**LISTA DE CUADROS**

N°	Pág.
1. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LITROS/100 POLLOS).	13
2. REQUERIMIENTOS MINERALES PARA POLLOS BROILER.	15
3. ASIMILACIÓN DE NUTRIENTES.	17
4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS DE CARNE.	18
5. CONSUMO Y CONVERTIBILIDAD ALIMENTICIA PARA POLLOS BROILER.	21
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO.	34
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	36
8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).	37
9. CÁLCULO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE CEDRÓN EN EL AGUA DE BEBIDA.	39
10. POLIFENOLES EN LA DIETA DE LOS POLLOS BROILERS.	42
11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> . (CEDRÓN), EN LA ETAPA INICIAL – ENGORDE.	43
12. APORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DEL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> . (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.	53
13. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DE EL EXTRACTO DE <i>Aloisya triphylla</i> . (CEDRÓN).	62
14. ANÁLISIS ECONÓMICO.	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	45
2. Ganancia de peso a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	47
3. Conversión alimenticia a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	50
4. Mortalidad a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	52
5. Consumo de alimento a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	55
6. Consumo de proteína por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	57
7. Consumo de energía Metabolizable por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	58
8. Consumo de agua por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	60
9. Análisis de regresión para bacterias gram positivas, efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.	64

10. Análisis de regresión para bacterias gram negativas, efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers. 66

## LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
2. Peso final de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
3. Incremento de peso de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
4. Ganancia de peso diaria de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
5. Ganancia de peso semanal de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
6. Consumo de alimento de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
7. Conversión alimenticia de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
8. Mortalidad de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
9. Consumo totalde agua de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
10. Consumo diariode agua de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
11. Consumo semanalde agua de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
12. Consumo de alimento diario de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
13. Consumo de proteína de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.
14. Consumo de energía de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La situación económica del país obliga a buscar nuevas alternativas que produzcan cambios significativos en la economía de la familia y generen los ingresos orientados a mejorar las condiciones de vida y alcanzar el buen vivir establecido en nuestra constitución.

El crecimiento de la producción avícola, está relacionada directamente con el desarrollo de toda la cadena e incentivar la demanda de los productos agrícolas nacionales, utilizar una mayor cantidad de mano de obra y requerir de unidades de producción competitivas y eficientes, lo que garantizaría su permanencia en el tiempo, puede cubrir la demanda interna del sector y contribuir en beneficio de la economía del país. (Luna, P. 2010).

A partir del año 2006, la Unión Europea prohibió los cuatro antibióticos promotores de crecimiento restantes permitidos en el mercado; Avilamicina, flavofosfolipol, salinomicina de sodio y nonensina de sodio. Los argumentos presentados fueron los riesgos de aparición de cepas de microorganismos resistentes a antibióticos y el posible desarrollo de cáncer a largo plazo en los consumidores de esa carne; respaldados por la presión de los consumidores y de las cadenas de distribución masiva de alimentos de carne de pollo.

Los avicultores tienen altos costos de producción al alimentar sus pollos con balanceado medicado y a su vez corren el riesgo de que los antibióticos comunes no tengan efecto curativo contra posibles enfermedades que afectan a los animales al haber creado resistencia bacteriana. Por tales razones, se hizo necesario el estudio de nuevas alternativas que promuevan el crecimiento de los pollos, garanticen la calidad de la carne y ayuden a evitar estos efectos negativos del uso de antibiótico en la producción animal. (Gamboa, G. 2015).

Los aceites esenciales al ser de una planta natural que se pueden obtener muy fácilmente como en este caso es el cedrón, nos podrían ayudar a una reducción de la contaminación del medio ambiente ya que los principales contaminantes son las producciones pecuarias, además estaríamos aportando positivamente a la



salud del ser humano, ofreciendo carne de calidad libre de antibióticos y así fortaleciendo el desarrollo de pequeños, medianos y grandes productores, puesto que esta carne por ser orgánica tendría un valor más elevado.

Por lo mencionado anteriormente la propuesta investigativa se basó en aplicar alternativas de producción de pollos de carne mediante la utilización de productos orgánicos de *Aloisya triphylla* (cedrón), mejorando los parámetros productivos y de salud de los pollos.

Por lo indicado anteriormente se planteó el siguiente objetivo general.

- Evaluar el efecto del extracto de *Aloisya triphylla* (Cedrón) en la producción de pollos broilers.

Del objetivo general derivan los siguientes objetivos específicos.

- Evaluar diferentes niveles de aceites esenciales de *Aloisya triphylla* (Cedrón), 2, 4 y 6 %, en el agua de bebida en la producción de pollos broilers.
- Evaluar el efecto de las dietas sobre los parámetros productivos y la salud de pollos broilers.
- Determinar los costos de producción para cada tratamiento.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

Los órganos digestivos de las aves son obviamente diferentes aspectos de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon. Tales diferencias anatómicas significan diferencias en los procesos digestivos. (Casina, O. 2009).

#### 1. El pico

El pico es el representante en las aves de las mandíbulas, de los labios y en parte del carrillo. Su fundamento es óseo y está revestido por una vaina córnea de dureza variable, según la especie de ave. La valva superior del pico se compone de la raíz o base, el lomo (dorso del pico) y el borde. La valva inferior consta de una parte media impar (gonium), de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar.

Las gallinas poseen esta membrana solamente en la base del pico. Está provista de numerosas terminaciones sensitivas del trigémino, que la convierten en un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico. El alimento solo permanece un tiempo en la cavidad del pico. (Ruiz, M. et al, 2013).

#### 2. Cavidad bucal

La boca de las aves la hacen difícilmente comparable con las cavidades bucal y faríngea de los mamíferos. No existe separación neta entre la boca y la faringe. En las paredes de la cavidad bucal se hallan numerosas glándulas salivares. La cantidad de saliva segregada por la gallina adulta en ayunas en 24 horas varía de 7 a 25 ml. siendo el promedio de 12 m. El color de la saliva es gris lechoso a claro; el olor, algo pútrido.

La reacción es casi siempre ácida, siendo el promedio del pH 6,75. La amilasa

salival está siempre presente. También se encuentra una pequeña cantidad de lipasa. (Carvajal, J. y Lagos, J. 2006).

### **3. Lengua**

La lengua de las aves es generalmente mucho menos móvil que la de los mamíferos. Su forma depende en gran medida de la conformación del pico. Así en la gallina es estrecha y puntiaguda. La lengua está suspendida del hioides, formando con él un conjunto móvil. Los músculos linguales propiamente dichos, que constituyen la base del órgano de referencia, son rudimentarios, de ahí que su movilidad sea escasa.

Toda la lengua está revestida por una mucosa tegumentaria, recia, muy carnificada sobre todo en la punta y en el dorso en la gallina.

En la mucosa lingual hay además corpúsculos nerviosos terminales, que sirven para la percepción táctil. Las yemas gustativas se presentan sólo aisladas. La actividad funcional de la lengua consiste en la prensión, selección y deglución de los alimentos. (Chávez, A. y Hurtado, O. 2007).

### **4. Esófago**

El esófago está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea, pero se dirige ya hacia el lado derecho en el tercio superior de este. Después se sitúa en el borde anterior derecho, donde está cubierto solamente por la piel, hasta su entrada en la cavidad torácica. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar. De allí se encuentra en la gallina una evaginación extraordinariamente dilatada, dirigida hacia delante y a la derecha, que es lo que se llama buche. (Chávez, A. y Hurtado, O. 2007).

### **5. El buche**

El buche es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que

cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y 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. Acá en el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa.

La reacción del contenido del buche es siempre ácida. La reacción promedia es, aproximadamente de un pH 5. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas.

La actividad motora del buche está controlado por el sistema nervioso autónomo y presenta dos tipos de movimientos: contracciones del hambre con carácter peristáltico y vaciamiento del buche gobernado reflejamente por impulsos provenientes del estómago fundamentalmente. (Carvajal, J. y Lagos, J. 2006).

## **6. Estómago**

Consta en las aves domésticas de dos porciones o cavidades, claramente distinguibles exteriormente, que son el estómago glandular y el estómago muscular, constituye en gran manera un conducto de tránsito para los alimentos que proceden del buche y que se dirigen hacia la molleja.

Está recubierto externamente por el peritoneo. Le sigue la túnica musculosa, compuesta de una capa externa, muy fina, de fibras longitudinales y de otra interna, de fibras circulares. La mucosa del estómago glandular contiene glándulas bien desarrolladas, visibles macroscópicamente, de tipo único, que segregan HCl (ácido clorhídrico) y pepsina, la formación de pepsina y probablemente también de HCl se hallan bajo la influencia del sistema nervioso parasimpático. (Carvajal, J. y Lagos, J. 2006).

## **7. Estómago muscular o molleja**

La molleja se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su

extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4,06, por lo que tiene una reacción ácida. Es desproporcionadamente grande y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada y presenta sus lados aplanados. En esta parte no se segrega jugo digestivo.

La parte más esencial de la pared del estómago está constituida por los dos músculos principales, los cuales son la capa córnea y túnica muscular, unidos a ambos lados por una aponeurosis de aspecto blanco-azulado. La parte de la pared gástrica desprovista de aponeurosis está ocupada por dos músculos intermedios.

Está recubierta interiormente de una mucosa de abundantes pliegues, cuyas glándulas se asemejan a las glándulas pilóricas de los mamíferos. Sobre esta mucosa se extiende una capa córnea formada por el endurecimiento de la secreción de las glándulas del epitelio.

La túnica muscular está formada por dos parejas de músculos que rodean a la cavidad gástrica. Por su adaptación al tipo de alimento, la molleja es particularmente fuerte y bien desarrollada en las aves granívoras. Sin embargo, este órgano no es absolutamente indispensable para la vida.

La actividad motora de la molleja es de carácter rítmico, de modo que aparece una contracción de los dos músculos principales asimétricos que se presionan mutuamente, por lo que el estómago disminuye su longitud en el sentido de su eje mayor al mismo tiempo que gira algo. De este modo los alimentos situados entre ambos músculos resultan fuertemente comprimidos y simultáneamente aplastados y molidos.

La inervación es vagal y esplácnica. La estimulación parasimpática intensifica y acelera los movimientos gástricos y la simpática los inhibe. La sección de ambos nervios debilita y hace lentas las contracciones pero no desaparecen, lo que es debido al automatismo intrínseco del estómago.

La función principal de la molleja consiste en el aplastamiento y pulverización de

granos, cedidos por el buche y su eficacia se incrementa por la presencia en su interior de pequeños guijarros que ingiere el animal y que pueden ser considerados como sustitutivos de los dientes. (Carvajal, J. y Lagos, J. 2006).

## **8. Intestino delgado**

El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos. Es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme por todas partes. Se subdivide en.

### **a. Duodeno**

El duodeno sale del estómago muscular (molleja), por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad dobla hacia el lado izquierdo, se sitúa encima del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal, en forma de "U", cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio.

Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas o glándula salivar abdominal, que consta de tres largos lóbulos. La reacción del contenido del duodeno es casi siempre ácida, presentando un pH de 6,31, por lo que posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí la mayor parte de su acción. (Arcilla V, 2012).

### **b. Yeyuno**

El yeyuno empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra. El yeyuno de la gallina consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas del mesenterio. Presenta un pH de 7,04. Su función es la de absorción de algunas de las sustancias del quimo. (Arcilla V, 2012).

### **c. Íleon**

El íleon, cuya estructura es estirada y se encuentra en el centro de la cavidad

abdominal. El pH que se encuentra acá es de 7,59. En el lugar del íleon, donde desembocan los ciegos, empieza en el grueso. Su función principal es la absorción de nutrientes digeridos. (Nutril, 2009).

## **9. Intestino grueso**

El intestino grueso se subdivide también en porciones, las cuales son:

### **a. Ciego**

Las aves domésticas, como son las gallinas, poseen dos ciegos, que son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden oralmente hacia el hígado. El pH del ciego derecho es de 7,08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7,12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial.

Es el sitio donde se produce la fermentación microbiana de la fibra. Se cree que la función de los ciegos es de absorción, que están relacionados con la digestión de celulosa. (Arcilla V, 2012).

## **10. Colon y recto**

En esta parte, es donde se realiza la absorción de agua y las proteínas de los alimentos que allí llegan. Encontramos que tiene un pH de 7,38. Siendo las dos últimas porciones del intestino grueso el segmento final. (Arcilla V, 2012).

### **a. la cloaca**

Es el órgano de finalización del tubo digestivo. En ella terminan los aparatos Urinarios y Reproductores, junto con el aparato Digestivo. se divide en dos compartimientos:

- Urodeum (tracto final del urinario y genital).
- Coprodeum (tracto final del digestivo).

## **b. Glándulas anexas**

Las glándulas anexas de las aves son:

## **c. Páncreas**

Produce enzimas que vierte al duodeno a través de uno, dos o tres conductos. Entre las enzimas del jugo pancreático se encuentran:

- Amilasas.
- Lipasas.
- Tripsina.

## **a. Hígado**

Está suspendido por el peritoneo en las cavidades dorsal derecha e izquierda. Es un órgano para el mantenimiento de la salud de las aves. Tiene varias funciones entre ellas:

- Interviene en la digestión.
- Ayuda en la eliminación de toxinas.
- Participa en el metabolismo de las proteínas, grasas e hidratos de carbono.

## **b. Vesícula biliar**

Es un órgano localizado por debajo del hígado. La función de la vesícula es almacenar y concentrar la bilis segregada por el hígado. La segregación de la bilis por la vesícula es estimulada por la ingesta de alimentos, sobre todo cuando contiene carne o grasas, en este momento se contrae y expulsa la bilis concentrada hacia el duodeno. (Cadena, S. 2006).

## **B. LA DIGESTIÓN DE LAS AVES**

Las aves se orientan especialmente por experiencias visuales, ya que su olfato y gusto están muy poco desarrollados. Su digestión mecánica no puede comenzar con la masticación, pues en el desarrollo filogénico, en el cretáceo, tanto en las



aves incapaces de volar como en las que volaban, la dentadura involucionó para alivianar el esqueleto de la cabeza.

En el techo y piso del pico hay numerosas glándulas que segregan saliva rica en mucus, con lo que se facilita la deglución. Una vez deglutido el alimento en la gallina, no pasa inmediatamente al estómago, sino que la mayor parte permanece en el buche, que es una dilatación en forma de saco del segmento central del esófago. Este tiene la función de un recipiente donde los granos luego de permanecer cierto tiempo puede hincharse. El líquido necesario para ello proviene del agua bebida y de la saliva deglutida.

En las pausas de ingestión, el alimento para intermitentemente de este reservorio al estómago, proceso que regulan los reflejos de acuerdo con el llenado de este último.

Por ello, este órgano se denomina también "estómago masticatorio" o molleja, el cual está constituido de manera tal que dos músculos de la capa circular se enfrentan entre sí; un par de ellos está especialmente desarrollado.

En lateral, los músculos principales, muy potentes, están unidos por una fuerte fascia, y en el interior están recubiertos por una capa córnea, producto de las glándulas subyacentes.

El proceso digestivo, preferentemente mecánico del estómago muscular, se completa con un proceso químico. El segmento anterior del tracto digestivo posee una mucosa glandular, como se advierte en los animales de estómago monocavitario.

Al igual que en éstos, esa mucosa secreta un jugo que contiene ácido clorhídrico y pepsinógeno, el que, a causa de la constitución anatómica, no permanece en el estómago glandular, sino que pasa al muscular donde desarrolla su acción enzimática sobre las proteínas del alimento.

La principal localización de la digestión química y de la absorción es el intestino

delgado, relativamente largo, en el que se producen procesos básicamente similares a los que se observan en otras especies. En el pasaje al intestino grueso, se bifurcan los intestinos ciegos (pares en las gallinas), cuya longitud puede ser de 20 cm. Al contrario del intestino delgado, prácticamente estéril, los ciegos poseen bacterias, entre ellas las celulolíticas.

En las aves la digestibilidad de la fibra cruda es reducida, pero en particular la posibilita la flora de los ciegos. En las aves, la deposición de orina y materia fecal no se efectúa en forma separada, pues tanto el recto como los uréteres desembocan en la cloaca, la que vuelca al exterior una materia fecal verdosa, frecuentemente mezclada con ácido úrico blanco.

Este último es el principal componente de la excreción renal de las aves, ya que en ellas es el producto final del metabolismo proteico, al contrario de lo que ocurre en los mamíferos, en los que es la urea. Además hay vaciados de los ciegos que son untuosos, los que se diferencian de la materia fecal del recto, que es más firme. (Cadena, S. 2006).

## **C. METABOLISMO**

Su temperatura corporal es alta (alrededor de 40°C), sus actividades de vuelo y alimentación generalmente producen mucho calor, el cual es eliminado en su mayoría durante la respiración y jadeo.

En climas muy cálidos, las aves pierden calor cambiando de posición y exponiendo sus patas, axilas u otras partes desnudas de su cuerpo a la acción del viento. Por el contrario, si tienen mucho frío, esponjan su plumaje o tiritan.

Si la hipotermia es profunda, se produce un estado llamado turpidez, en el cual el ave reduce su actividad al mínimo y entra en un estado de inactividad; el metabolismo incluye 2 fases. (Chávez, A. y Hurtado, O. 2007).

### **1. Catabolismo**

Catabolismo es una serie de caminos o reacciones en las que participan

moléculas complejas, para la final obtener moléculas más simples o sencillas. Incluye reacciones de degradación o descomposición.

## **2. Anabolismo**

Es una serie de caminos o reacciones, en las que las moléculas pequeñas a simples participan para formar moléculas más complejas. Incluye reacciones de síntesis. (Carvajal, J. y Lagos, J. 2008).

## **3. Metabolismo Energético**

Metabolismo energético es el conjunto de los caminos metabólicos son todos procesos de oxidación y se le denomina metabolismo energético porque, produce la energía que necesita la célula para todas sus necesidades, tanto para hacer posibles las reacciones del metabolismo sintético como para llevar a cabo todos los trabajos físicos que hace la célula. Todas las células heterótrofas tienen metabolismos energéticos muy similares. (Estrada, M. y Márquez, S. 2005).

## **4. Metabolismo de los nutrientes**

La mayor parte de los nutrientes ingeridos se destina al mantenimiento de la vida y a la locomoción, reproducción, entre otras, solo los animales jóvenes utilizan gran parte de los alimentos para crecer y convertirlos en masas corporales durante un periodo de tiempo relativamente corto. Una vez superada esta etapa de la vida el alimento ingerido no aumenta más el peso o tamaño sino que satisface solo las necesidades vegetativas y de relación. Si hay exceso de alimento este se almacena en forma de adiposidad en los tejidos musculares y como bolsas de grasa bajo la piel. Esta reserva de grasa es utilizada por el cuerpo para generar energía cuando hay escases de alimentos, para proteger el cuerpo del frío y con otros fines fisiológicos propios de la especie. (Cadena, S. 2006).

### **a. Nutrientes**

Las aves necesitan de todos los nutrientes para cumplir sus funciones fisiológicas

específicas tales como:

Agua: es el nutriente básico, este es el vehículo que disuelve todos los otros nutrientes y los transporta a las diferentes partes del cuerpo. Además el agua regula la temperatura y sirve para disolver las sustancias tóxicas y desechos provenientes del metabolismo. (Chávez, A. y Hurtado, O. 2007).

En el cuadro 1, se puede apreciar las necesidades de agua de los pollos broiler.

Cuadro 1. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (LITROS/100 POLLOS).

EDAD SEMANA	21 °C	32 °C
1	28.	32
2	65	104
3	112	233
4	165	341
5	206	420
6	240	461
7	266	483

Fuente: Guía de manejo de pollos de engorde. (2008).

### 1.) Proteínas

Para suministrar a los pollos todos los aminoácidos esenciales que requieren, la ración alimenticia debe contener proteínas de diverso origen.

Las proteínas de origen animal son más ricas en aminoácidos esenciales que las de origen vegetal. Los piensos deben prepararse de modo que contenga alrededor del 20 % de proteínas totales dependiendo de la edad de las aves. Así para pollitos desde el nacimiento hasta la cuarta o quinta semana, el alimento debería contener proteínas totales entre el 21 y 25 % de las cuales un 4 % deberían ser de origen animal. De la sexta semana en adelante y hasta el

sacrificio el porcentaje de proteína se reducirá en un 19- 2 %, de los cuales un 2,4 % deben corresponder a proteínas de origen animal.

## **2.) Hidratos de Carbono**

Constituyen la parte más grande de los nutrientes contenidos en un pienso para pollos: del 55 al 60% del total. De este total a un máximo del 5% debe ser fibra bruta (celulosa). Las aves requieren este tipo de nutrientes para proveerse de las energías necesarias para mantener la vida y la temperatura normal.

Las fuentes más usuales son los cereales como el maíz amarillo o blanco, el trigo, la cebada, la avena, etc, pero también los subproductos de ellos como el afrechillo de trigo y el polvo de arroz.

El porcentaje máximo de fibra en los piensos de inicio no deberán exceder el 2- 2,5 %, y para aves engorde y acabado entre el 3- 3,5 %, pero ninguno de los casos deberá estar más allá del 5 %.

## **3.) Vitaminas y minerales**

Para la crianza de pollos broiler, la presencia de vitaminas en los alimentos es tan esencial, La carencia parcial o total de una de ellas puede causar daños específicos por lo cual es muy importante el suministro de estos en la alimentación.

El aprovisionamiento de niveles correctos de los principales minerales mayores en el balance correcto es muy importante para el éxito en la producción del pollo de carne.

Estos macro minerales son calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro. Calcio. Ejerce influencia sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo de los huesos, la salud de las piernas, la función nerviosa y el sistema inmune. Es vital administrar el calcio en cantidades adecuadas en la dieta y en forma constante para lograr el óptimo rendimiento. Al igual que el calcio, el fósforo

se requiere en la forma y la cantidad correctas para obtener una estructura esquelética y un crecimiento óptimos.

En el cuadro 2 se detalla los requerimientos de los pollos de engorde.

Cuadro 2. REQUERIMIENTOS MINERALES PARA POLLOS BROILER.

MINERAL	INICIAL	ENGORDE Y ACABADO
Calcio (%)	1,0	1,0
Fosforo total (%)	0,6	0,6
Sodio (%)	0,15	0,15
Potasio (%)	0,2	0,16
Manganeso (%)	25,0	25,0
Yodo (%)	1,1	0,44
Magnesio (%)	8,0	8,0
Hiero (%)	1,9	9,0
Cobre (%)	19,0	0,9
Cobalto (%)	0,09	0,009
Zinc (%)	20,0	20,0

Fuente: Cadena, S. (2008).

## **b. Suplementos alimenticios**

A más de los nutriente propiamente dichos, descritos anteriormente se necesitan: antibióticos, coccidiostatos, arsenicales, enzimas, hormonas, enzimas antioxidantes, pigmentos, promotores de crecimiento, digestores, atrapadores de micotoxinas, etc. (Cadena, S. 2008).

### **1.) Antibióticos**

Su uso en la avicultura tiene varios propósitos y ventajas, como la eliminación o inactivación de gérmenes nocivos de la flora intestinal patógena.

Al eliminarse las bacterias nocivas los aminoácidos son asimilados ventajosamente por el ave. Crecimiento más rápido y saludable del pollito durante las cuatro primeras semanas. Es posible suministrar selectivamente antibióticos que a más de suprimir la amenaza de bacterias nocivas, promueven el desarrollo de gérmenes útiles para las aves que son aquellas que contribuyen a la síntesis intestinal de las vitaminas.

Ayuda a regular el pH intestinal. Mejoran el apetito, el consumo de alimentos y la conversión alimenticia. Aumenta la capacidad del organismo de utilizar las proteínas ingeridas. Pero también existe unas desventajas: el uso indiscriminado de antibióticos podría causar que los gérmenes nocivos desarrollen la conocida resistencia a dicho antibiótico. Las cepas bacterianas resistentes darían eventualmente a la ingestión de la carne de pollos que las contengan, desarrolle en los humanos igual resistencia. (Cadena, S. 2008).

## **2.) Arsenicales**

Se utilizan para estimular el crecimiento de los pollitos en su etapa inicial; mejora la coloración de la piel y la calidad de la carne, aumentan la eficacia de la transformación del pienso en la carne hasta un 10%.

Se cree que al mejorar las defensas orgánicas de las aves las vuelven menos sensibles al ataque de gérmenes patógenos, como los coccidios. (Cadena, S. 2008).

## **3.) Coccidiostatos**

Son fármacos que son añadidos a las raciones para prevenir que las aves enfermen con coccidiosis. La industria ha desarrollado drogas que ingeridas en dosis relativamente pequeñas, destruyen al microorganismo como la: *E. Tenella*, causante de la enfermedad.

Además a de su uso ha sido demostrado ser positivo para la ganancia de peso de las aves, mejora el índice de conversión del pienso en carne, no desarrollan

resistencia de parte de los gérmenes que se pueden alcanzar una sólida inmunidad a la enfermedad en los lotes de pollos así tratados. (Arcilla V, 2012).

#### 4.) Hormonas

Las hormonas y sustancias similares, como estrógenos, han sido a veces añadidos a los piensos de uso avícola, ya que propician la elevación rápida de peso de las aves. Sin embargo su uso ha sido prohibido en la mayoría de países, debido a que existe el riesgo de algunas sustancias pueden ser cancerígenas en mayor o menor grado. (Arcilla V, 2012).

La asimilación y digestibilidad de las materias primas para la elaboración de los piensos en la avicultura se muestran en el (cuadro 3).

Cuadro 3. ASIMILACIÓN DE NUTRIENTES.

Nutriente	Digestibilidad (%)
Proteína bruta (maíz)	90
Cereales molidos	60
Proteína de harina de pescado	84
Azúcares y almidones	97 – 100
Grasas	76 – 96

Fuente: Cadena, S. (2008).

Cuando el avicultor produce el mismo alguno de los alimentos o tiene facilidad de conseguirlos, conseguirá piensos más baratos preparando el balanceado en la propia granja,

El crecimiento y la conversión alimenticia por lo general mejorarán si el alimento iniciador tiene forma de migajas tamizadas. La ración de crecimiento se debe



introducir a los diez días de edad en forma de pellets de 2 a 3,5 mm y el finalizador se debe comenzar a servir a los 25 días de edad, en forma de pellets de 3,5 mm. Si el pellet mide más de 4 mm en los alimentos de crecimiento o finalización, se reducirá el consumo de alimento y el crecimiento, afectándose también adversamente la conversión alimenticia. Los granos combinados y no con uno solo, las grasas animales y vegetales con alto contenido energético en un solo periodo suministro de una sola clase de ración, rica en energía, proteínas y nutrimentos es importante en el mantenimiento teniendo en cuenta la siguiente referencia que se describe en el (cuadro 4).

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS DE CARNE.

REQUERIMIENTO	0 - 21 DIAS (INICIAL)	22 - 37 DIAS (CRECIMIENTO)	DIA 38 HASTA EL FINAL
Energía, K cal/kg	3100	3200	3200
Proteína, %	23	20	18.5
Calcio, %	0,90 – 0,95	0,85 - 0.90	0,8 – 0,85
Fosforo, %	0,30 – 0,45	0,30 – 0.45	0,30 – 0,45

Fuente: Manual del SECAP. (2009).

#### D. POLLOS BROILER

El pollo de carne, denominado también pollo broiler, es un ave joven de máximo 12 semanas de edad, criado especialmente para aprovechar su carne. Esta es blanca, tierna y jugosa con piel suave y poca grasa. El color de la piel es determinado por la preferencia de los consumidores. Así por ejemplo en los países europeos, se prefiere pollos de piel muy blanca, mientras que los estadounidenses se inclinan por pollos de color más amarillenta; en nuestro país no hay preferencia claramente marcada de parte del consumidor respecto al color de la piel, este depende más del tipo de alimentación elegida por el productor. Los productores han hallado el modo de controlar el color de la piel de los pollos

por medios naturales en la alimentación, sin perjuicio de la calidad de la carne.

El pollo broiler debe poseer masas de carne importantes en las partes más apetecidas por los consumidores: los muslos, las piernas y las pechugas. De hecho los criadores y genetistas avícolas han logrado desarrollar razas híbridas de pollos destinados a la parrilla, que cuentan voluminosas pechugas y grandes extremidades posteriores. Como se trata de un animal muy joven, sus huesos no han terminado el proceso de calcificación, y algunos son todavía cartílagos flexibles; otros huesos en cambio, se han endurecido lo suficiente y son fuertes, como los largos de la extremidades, que soportan el peso del ave.

Es importante anotar que una buena raza es aquella que tiene una gran habilidad para convertir el alimento en carne en poco tiempo, con características físicas tales como cuerpo ancho y pechuga abundante, ojos prominentes y brillantes, movimientos ágiles, posición erguida sobre las patas, ombligos limpios y bien cicatrizados. (Santoma, G. 2007).

## **1. Puntos de manejo**

Los puntos de manejo claves son los siguientes aspectos:

- Siempre aloje pollitos de edad y origen similares en un mismo galpón. El alojamiento de la granja deberá seguir el sistema “todo adentro todo fuera”.
- Demoras en el alojamiento contribuirán con la deshidratación de los pollitos.
- Baje la intensidad de la luz durante el ingreso de los pollitos para reducir el estrés de las aves.
- Los pollitos deben ser cuidadosamente alojados y distribuidos uniformemente cerca del agua y del alimento dentro del área de crianza. Cuando utilice comederos adicionales de papel coloque los pollitos en el papel, sobre el alimento.
- Cuide de los amontonamientos en las esquinas causan muerte.

- Monitoree la distribución de los pollitos durante los primeros días. Para diagnosticar problema en los comederos, bebederos, ventilación y calefacción. (Cortés, C. y Águila, A. 2006).

## **2. Manejo de la crianza**

Nunca se puede hacer suficiente énfasis en la importancia del periodo de crianza. Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen desarrollo posterior. Verificar a los pollitos dos horas después de la llegada para asegurar de que estos se encuentren cómodos. (Cortés, C. y Águila, A. 2006).

### **a. Calidad del pollito**

Las características de una buena calidad del pollito:

- Bien seco y de plumón largo.
- Ojos grandes, brillantes y activos, además pollitos activos y alertas.
- Ombligo completamente cerrado.
- Las patas deben ser brillosas a la vista y cerosas al tacto.
- Las articulaciones tibiotarsianas no deben estar enrojecidas.
- Los pollitos deben estar libre de mal formaciones (patas torcidas, cuellos doblados o picos cruzados). (Cortés, C. y Águila, A. 2006).

## **3. Alimentación**

La avicultura moderna ha desarrollado pollos híbridos que alcanzan de 0,9 a 1,5 kg, de peso promedio en 5 – 6 semanas y de hasta 1,7 – 2,3 kg, o hasta 8 semanas. El avicultor deberá proveer los nutrientes más valiosos a los pollos durante la etapa de crecimiento, que es la única en la cual convierte el alimento en nuevos tejidos. Las raciones para los pollos de engorde son mezclas

completas que en proporciones balanceadas incluyen los nutrientes necesarios para obtener óptima producción y rentabilidad

Luego de este periodo el animal no podrá aumentar su peso se recomienda el consumo de pienso diario, (cuadro 5).

Cuadro 5. CONSUMO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA POLLOS BROILER.

Edad (semanas)	Peso promedio (g)	Consumo de pienso diario (g)	Consumo pienso acumulado (g)	Índice de conversión alimenticia (CA)
1	110		90	1,24
2	230	28	286	1,56
3	420	53	657	1,64
4	660	61	1084	1,75
5	935	79	1637	1,87
6	1215	90	2267	2,02
7	1812	115	3855	2,26

Fuente: Cadena, S. (2006).

#### **4. Crianza de pollos**

La crianza de pollitos en la primera semana de edad, esto entre el nacimiento y entre los 14 – 15 días de vida, es el más delicado y el que más cuidado requiere. Es necesario tomar muy en cuenta las condiciones de humedad, temperatura y densidad. Se recomienda en lo que es la rutina diaria que es bueno fijarse una rutina de trabajo para no omitir ninguna operación: (Cadena, S. 2006).

**a. En la mañana**

- Revisar la cama y cambiar las secciones deterioradas, limpiar los comederos y bebederos.
- Revisar la temperatura de la criadora y regular su altura y acomodar bajo la criadora a los pollitos que estén fuera de ella.

**b. Al medio día**

- Revisar el agua y el alimento y comprobar el consumo adecuado y verificar que todos los pollitos se acerquen al comedero.
- Verificar que las condiciones de ventilación sean las adecuadas.

**c. A la tarde**

- Revisar nuevamente la temperatura bajo la campana y el comportamiento de los pollitos y ajustar la ventilación para la noche.
- Comprobar el consumo de agua y de alimento y llenar registros diarios de consumo diario y de las bajas de pollitos. (Cadena, S. 2006).

**5. Preparación del galpón para recibir los pollitos**

El debe mantenerse limpio, vacío y desinfectado por lo menos con dos semanas de anticipación para destruir la mayoría de los organismos productores de enfermedades. Todo lo que se encuentre dentro o del galpón. Los pasos que a continuación exponemos son los que tiene que cumplir.

- Lavado del galpón debe lavarse con abundante agua, eliminando toda suciedad o materiales extraños que se encuentren en el interior o alrededor del mismo.

- Desinfección del galpón y equipos, desinfecte el interior como exterior del galpón, comprendiendo: piso, paredes, techo, además utensilios y equipos que usar en el período de crianza como son comederos y bebederos.
- Tendido de cama, debe cubrir el piso del galpón con viruta seca de madera u otro elemento que acostumbre a utilizar en su medio, formando un espesor aproximado entre 3 a 5 centímetros.
- Ventilación, para la ventilación y control de temperatura ambiental, es necesario hacer cortinas de material plástico o yute que cubran totalmente las paredes.
- El equipo de trabajo, deberá estar conformado por criadoras, termómetro ambiental, bebederos manuales y automáticos, comederos, cilindro de gas para las criadoras, bomba para desinfectar, botas y traje de trabajo para las personas que están a cargo de la manipulación de alimentos, medicinas y cuidados.
- Instalaciones, los comederos y bebederos deberán ser instalados debidamente ubicados a cierta distancia de acuerdo a su capacidad, al igual que las cortinas y más implementos. (Ruiz, M et, 2013).

#### **a. Previo a la recepción de pollitos**

Para la preparación del galpón se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Seis días antes de la llegada de los pollos bebé desinfectar con formol en la dosis de 1 litro de formol por cada 20 litros de agua con una bomba de mochila.
- Cinco días antes poner la viruta en la cama en una capa aproximada de 10 cm.

- Cuatro días antes desinfectar nuevamente el ambiente por 2 veces dando vuelta la cama con una solución de  $\text{CuSO}_4$  y formol en una cantidad de 200 g de Sulfato de Cobre y 1 litro de formol por 20 litros de agua.
- Tres días antes poner las cortinas y hacer el círculo o separaciones para la llegada de los pollos y dos días antes las cortinas con un Yodoformo.
- Un día antes colocar las criadoras para recibir a los pollitos con ambiente abrigado de alrededor de  $35^\circ\text{C}$ . (Ruiz, M et, 2013).

#### **b. El día del recibimiento**

En el día del recibimiento de los pollitos se debe considerar lo siguiente:

- Con anterioridad al día del recibimiento hay que consultar con el proveedor de pollos que día y que hora llegara el pollito. Para colocar el agua en los bebederos manuales una hora antes de la llegada y controlar la temperatura adecuada en las criadoras.
- Temperatura entre  $30$  y  $32^\circ\text{C}$ . si esta es muy alta se realiza manejo de cortinas y si la temperatura está muy baja hay que prender la criadora.
- Luego de contar los pollos se anota en registros el número total de pollitos recibidos. Observar los pollitos y los que se encuentren con anomalías o defectos se debe sacrificar inmediatamente. (Ruiz, M et, 2013).

#### **c. Primera semana**

En la primera semana de vida de los pollitos se debe realizar las siguientes actividades:

1. En el segundo y tercer día suministrar agua con antibiótico (tilosina) para evitar enfermedades respiratorias.
2. En estos días no se desinfecta los bebederos con yodo ya que inactiva la droga, limpiar bandejas en las que se suministra alimento.

3. En el cuarto día suministrar agua limpia, verificar la pureza del agua y realizar limpieza dentro y fuera de galpón.
4. En el cuarto día vacunación contra el bronquitis, en el ojo o en el agua de bebida, si es en el agua de bebida suministrar de la siguiente forma:
5. Suspender los bebederos en la noche anterior para evitar que los pollos consuman agua.
6. Para 100 pollos comprar 2 litros de agua tesalia sin gas.
7. Mezcla hasta su perfecta dilución con 50 gramos de leche en polvo la vaquita, evitando que se hagan grumos.
8. Quitar el anillo de seguridad del frasco de la vacuna y abrir el tapón de caucho del frasco en el interior de la solución.
9. Colocar la solución de leche en el frasco de la vacuna y volver a tapar el frasco para mover vigorosamente y así lograr que se disuelva la vacuna.
10. Dosificar la solución en los bebederos. La vacuna debe consumirse en dos horas aproximadamente.
11. El día seis suministro de agua simple, ampliación del espacio de crianza, mantenimiento de la temperatura en 32°C. Del área de crianza. (Chain, L. (2005).

#### **d. Segunda semana**

Los pollos broiler se aplica las siguientes actividades en la segunda semana:

Al octavo día vacunar contra la enfermedad del New Castle en el ojo o en el agua de bebida y Gumboro, si es en el agua de bebida suministrar de la siguiente forma:

- Suspender los bebederos en la noche anterior para evitar que los pollos consuman agua.



- Mezcla hasta su perfecta dilución con 50 gramos de leche en polvo la vaquita, evitando que se hagan grumos.
- Quitar el anillo de seguridad del frasco de la vacuna y abrir el tapón de caucho del frasco en el interior de la solución.
- Colocar la solución de leche en el frasco de la vacuna y volver a tapar el frasco para mover vigorosamente y así lograr que se disuelva la vacuna
- Colocar el contenido del frasco en la solución.
- Dosificar la solución en los bebederos. La vacuna debe consumirse en dos horas aproximadamente.
- Al noveno día suministro de agua simple. En esta semana se debe ampliar el espacio de los pollos y distribuir uniformemente los bebederos y comederos.
- Al décimo día suministro de agua simple, la temperatura para esta semana debe ser de 28°C. Del área de crianza.
- En el onceavo día agua con Mayvit se cambia bebederos manuales por automáticos, comederos de bandeja y se colocan comederos de tolvas.
- Día catorce agua simple y el suministro de maíz amarillo partido todo el día y en los posterior 1 vez por semana. (Chain, L. (2005).

#### **e. Tercera semana**

Las labores a realizar durante la tercera semana son las siguientes:

- La temperatura debe estar entre 26 y 27 °C. Se amplían nuevamente el espacio de los pollos. Salen las criadoras y distribuir uniformemente las criadoras y bebederos. Revacunación con vacuna mixta.
- Nivelar la altura de los bebederos automáticos y comederos tubulares a la altura de la espalda de los pollos.

- Llenar los comederos tubulares, realizar manejo de camas y limpieza dentro y fuera del galpón. Suministro de maíz amarillo partido todo el día y en el posterior 1 vez por semana. (Chain, L. (2005).

#### **f. Cuarta semana**

En la cuarta semana esta se reduce las actividades ya que el pollo ocupa todo el galpón y se debe implementar las siguientes actividades:

Día veinte y dos agua simple, y cambio de alimento a la etapa de crecimiento o balanceado.

- Realizar manejo de camas, nivelar comederos y bebederos, realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega.
- Revisar que ya estén lavados y desinfectados bebederos, bandejas de recibimiento, guarda criadora, cortinas y demás equipo. (Adams, C. 2005).

#### **g. Quinta semana**

Para la quinta semana las labores son:

- Desinfectar los bebederos automáticos todos los días. Verificar mortalidad y anotar en registros.
- Suministro de una vez por semana de maíz amarillo partido todo el día.
- Realizar manejo de camas. Nivelar comederos y bebederos. Realizar manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega. (Adams, C. 2005).

#### **h. Sexta y séptima semana**

Durante estas semanas se debe realizar las siguientes actividades:

- Desinfectar bebederos automáticos todos los días. Anotar pesos y mortalidades en registros.

- Suministro de maíz amarillo partido todo el día una vez por semana.
- Cambio de alimento a la etapa de finalización o balanceado.
- Realizar manejo de camas.
- Manejar las cortinas para dar una correcta ventilación, de ser necesario se debe introducir al galpón ventiladores para eliminar el amoniaco.

## **E. ACEITES ESENCIALES**

Los aceites esenciales son compuestos naturales, líquidos, volátiles y de agradable aroma extraídos de las plantas mediante procesos de destilación. Es por esto que son productos químicos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales.

El concepto de aceite esencial se aplica también a las sustancias sintéticas obtenidas a partir del alquitrán de la hulla y a las sustancias semisintéticas preparadas con aceites o esencias naturales. Estos productos de origen vegetal son volátiles, olorosos, solubles en grasas, disolventes orgánicos, pero insolubles en agua. Pero no tienen nada en común con aceites tales como el de cártamo, el de pepitas de calabaza (curbicia), el de palma o el de sésamo.

Son sustancias muy ligeras y de textura muy fina, se fabrican a partir de una amplia variedad de flora que va desde las plantas más modestas hasta las exóticas orquídeas, rosas y de algunas frutas, como la naranja y la manzana. También se extraen aceites esenciales de las hojas las raíces, las cortezas de los árboles, flores, semillas y frutos. En las diferentes partes de las plantas, las esencias son almacenadas, localizadas o sintetizadas en lugares bien precisos, especializados, próximos a la superficie de la planta.

Los aceites esenciales tienen una enorme cantidad de usos y se obtienen tanto de plantas cultivadas como de plantas silvestres, se estima que existen alrededor de 3000 aceites esenciales conocidos a nivel mundial, de los cuales aproximadamente el 10% tienen importancia comercial.

Los aceites se usan para el ganado y en medicina se aplican en el tratamiento de una amplia diversidad de afecciones. (Castañeda, M., et al. 2007).

## **F. CLASIFICACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.**

Los aceites esenciales se clasifican con base en diferentes criterios: consistencia, origen y naturaleza química de los componentes mayoritarios.

De acuerdo con su consistencia los aceites esenciales se clasifican en esencias fluidas, bálsamos y oleorresinas. Los Bálsamos son de consistencia más espesa, son poco volátiles y propensos a sufrir reacciones de polimerización, Las Oleorresinas tienen el aroma de las plantas en forma concentrada y son típicamente líquidos muy viscosos o sustancias semisólidas (caucho, gutapercha, chicle, balata, oleorresina de paprika, de pimienta negra, de clavel, etc.).

De acuerdo a su origen los aceites esenciales se clasifican como naturales, artificiales y sintéticos. Los naturales se obtienen directamente de la planta y no sufren modificaciones físicas ni químicas posteriores, debido a su rendimiento tan bajo son muy costosas. Los artificiales se obtienen a través de procesos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes, por ejemplo, la mezcla de esencias de rosa, geranio y jazmín enriquecidas con linalool, o la esencia de anís enriquecida con anetol. Los aceites esenciales sintéticos como su nombre lo indica son los producidos por la combinación de sus componentes los cuales son la mayoría de las veces producidos por procesos de síntesis química.

Además desde el punto de vista químico y a pesar de su composición compleja con diferentes tipos de sustancias, los aceites esenciales se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de sustancias que son los componentes mayoritarios. Según esto los aceites esenciales ricos en monoterpenos se denominan aceites esenciales monoterpenoides (ej. hierbabuena, albahaca, salvia, etc.). Los ricos en sesquiterpenos son los aceites esenciales sesquiterpenoides (ej. copaiba, pino, junípero, etc.). Los ricos en fenilpropanos son los aceites esenciales fenilpropanoides (ej. clavo, canela, anís, etc.). Aunque esta clasificación es muy general nos resultará útil para propósitos de estudiar algunos aspectos

fitoquímicos de los monoterpenos, los sesquiterpenos y los fenilpropanos. (Castañeda, M., et al. 2007).

## **G. EXTRACCIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES.**

La extracción de los aceites esenciales de las partes vegetales se realiza de diversas formas, en función de la calidad del aceite por extraer y de la estabilidad de sus constituyentes, ya que en la mayoría de los casos éstos tienden a degradarse cuando se someten a altas temperaturas u otro tipo de tratamiento extremo. La extracción de aceites esenciales se realiza fundamentalmente por cuatro métodos, establecidos en base a la hidrodestilación. (Castañeda, M., et al. 2007).

### **1. Destilación con agua**

La planta sólo se pone en contacto con agua, es común para la extracción de aceites con propiedades medicinales.

### **2. Destilación con agua y vapor**

La parte de la planta se pone en contacto directo con vapor, mismo que diluye el aceite el cual es recolectado en agua.

### **3. Destilación con vapor**

La parte vegetal se pone en contacto directo con vapor y los aceites esenciales son recolectados inmediatamente.

### **4. Destilación con solventes**

El aceite se extrae en un solvente, mismo que después debe ser separado.

Los aceites esenciales se pueden extraer de las plantas mediante métodos como son: expresión, destilación con vapor de agua, extracción con solventes volátiles,

enfleurage y con fluidos supercríticos. Antes del proceso de destilación la parte de la planta de interés se seca parcialmente y se machaca, esto ayuda a incrementar la superficie de contacto del solvente y agilizar el proceso de destilación.

Los aceites esenciales se pueden extraer de las muestras vegetales mediante diferentes métodos como: expresión, destilación con vapor de agua, extracción con solventes volátiles, enfleurage y con fluidos supercríticos. En la destilación por arrastre con vapor de agua, la muestra vegetal generalmente fresca y cortada en trozos pequeños, se coloca en un recipiente cerrado y sometida a una corriente de vapor de agua sobrecalentado, la esencia así arrastrada es posteriormente condensada, recolectada y separada de la fracción acuosa. Esta técnica es muy utilizada especialmente para esencias fluidas, especialmente las utilizadas para perfumería. Se utiliza a nivel industrial debido a su alto rendimiento, la pureza del aceite obtenido y porque no requiere tecnología

En el método de extracción con solventes volátiles, la muestra seca y molida se pone en contacto con solventes tales como alcohol, cloroformo, etc. Estos solventes solubilizan la esencia pero también extraen otras sustancias tales como grasas y ceras, obteniéndose al final una esencia impura. Se utiliza a escala de laboratorio pues a nivel industrial resulta costoso por el valor comercial de los solventes, porque se obtienen esencias impurificadas con otras sustancias, y además por el riesgo de explosión e incendio característicos de muchos solventes orgánicos volátiles.

En el método de enflorado o enfleurage, el material vegetal (generalmente flores) es puesto en contacto con una grasa. La esencia es solubilizada en la grasa que actúa como vehículo extractor. Se obtiene inicialmente una mezcla de aceite esencial y grasa la cual es separada posteriormente por otros medios físicos químicos.

En general se recurre al agregado de alcohol caliente a la mezcla y su posterior enfriamiento para separar la grasa (insoluble) y el extracto aromático. Esta técnica es empleada para la obtención de esencias florales (rosa, jazmín, azahar, etc.), pero su bajo rendimiento y la difícil separación del solvente extractor la hacen costosa.

El método de extracción con fluidos supercríticos, es de desarrollo más reciente, el material vegetal cortado en trozos pequeños, licuado o molido, se empaca en una cámara de acero inoxidable y se hace circular a través de la muestra un fluido en estado supercrítico (por ejemplo CO<sub>2</sub>), las esencias son así solubilizadas y arrastradas por el fluido supercrítico, que actúa como solvente extractor, se elimina por descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente. Finalmente se obtiene una esencia cuyo grado de pureza depende de las condiciones de extracción. Aunque presenta varias ventajas como rendimiento alto, es ecológicamente compatible, el solvente se elimina fácilmente e inclusive se puede reciclar, y las bajas temperaturas utilizadas para la extracción no cambian químicamente los componentes de la esencia, sin embargo el equipo requerido es relativamente costoso, ya que se requieren bombas de alta presión y sistemas de extracción también resistentes a las altas presiones. (Castañeda, M., et al. 2007).

#### **H. TOXICIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES.**

Si bien su uso alimentario y terapéutico cada vez es más amplio, no hay que olvidar que existen aceites que en usos inadecuados resultan tóxicos por el organismo. Por ejemplo existen aceites con poder convulsivante como ocurre con el ajeno, alcaravea, anís, badiana, eneldo, hinojo, hisopo, menta, perejil, pino, romero, ruda, salvia, sasafrás, tanaceto o tuya.

En estos casos las fracciones responsables de dicho efecto serían de tipo cetónico (alcanfor, carvona, ionona, mentona, pulegona, tuya) o fenoles aromáticos (acetol, apiol, miristicina, safrol).

Respecto al ajeno, el abuso en la concentración de su aceite esencial contenido en licores (como aconteció también con el arcabuz) produjo numerosas intoxicaciones en el siglo XIX (crisis de absentismo). Los cuadros caracterizaban por la presencia de comportamiento agresivo, psicosis pasajera, salivación profusa, respiración esterterosa y convulsiones. Hoy en día los controles sobre alimentos y bebidas redujeron notoriamente la elaboración de estos productos, aunque en octubre de 2000 fue motivo de debate por parte de las autoridades sanitarias de Brasil, ante la aparición de bebidas con contenido en ajeno.

En el caso de aceites esenciales, virtualmente tóxicos destaca el caso del aceite esencial de menta, cuyo componente mentol ha ocasionado algunos casos de espasmo de glotis y riesgo de asfixia refleja, por lo que no se recomienda su empleo en la infancia. A nivel renal la eliminación de algunos aceites por dicha vía pueden originar nefritis. La toxicidad del aceite esencial esta en relación con el ciclo vegetativo de la planta. (Celis, C., et al. 2007).

## **I. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ACEITES ESENCIALES**

Dado que los aceites esenciales son las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, que contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y que son importantes en la industria cosmética, de alimentos y farmacéutica. Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser.

- Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos).
- Monoterpenos.
- Sexquiterpenos
- Fenilpropanos.

En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados. (Celis, C., et al. 2007).



### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación se desarrolló en el Barrio San Pedro de Cruzñan, Parroquia San Miguelito, Cantón Píllaro de la Provincia de Tungurahua, 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, que geográficamente presenta las siguientes características (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO.

Parámetro	Promedio
Altitud msnm	3255
Temperatura °C.	10
Humedad atmosférica%	76,35
Precipitación (mm)	675

Fuente: Elaborado por: Equipo Consultor PDyOT. (2014).

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

En la presente investigación se utilizó un total de 200 pollos broilers BB, distribuidos en tres tratamientos y un tratamiento control, se realizaron 5 repeticiones cada una con 10 animales, con un total de 50 animales por cada tratamiento.

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

##### **1. Equipos y materiales**

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyeron de la siguiente manera:

## 2. Materiales

- Pollos.
- Medicamentos.
- Escobas.
- Palas.
- Cascarilla de arroz.
- Alimento.
- Overol.
- Botas.

## 3. Equipos

- Comederos.
- Bebederos simples.
- Balanza.
- Criadoras.
- Cilindros de gas.
- Cámara fotográfica.
- Bomba de fumigar.

## 4. Instalaciones

- Galpón 40 m<sup>2</sup> (8m x 5m).

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación propuesta se utilizó tres tratamientos y un tratamiento control, con 5 repeticiones cada uno, utilizando un Diseño completamente al Azar en la distribución de los tratamientos, de acuerdo al siguiente modelo lineal aditivo:

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

Dónde:

$Y_{ij}$ : Valor de la variable en consideración.

$\mu$ : Promedio.

$T_i$ : Efecto del Tratamiento.

$E_{ij}$ : Efecto del error Experimental.

El esquema del experimento se detalla en el (cuadro 7).

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

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

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

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso inicial, g.
- Consumo de concentrado, g.
- Consumo de Proteína, g/día.
- Consumo de EM, Kcal/día.
- Consumo de agua, ml/día.
- Incremento de peso semanal, g.
- Ganancia peso, g/día.
- Conversión alimenticia.
- Peso final, g.
- Mortalidad, %.
- Análisis coproparasitario, OPG.

- Gram (+) Gran (-), UFC/ml.
- Coliformes totales, UFC/ml.
- Beneficio/Costo.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En la presente investigación los tratamientos fueron modelados en un Diseño Completamente al Azar (DCA), los datos numéricos de campo y de laboratorio generados en la propuesta investigativa fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA), INFOSTAD, SPSS versión 18 (2010, Excel office 2010).
- Separación de medias, a un nivel de significancia de  $p < 0,05$  y  $p < 0,01$ .
- Se utilizará la estadística descriptiva, correlación y regresión.

### 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 8).

Cuadro 8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Desinfección

En el galpón se realizó una desinfección 15 días antes de empezar con el ensayo, con el uso de un quemador se procedió a quemar la parte interior y exterior,

seguidamente se lavó con agua y detergente las paredes, el piso, el techo.

## **2. Análisis químico del extracto de cedrón**

El análisis químico de la extracción de aceite esencial de *Aloysia triphylla*. (Cedrón), se realizó en el laboratorio de INIAP. En Quito.

## **3. Preparación del galpón**

Se realizó las cortinas para el galpón, para controlar las corrientes de aire como también la temperatura. Se preparó una cama con viruta de 10 cm de espesor la cual se desinfectó por aspersion con yodo y luego con lanza llamas, las criadoras fueron instaladas 24 horas antes de la llegada de los pollitos BB, se procedió igualmente con bebederos y comederos lavados y desinfectados.

## **4. Recepción de pollos broiler**

Se procedió a recibir a los pollitos BB con un suministro de agua con vitaminas y electrolitos y alimento con una temperatura ideal en las campanas, se registró los pesos para cada uno de los tratamientos. y se procedió a la vacunación utilizando la vacuna contra bronquitis infecciosa.

### **a. Alimentación**

El alimento fue suministrado en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde. Todo alimento suministrado fue pesado con anterioridad y registrado. El alimento y agua fue suministrado de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los pollos, en el agua de bebida se adiciono el extracto de cedrón en los diferentes niveles.

Para la elaboración del extracto, se trituró y se pesó 400 gr de cedrón, para luego colocar el alcohol potable con una concentración de 95 %, se selló herméticamente y procedió a refrigerar a temperatura de 2 a 4°C por 8 días, para luego ser filtrado los residuos sólidos de la misma.

La dosificación del extracto de cedrón en el agua de bebida, se suministró de acuerdo a la tabla de consumo de agua, colocando así 2, 4, y 6 % de extracto como indica en el (cuadro 9).

Cuadro 9. CÁLCULO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE CEDRÓN EN EL AGUA DE BEBIDA.

Semana	Consumo de agua Lt/día	T1 (2% NEC) ml/día	T2 (4% NEC ml/día)	T3 (6% NEC ml/día)
1	1,98	0,55	0,83	1,94
2	4,48	1,25	1,88	4,39
3	7,40	2,07	3,11	7,25
4	10,61	2,97	4,46	10,40
5	14,69	4,11	6,17	14,39
6	15,45	4,32	6,49	15,14
7	17,27	4,83	7,25	16,92

NEM: Niveles de extracto de cedrón.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

### 1. Pesos, g.

La toma de los pesos de los pollos se lo hizo tanto el inicial como el final se realizó empleando una balanza de campo, y considerando que los pollos estén en ayunas y la toma de datos se realizó a una hora determinada.

### 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.

$$\text{Consumo de alimento,} = \frac{\text{Suministro de balanceado total}}{\text{Numero de aves.}}$$

### 3. **Ganancia de peso, g.**

La ganancia de peso semanal se lo realizó por diferencia entre la ganancia de peso semanal menos el peso inicial para cada uno de los tratamientos.

### 4. **Conversión alimenticia, g.**

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso.

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

### 5. **Mortalidad, %.**

La mortalidad se determinó a través de los registros que se llevaron durante el proceso de investigación.

### 6. **Análisis Coproparasitario, OPG.**

Se determinó la incidencia de parásitos en las etapa inicial, crecimiento y levante mediante la técnica de sedimentación y flotación.

### 7. **Gram (+) y (-), UFC/ml.**

Tinción gram, mediante este método se determinó bacterias Gram + y realizando un frotis de una colonia que se obtuvo 24h después de que se haya realizado la inoculación de las bacterias.

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

Se determinó los coliformes totales, tomando una muestra, haciendo diluciones

decimales de  $10^{-3}$ , luego se tomara 1ml y se sembrara en un medio de cultivo.

### 9. **Beneficio/costo.**

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo, según la aplicación de las dietas por cada tratamiento.

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

### 10. **Programa sanitario.**

En la entrada de galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales de manejo.

Se vacunó a los 7 días contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis (mixta), suministrada por vía ocular, a los 14 días se aplicó la vacuna contra el Gumboro por la misma vía, y a los 21 días se repitió la vacuna contra Newcastle.

### 11. **Medicamentos.**

Los medicamentos que se utilizaron para la recepción de pollos BB fueron vitaminas además el uso de las vacunas es muy importante las cuales fueron: Gumboro a los 7 días de llegado, Bronquitis y New Castle a los 8 días, Hepatitis a los 15 días, y la vacuna mixta a los 21 días de edad.

### 12. **Registros.**

Se elaboró registros para controlar el peso de los animales todas las semanas, también para registrar el consumo de alimento balanceado y para la mortalidad.



#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### A. CONSUMOS DE POLIFENOLES DE LOS POLLOS BROILERS, AL EVALUAR LOS NIVELES DE ADICCIÓN DE EXTRACTO DE CEDRÓN

Luego de haber realizado el análisis de concentración de polifenoles en las dietas de los pollos broilers y el cálculo de consumo de los mismos, se llegó a obtener los siguientes resultados, (cuadro 10).

Cuadro 10. POLIFENOLES EN LA DIETA DE LOS POLLOS BROILERS.

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%)	1,437	10,061	12,278	0,035	1,719
T2 (4%)	2,875	20,123	24,556	0,070	3,438
T3 (6%)	4,312	30,184	36,835	0,105	5,157

Fuente: Laboratorio de INIAP de Santa Catalina de Quito. (2016).

Beltrán, R. (2011), informa que se ha demostrado que el consumo de polifenoles está asociado de manera inversa con la incidencia de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Se han demostrado principalmente acciones antioxidantes, pero también acciones antiinflamatorias, antiagregante plaquetario, antitrombótico e incluso hipolipemiente. Todas estas acciones son claramente beneficiosas en la prevención del desarrollo de la aterosclerosis y sus alteraciones asociadas a los factores de riesgo cardiovascular.

##### B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla* (CEDRÓN)

Después de haber realizado la separación de medias de las respuestas productivas de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extractos de cedrón, se detallan en el (cuadro 11).

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS BROILERS POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla*. (CEDRÓN), EN LA ETAPA INICIAL – ENGORDE.

Variables	Niveles de extracto cedrón, %				EE	PROB
	0	2	4	6		
Peso Inicial (g)	43,70 a	45,40 a	47,00 a	45,65 a	0,81	0,07
Peso Final (g)	2276,87 a	2213,80 a	2306,73 a	2331,33 a	59,67	0,55
Incremento de peso (g)	2233,17 a	2168,40 a	2259,73 a	2285,68 a	59,53	0,55
Ganancia de peso (g/día)	45,57 a	44,25 a	46,12 a	46,65 a	1,21	0,55
Ganancia de peso g /semanal	319,03 a	309,77 a	322,82 a	326,52 a	8,50	0,55
Conversión alimenticia	1,98 a	2,03 a	1,96 a	1,93 a	0,05	0,63
Mortalidad (%)	4,00 a	2,00 a	6,00 a	0,00 a	3,39	0,63

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**

El peso inicial de los pollos broilers, al inicio de la investigación no presentó diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), con pesos de 47,00 y 45,65 g en los tratamientos 4 y 6 % de extracto de cedrón y pesos inferiores de 45,40 y 43,70 g para el 2 y 0 % de extracto de cedrón, con un error estándar de  $\pm 0,81$  g.

Espinoza, W. (2015), inicia su investigación con un peso promedio de 45,5 g para evaluar los diferentes niveles de extracto de orégano en pollos Ross 308, similares a los de la presente investigación.

## **2. Peso final, g**

En la separación de medias para la variable peso final, no presentaron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), con el mayor peso promedio de 2331,33 g, para el nivel 6 % de cedrón (T3), disminuyendo a un peso 2306,73 y 2276,87g, en los tratamientos con la aplicación de 4 y 0 % de extracto de cedrón (T2 y T0); finalmente obteniéndose el menor peso al finalizar el experimento de 2213,80 g en el tratamiento con el 2 % de extracto de cedrón (T1), con un error estándar de  $\pm 59,67$  g, (gráfico 1).

Observándose que esta superioridad fue con niveles altos de extracto de cedrón esto quizás se debe a sus múltiples beneficios, el aceite esencial de cedrón se considera multiusos. Entre sus compuestos se encuentran el geraniol, limoneno, terpineol, mirceno, ácido isovalérico, flavonoides, y más, que son los encargados de mejorar la flora microbiana del animal, dejando que el alimento sea asimilado de mejor manera, (Quezada, A. 2002).

Datos que al ser comparados con los reportados por Carpio, F. (2013), al emplear diferentes niveles de extracto de orégano alcanzó un peso promedio de 2297 g, dato inferiores a los de la presente investigación, posiblemente esto se deba a la influencia del geraniol que tiene como función biológica de algunos terpenos en la dieta es ser precursores en la síntesis de las vitaminas liposolubles como la A, E y K, dicho por Simón, J. (2004).

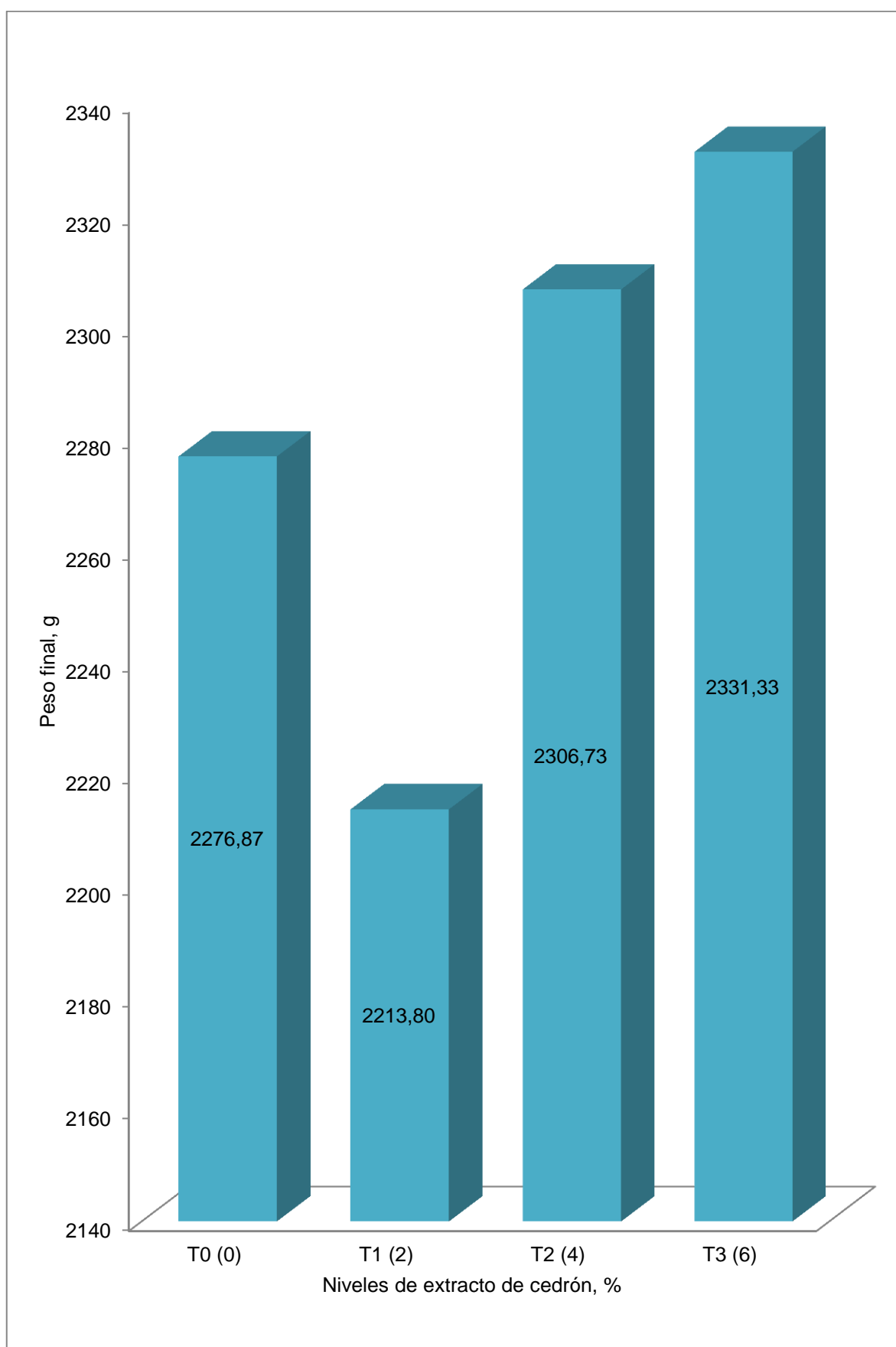


Gráfico 1. Peso a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.

Mientras que Castillo, S. (2016), al emplear diferentes niveles de extracto de propoleón lograron su mejor peso a los 49 días de 3233,45 g con el nivel de 200ml por litro de propoleón, Vásquez, A. (2011), al usar diferentes niveles de un extracto mixto (manzanilla, perejil, hierba luisa y cedrón), señalan que su mayor peso a los 49 días de evaluación es de 351,23 g, datos que superan a los de la presente investigación, quizás esto se deba a las condiciones donde se desarrolló la investigación.

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

La ganancia de peso total en los pollos broilers, en la presente investigación, no mostró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,05$ ), registrándose la mayor ganancia de peso en pollos a las cuales se suministró el 6% de extracto de cedrón, con un valor de 2285,68 g; seguido por los animales alimentados mediante la adición de 4% y 0 % de extracto, con una ganancia de peso de 2259,73 y 2233,17 g respectivamente; a su vez los pollos suministrados el 2 % de extracto de cedrón, alcanzaron el menor incremento de peso de 2168,40 g, notándose que la variable se ve influenciada por los niveles de inclusión del extracto de cedrón siendo el mejor tratamiento con el 6%, con un error estándar de  $\pm 59,53$ , , ilustrado en el (gráfico 2).

La variable ganancia de peso diaria al ser sometido a la prueba de Duncan, no registró diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los diferentes niveles de extracto de cedrón aplicadas en el agua de bebida a los pollos broilers, durante la fase crecimiento – acabado, siendo la mejor ganancia de peso diaria de 46,65 g, con el 4 y 0 % de extracto de cedrón en el agua de bebida (T2 y T0), con incrementos de peso de 46,12 y 45,57 g, respectivamente y finalmente el menor peso alcanzado fue de 44,25 g en el tratamiento con el 2 % de extracto de paico (T1), con un error estándar de  $\pm 1,21$ .

El incremento de peso semanal de las aves de engorde (pollos broilers), evaluados durante la etapa crecimiento - acabado, no presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos al utilizar diferentes niveles de extracto de cedrón, obteniéndose las mayores ganancias de peso al utilizar el 6 y

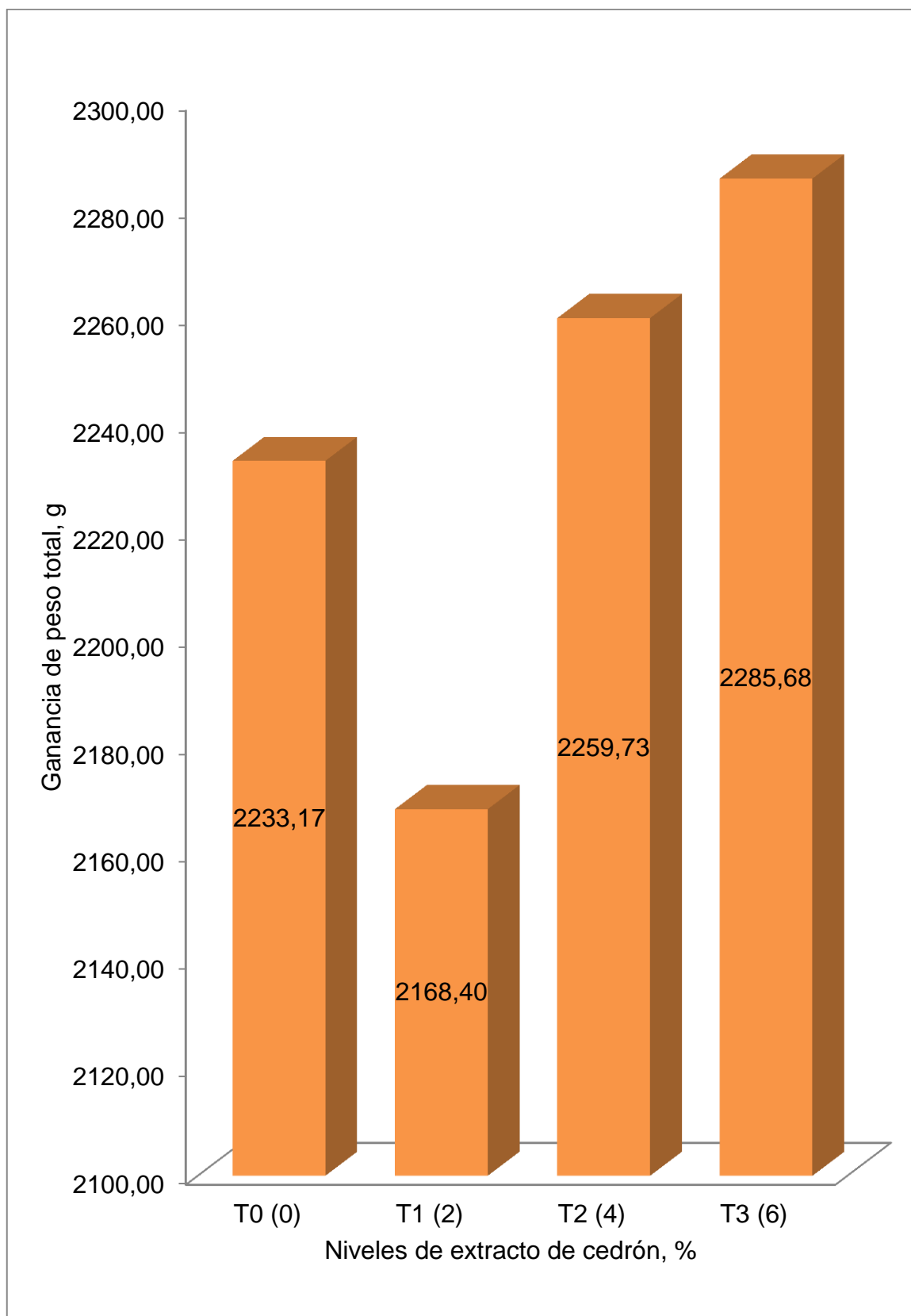


Gráfico 2. Ganancia de peso a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.

4 %, con 326,52 y 322,82 g, en su orden; seguido por el tratamiento testigo con una ganancia de peso de 319,03 g; para finalmente disminuir su ganancia de peso a 309,77 g, con el uso del 2 % de extracto de cedrón, con un error estándar de  $\pm 8,50$ .

A lo que menciona Sofiysky, W. (2008), que el extracto de cedrón al poseer altos niveles de polifenoles este actúa en el organismo de las aves como regulador de la flora intestinal, con cualidades antivirales y antibacterianas siendo de una efectividad similar a los antibióticos pero con la ventaja de evitar el efecto residual en el sistema del animal, con las características mencionadas se puede decir que el animal incrementa sus parámetros productivos.

Datos que guardan relación con los reportados por Iza, N. (2011), que al emplear diferentes niveles de harina de ají como promotor de crecimiento en la dieta de los pollos broilers logrando su mayor ganancia de peso con el 2230,76 g y una ganancia diaria de 45,52 g; Carpio, F. 2013, con el empleo de orégano(extracto de orégano), en el alimento balanceado de los pollos de engorda consiguió su mayor ganancia de peso final a los 49 días de 2299,87 g (46,93 g diarios), quizás esto se deba a los extractos de plantas son excelentes antibacterianos y antihelmínticos que mejora la digestibilidad y absorción de los alimentos por su alto contenido de compuestos polifenólicos.

Mientras que Cajamarca, W. (2015), al usar 500 g de promotor de crecimiento a base de (*S. cerveceae*), con una ganancia de peso a los 49 días de 3454,55 g lo que representa un incremento diario de 70,50 g; Castillo, S. (2016), al manejar dietas con varios niveles de propoleón como promotor de crecimiento su mayor ganancia de peso al finalizar la etapa de acabado fue de 3233,47 g y con un incremento diario de 65,99 g, superando a los datos de la presente investigación quizás esta variabilidad se deba a que a las condiciones climáticas donde se desempeñaron las investigaciones.

#### **4. Conversión alimenticia**

La variable conversión alimenticia en los pollos broilers, no presentó diferencias

estadísticas ( $P>0,05$ ), al suministrar diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida, obteniendo una eficiente conversión alimenticia de 1,93 en el T3 (6 %); seguido por 1,96 alcanzada con la aplicación de 4 % de extracto de cedrón (T2), y finalmente las conversiones alimenticias menos eficiente fueron de 1,98 y 2,03 seguidas en el tratamiento testigo (0%) y con la aplicación del 2 % de extracto de cedrón, con un error estándar de  $\pm 0,05$  representado en el (gráfico 3).

Estableciendo de esta manera que el 6 % de extracto de cedrón influye positivamente en la conversión de los animales a lo que menciona, Alesón, R. (2013), que el cedrón posee en su composición contenidos de inositol que en el organismo están relacionadas con su presencia como componente de los fosfolípidos de las membranas y de las lipoproteínas. Así, el inositol interviene en la permeabilidad selectiva de las membranas plasmáticas, en la movilización del calcio intracelular, y entre otras propiedades reduce el contenido de lípidos en el hígado cuando la dieta tiene un contenido bajo en proteína y grasas, mejorando la conversión alimenticia de las aves.

Datos similares a los reportados por Carpio, F. (2013), al alimentar a los pollos broilers con orégano (harina de orégano), logró su menor conversión alimenticia de 1,93 puntos, quizás esto se deba a los beneficios de las plantas al mejorar la calidad intestinal por el contenido de flavonoides.

Mientras que Iza, N. (2011), consiguió su menor conversión alimenticia de 2,18 con el uso de ají como promotor de crecimiento normal, superando a los de la presente investigación, quizás esto se deba a que las unidades experimentales fueron manejadas en diferentes pisos climáticos influenciado en el consumo y por ende en la conversión alimenticia.

Cajamarca, W. (2015), al emplear diferentes niveles de *S. cerevisiae* alcanzó su más eficiente conversión alimenticia de 1,70, así también Castillo, E. (2014), con el nivel de 200 mg de extracto etanólico de propóleo por kg de alimento su menor



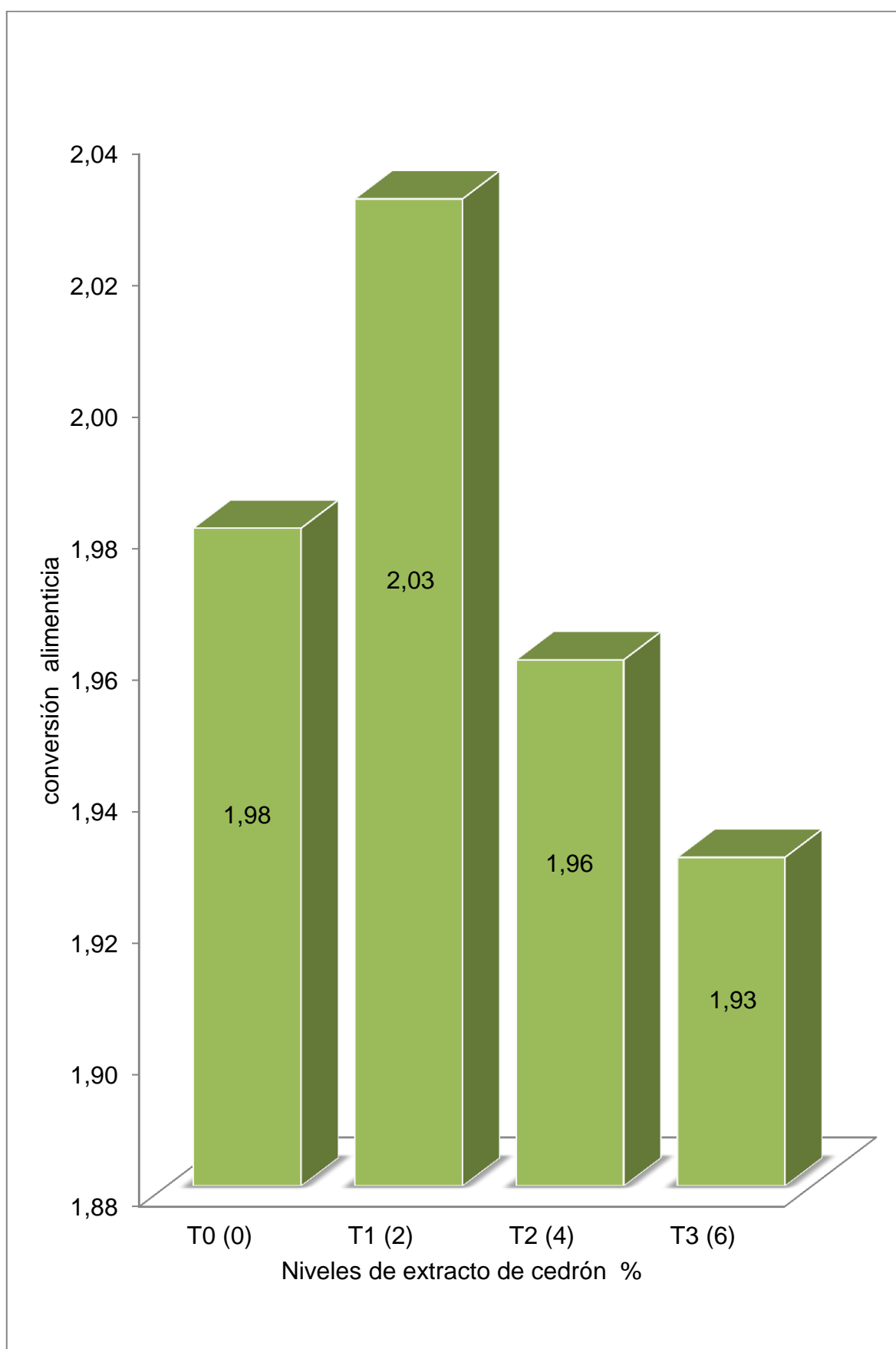


Gráfico 3. Conversión alimenticia a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

conversión alimenticia en los pollos de engorde fue de 1,65; quizás esto se deba a que el factor conversión alimenticia, es el potencial genético de cada estirpe, sin embargo hace referencia que por más elevado que sea dicho potencial, no podría expresarse bajo cualquier condición, siendo el manejo la clave para obtener resultados óptimos.(Jumbo, A. 2011).

## **5. Mortalidad**

En la presente investigación para la variable mortalidad, en los pollos broilers, adicionando diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida se manifiesta en los tratamientos T2, T0 y T1, una mortalidad de 6; 4 y 2%, y finalmente con la utilización de 6 % de extracto de cedrón (T3), no existió mortalidad, a lo que el manual de los pollos Ross. (200), menciona que la mortalidad de los pollos de engorde no deben sobrepasar el 3 %, ya que esto también dependerá del manejo, alimentación y manejo sanitario, detallándose en el (gráfico 4).

Cajamarca, S. (2015), durante la evaluación de su investigación presentó una mortalidad acumulada del 3,03 % al emplear el levaduras como promotor de crecimiento siendo menos eficiente al comparar con el 0 % de mortalidad alcanzado con el empleo del 6 % de extracto de cedrón.

## **C. APOORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla*. (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS**

La separación de medias de los aportes nutricionales, por efecto de los diferentes niveles de extractos de cedrón, se detallan en el (cuadro 12).

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

El consumo de alimento durante la etapa de inicial - engorde, en los pollos broilers, no presento diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los niveles de extracto de cedrón, obteniéndose los consumos de alimento de 4404,02; 4378,14; 4429,57 y 4402,68 g para los niveles 0; 2; 4 y 6 % de extracto de cedrón,

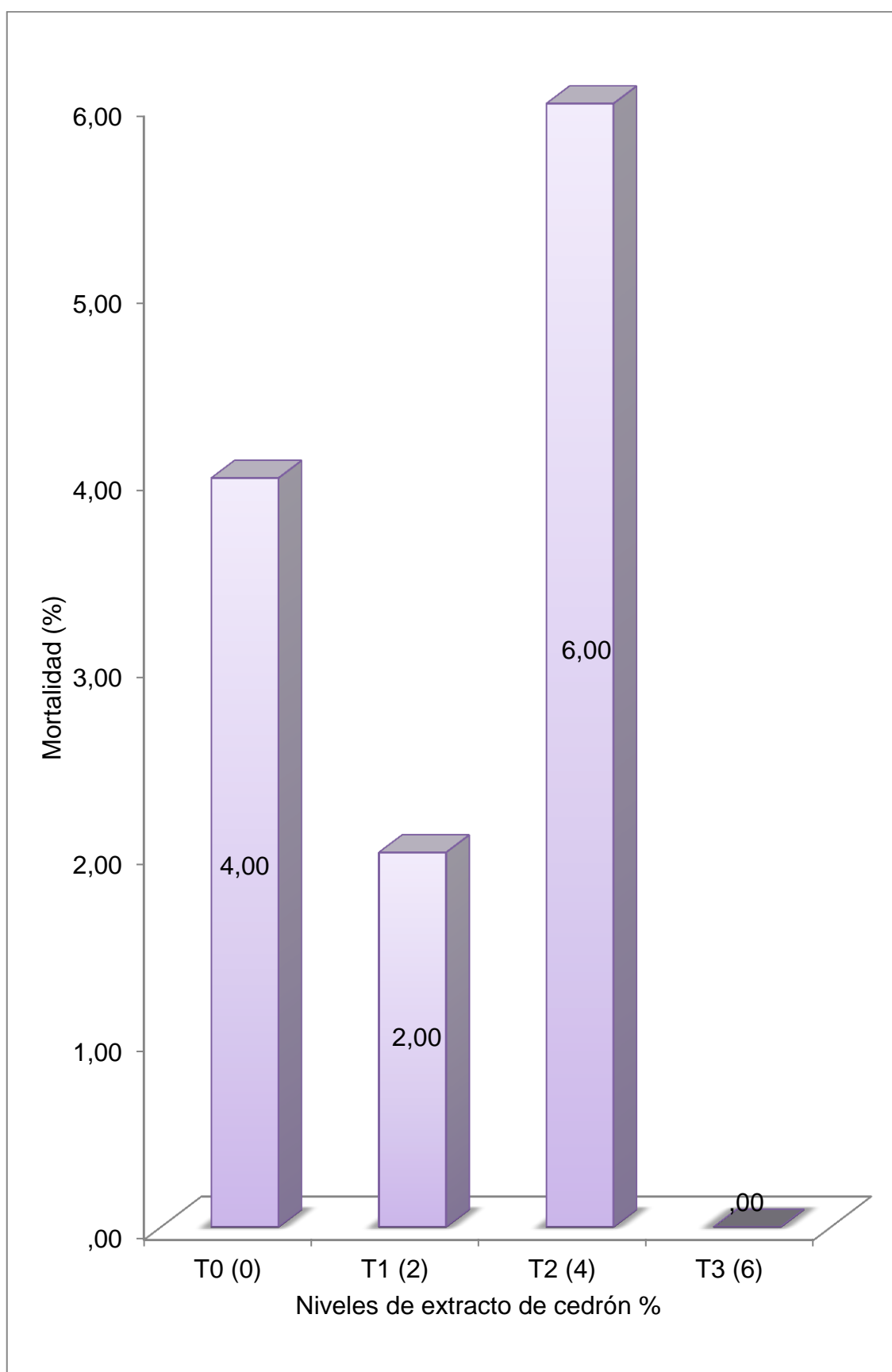


Gráfico 4. Mortalidad a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Cuadro 12. APOORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla*. (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.

Variables	Niveles de extracto, %				EE	PROB
	0	2	4	6		
Consumo de alimento Total, g.	4404,02 a	4398,14 a	4429,57 a	4402,68 a	16,82	0,55
Consumo de alimento, g/sem.	629,15 a	628,30 a	632,80 a	628,95 a	2,40	0,55
Consumo de alimento, g/día.	89,88 a	98,76 a	90,40 a	89,85 a	0,34	0,55
Consumo de proteína, g	15,38 a	15,36 a	15,47 a	15,37 a	0,06	0,54
Consumo de EM, kcal/día.	252,17 a	251,84 a	253,64 a	252,10 a	0,96	0,55
Consumo de agua Total (L)	10,03 a	10,03 a	10,07 a	10,12 a	0,06	0,71
Consumo de agua ml/día.	204,65 a	204,76 a	205,46 a	206,49 a	1,24	0,71

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.

respectivamente, y con la influencia de un error estándar de  $\pm 16,82$  g para cada media, ilustrado en el (gráfico 5).

En la determinación de la variable consumo de materia seca semanal de los pollos broilers, no presentaron diferencias ( $P>0,05$ ), por efecto de los niveles de extracto de cedrón, mostrando diferencias numéricas siendo los mayores consumos para los tratamientos (T2 y T0) con 4 y 0 % de extracto de cedrón, con consumos de 632,8 y 629,15 g/semanal en su orden, descendiendo en los tratamientos (T3 y T1) con 6 y 2 % de extracto de cedrón, alcanzando un consumo de 628,95 y 628,30 g/semanal, con un error estándar de  $\pm 2,4$  g para cada media.

El análisis para la variable consumo de alimento en materia seca por día, en pollos broilers, no presentaron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), entre los tratamientos, registrando consumos de 89,88; 98,76; 90,4 y 89,85 g /día, para los tratamientos T0, T1, T2 y T3; en su orden, y un error estándar de  $\pm 0,34$ ; g para cada media, quizás esto se deba a que en el transcurso de la investigación los consumos se fueron homogenizando para cada uno de los tratamientos teniendo un consumo eficiente, es decir con bajos desperdicios.

Datos inferiores a los reportados por Castillo, S. (2016), reporta su mayor consumo de alimento en pollos con 300 mg de extracto etanólico de propóleo por kg de alimento, siendo el consumo promedio de 5325,95 g, quizás se deba a que los consumos van de acuerdo a la zona donde se desarrolló las investigaciones a más de acotar que el extracto de cedrón posee el factor carminativo, es una sustancia que favorece la disminución de la generación de gases en el tubo digestivo y con ello disminuyen las flatulencias y cólicos, haciendo que el alimento se asimile de una forma eficiente, (Ballano, A. 2007).

## **2. Consumo de proteína bruta, g.**

El consumo de proteína en %; ingerida en la dieta administrada a los pollos broilers, no presentaron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), entre los niveles de extracto de cedrón, asumiendo una diferencia numérica, logrando el mayor

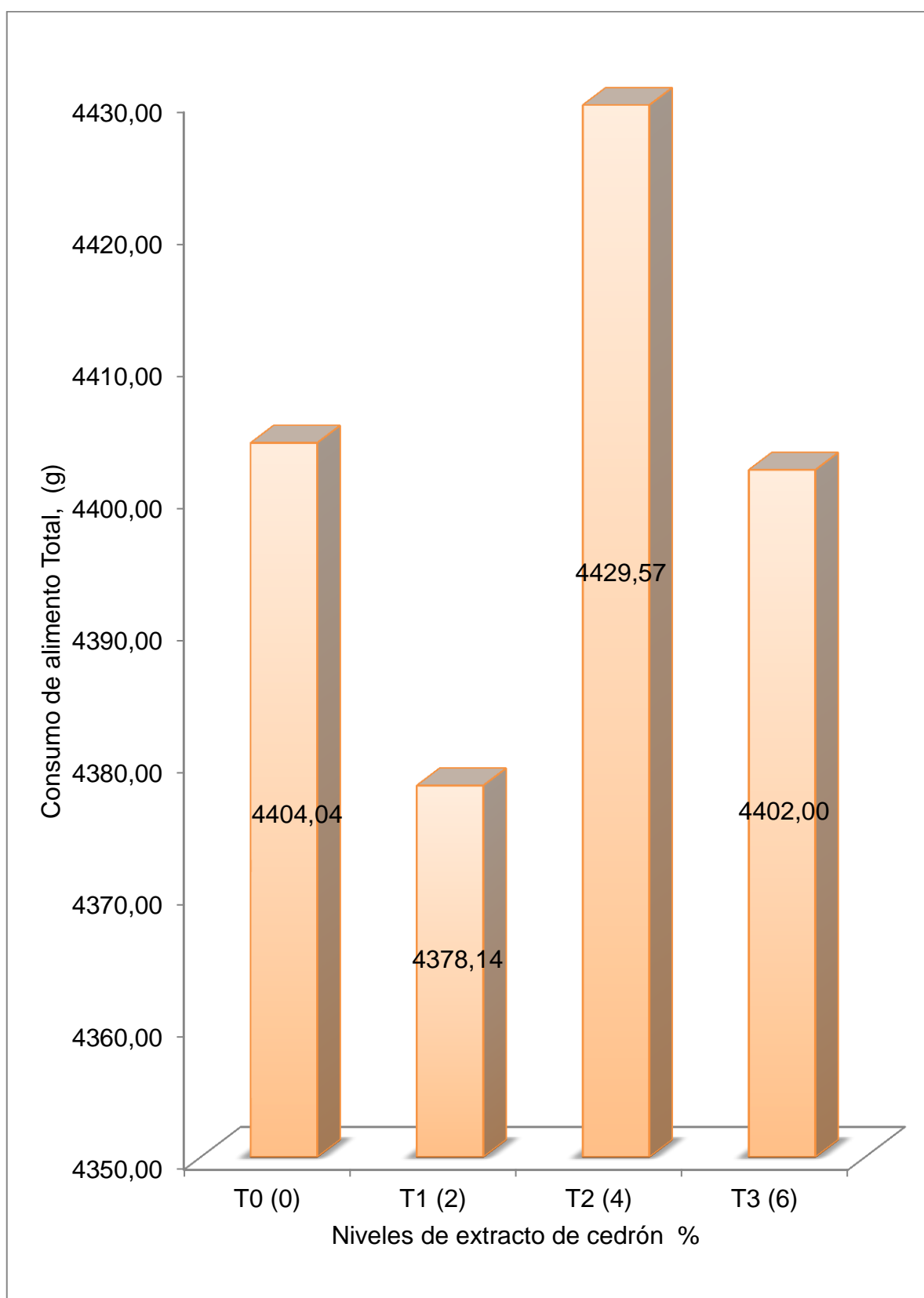


Gráfico 5. Consumo de alimento a los 49 días por efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.

consumo de proteína en el T2 (4 %), con 15,47 %; seguido por los tratamientos (T0; T3 y T1) con la inclusión del 0; 6 y 2 %, de extracto de cedrón, con consumos de 15,38; 15,37 y 15,36 %, en su orden con un error estándar de  $\pm 0,06$  g para cada media, (gráfico 6).

Las proteínas de la ración, como las que se encuentran en los cereales y las harinas de soya, son compuestos complejos que el proceso digestivo degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. Los niveles de proteína bruta de la dieta no indican su calidad en los ingredientes, pues ésta depende del nivel, balance y digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado, una vez mezclado. Los requerimientos nutricionales de proteína para pollos de engorde en la fase inicial es del 21%, fase crecimiento 19%, fase engorde 18%, fase acabado 17%, según las recomendaciones de la línea Ross 308. (Morillo, D. 2011).

### **3. Consumo de Energía Metabolizable, kcal/día.**

La variable consumo de energía total, kcal/día, en la alimentación de los broilers, no registraron diferencias estadísticas ( $p > 0,812$ ), siendo el mayor consumo energético en el tratamiento (T2) con 4 % de EC, con una media de 253,64 kcal/día; seguido por el tratamiento (T0) con la aplicación de 0% de EC, con 252,17 kcal/día y finalmente se registraron los menores consumos de energía total con el suministro de 2 y 6 % de EC, que fue de 251,84 y 252,10 kcal/día, respectivamente, con un error estándar de  $\pm 0,77$  kcal para cada media. Ilustrado en el (grafico 7).

A lo que se acota los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Las fuentes de carbohidratos, como el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites son la principal fuente de energía en los alimentos para aves. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajoules (MJ/Kg) o kilocalorías (Kcal/Kg), de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo. Los requerimientos nutricionales de energía para pollos de engorde en la fase 1 son:

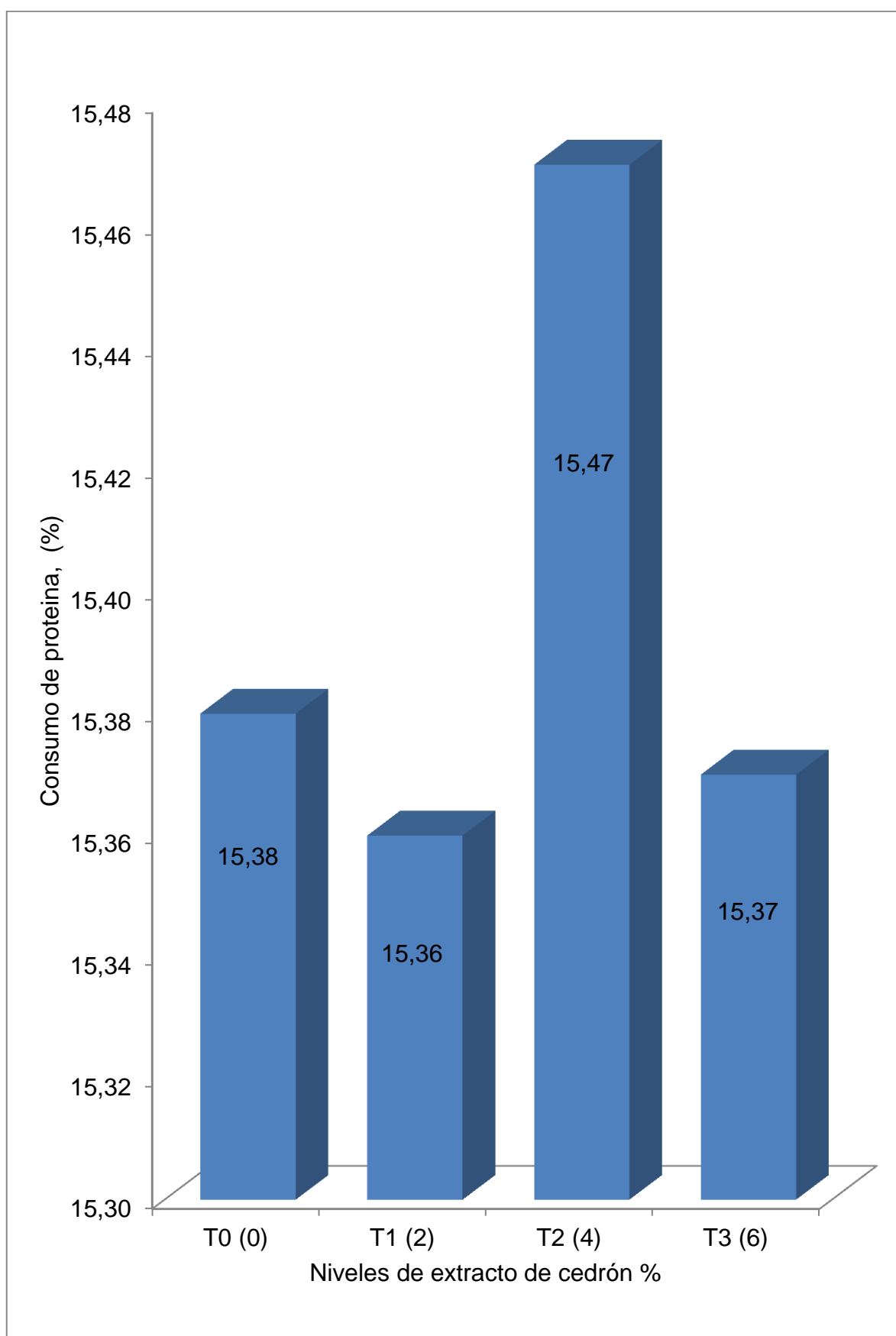


Gráfico 6. Consumo de proteína (g), de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua día.



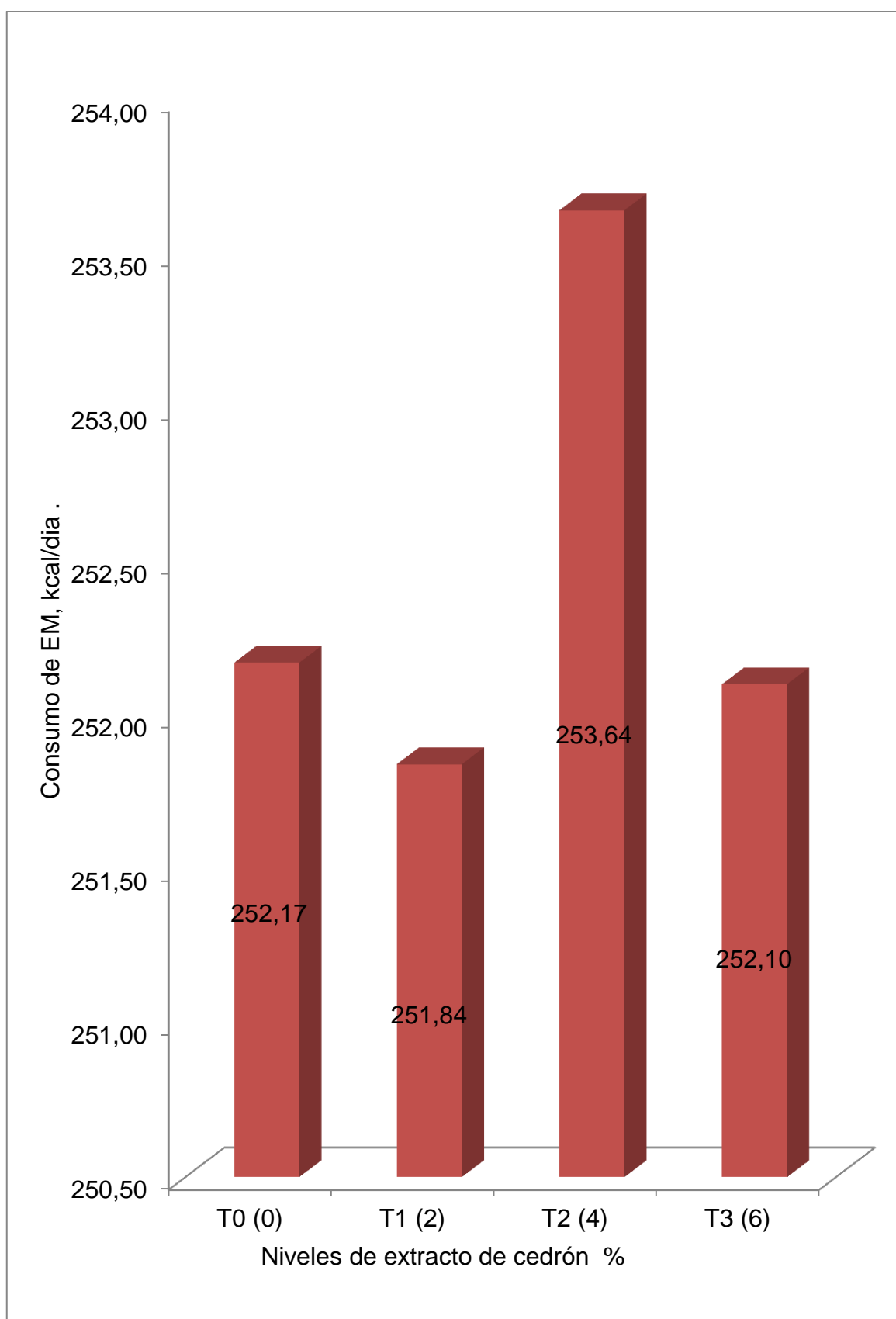


Gráfico 7. Consumo de Energía Metabolizable, kcal/día, de los pollos broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua día.

12,50 MJ/kg, fase 2: 12,90MJ/kg, fase 3: 13,29 MJ/kg, fase 4: 13,29MJ/kg.

#### **4. Consumo de agua, ml/día**

En la separación de media por Duncan, en la variable consumo de agua total en pollos broilers, no se encuentra diferencias ( $P>0,05$ ), por efecto de los niveles de extracto de cedrón aplicadas en el agua de bebida, siendo el mayor consumo en la unidades experimentales del (T3), con la aplicación de 6 % de extracto de cedrón, con un consumo promedio de 10,12 lts, en su orden y posteriormente el menor consumo fue de 10,03 lts/día en los tratamientos 0 % y 2 %, con un error estándar de  $\pm 0,06$  lts para cada media.

De igual manera el consumo diaria de agua, no lograron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), ya que tienen consumos diarios promedios de 204,65 ml/día para el tratamiento del grupo control; de 204,75 ml/día, con el 2 % y con 205,46 ml/día con el 4 % de extracto de cedrón, elevándose su consumo a 206,49 ml/día con la aplicación del 6 % de extracto de cedrón, con una desviación entre medias de  $\pm 1,24$ , ilustrado en el (gráfico 8).

Para lo cual podemos mencionar que el pollito es 85 % agua y disminuye con su desarrollo hasta un 70 %. Un bajo consumo de agua es sinónimo de problema en el lote. El consumo del agua depende de: temperatura, humedad relativa, composición de la dieta, tasa de ganancia de peso, estado sanitario del lote. El consumo de agua aumenta 6 % por grado extra de temperatura entre 20-32°C. El consumo de agua aumenta 5 % por grado extra de temperatura entre 32-38°C, (Cano, J. 2008). El agua que se suministre a las aves debe estar limpia, sin contaminantes y siempre disponible durante todo el periodo de producción. Se deben realizar controles de la calidad del agua para asegurarse de que la carga microbiana y el contenido mineral se encuentran dentro de los niveles aceptables para que el rendimiento de las aves no se vea perjudicado. Midiendo en consumo de agua en pollos puede ser una herramienta para medir el desempeño de la parvada. 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.

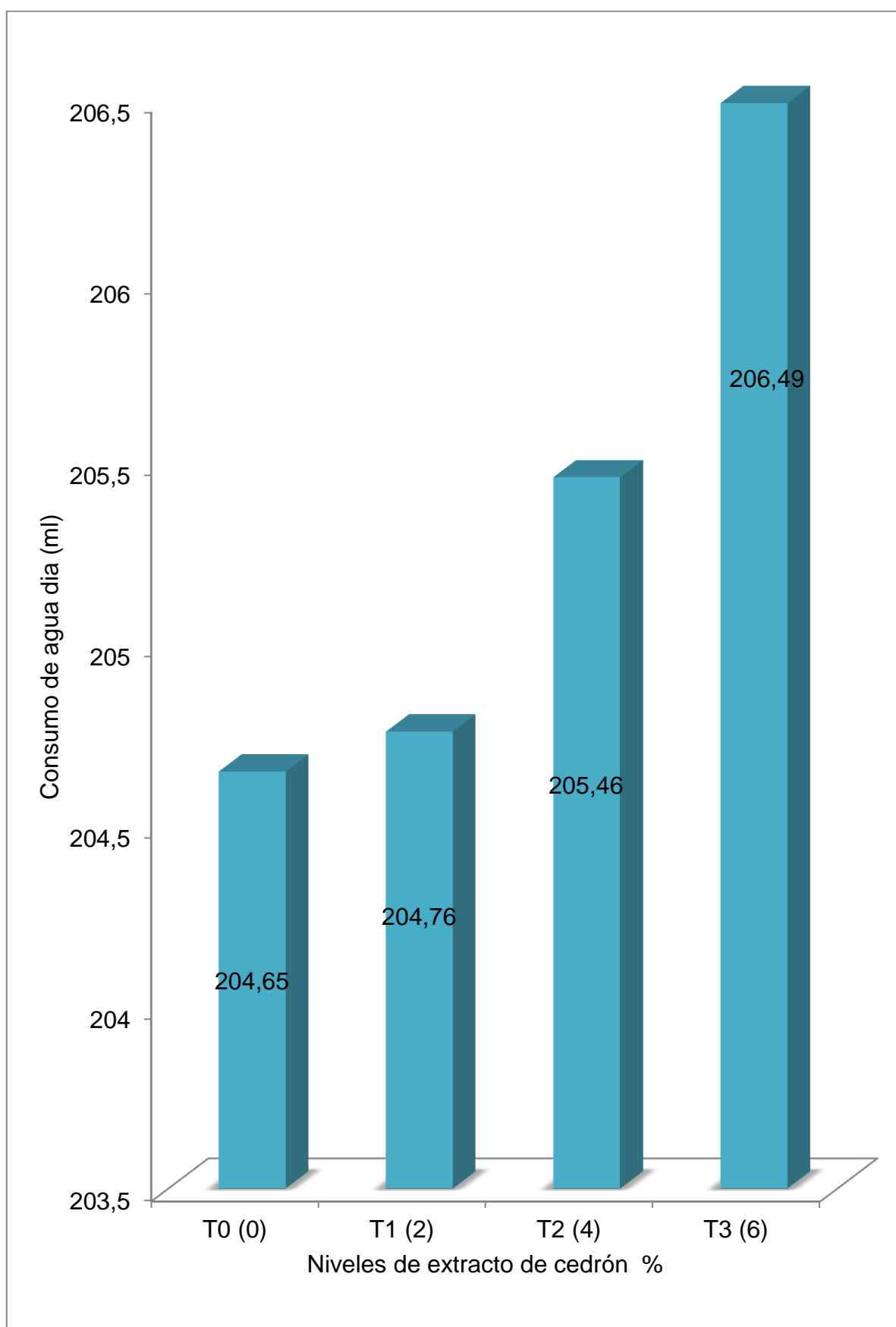


Gráfico 8. Consumo de agua diaria, de los pollos broilers por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua diaria.

## **D. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla* (CEDRÓN).**

Los análisis de laboratorio en cuanto al análisis microbiológico y bacteriano por efecto de la influencia del extracto de cedrón se detallan en el (cuadro 13).

### **1. Análisis coproparasitario**

Mediante el análisis coproparasitario en pollos broilers, al suministrarse diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida, no se vieron afectadas por una infestación de parásitos inicial y al finalizar la etapa del experimento, quizás esto se deba al buen manejo de los calendarios sanitarios dentro del mismo, además del buen manejo alimenticio de las aves, calidad del agua y control y bioseguridad de la cama de los animales, mejorando la integridad del estado de salud de las aves de la presente investigación.

### **2. Bacterias gram positivas**

Para determinar el estado sanitario de las aves se realizaron dos análisis microbiológicos de las heces de pollos broilers los cuales se realizaron antes y al final de la investigación en el Laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, en el cual se determinó que la carga bacteriana positiva al iniciar la investigación fue baja del 20 %, mientras que al finalizar estas aumentaron en un 94,11; 96, 93 y 97,5 % para los tratamientos con el T0, T1; T2 y T3 (0, 2, 4 y 6 % de extracto de cedrón), lo mismo que podemos recordar que ciertas bacterias del género gram positivas pueden mejorar algunos procesos metabólicos con el de absorción y eliminación del carbono; son fuentes energéticas y además son donadores de electrones en la deshidratación.

Además Fridman, M. (2002), quien analizando extractos de clavo de olor, tomillo y cedrón, como un antibacteriano principalmente para *B. cereus*, *E. coli* y *Ps aeruginosa* y *Salmonella entérica*, encontraron que estos extractos evitan la

Cuadro 13. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS BROILERS, POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla*. (CEDRÓN).

ANTES DE INICIO DE INVESTIGACIÓN				
	T0	T1	T2	T3
BACTERIA GRAM NEGATIVAS, %	80	80	80	80
BACTERIA GRAM POSITIVAS, %	20	20	20	20
FORMA DE BACTERIA	Estreptococos y Cocos	Cocos, Estreptococos	Cocos, Estreptococos	Cocos, Estreptococos
COLIFORMES TOTALES, UFC/g	440000	440000	440000	440000
COPROPARASITARIA, OPG	0	0	0	0
FINAL DE LA INVESTIGACIÓN				
BACTERIA GRAM NEGATIVAS, %	6	4	7	2,5
BACTERIA GRAM POSITIVAS, %	94,11	96	93	97,5
COLIFORMES TOTALES, UFC/ml	400000	5950	6600	1700
COPROPARASITARIA, OPG	0	0	0	0

proliferación de bacterias haciendo que estas sean invasivas y patógenas dentro del semoviente, por lo que se les considera de una acción efectiva como antibacteriano.

Mediante el análisis de regresión para contenido de bacterias gram positivas que muestra el (gráfico 9), se estableció una tendencia cúbica, que infiere que a medida que aumentaron las dosis de extracto de cedrón, se elevó el contenido de bacterias gram positivas en 4,23 %, con la utilización de 0 a 2 %, para con niveles intermedios de 2 a 4 % disminuir la población bacteriana en 2,16 %; pero finalmente al utilizar 6 % de extracto de cedrón se eleva el contenido de bacterias gram positivas con 0,25 %, además presentó un coeficiente de correlación de 0,865 y un coeficiente de determinación de 98,90 %,

El modelo de regresión obtenido mediante el análisis fue:

$$\text{Bacterias gram positivas, (\%)} = 94,11 + 4,2325(\text{NC}) - 2,16(\text{NC})^2 + 0,2581(\text{NC})^3$$

### **3. Bacterias gram negativas**

Al analizar los resultados Bacteriológicos gram negativos en muestras de heces de pollos broilers, se registró una carga inicial del 80 % de bacterias gram negativas en todos los tratamientos, a su vez, los análisis realizados al finalizar la investigación comparado con el análisis inicial se observa un notable un decremento de la población bacteriana gram negativa con un contenido de 6; 4; 7 y 2,5 % en los respectivos tratamientos (T0, T1, T2 y T3), considerando de esta manera que la presencia de bacterias gram negativas en las aves son formadoras de esporas, coliformes, que a la larga en el hospedero causaran daños gastrointestinales y metabólicos, (Klein, D. 2009).

Estas respuestas quizá se deba a lo mencionado por Matuschek, U. (2005), que los beneficios de polifenoles y flavonoides (cedrón), evita enfermedades bacterianas que afecten al sistema cardiovascular, pulmonar, digestivo y neural, en animales como en humanos.

En el análisis de regresión, entre la cantidad de bacterias gram negativas y los

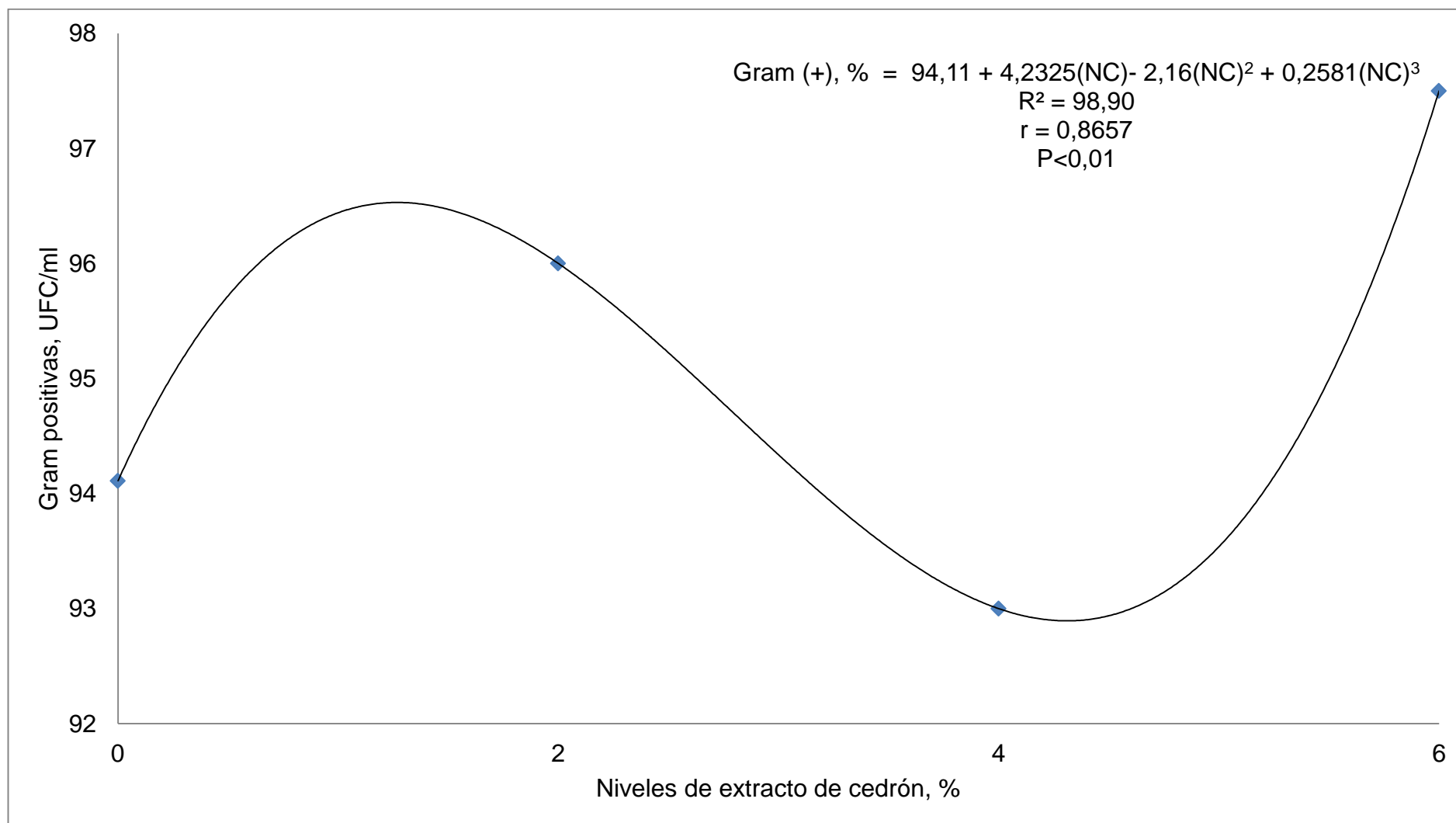


Gráfico 9. Análisis de regresión para bacterias gram positivas, efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.

diferentes niveles de extracto de cedrón ilustrado en el (gráfico 10), alcanzó índices de correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 97,65 %, por lo que mediante el análisis de regresión para el crecimiento de bacterias gram negativas se determinó un modelo de tendencia cubica, lo cual indica que hasta la utilización del 2 % de extracto, hay una notable disminución de bacterias gram negativas del 4,33 %, para luego aumentar en 2,18 % al incrementar el nivel de extracto de cedrón al 4 %, mientras que con la utilización de 6 % existe un decremento de las mismas en 0,26 %.

El modelo de regresión obtenido mediante análisis fue:

$$\text{Bacterias gram negativas, (\%)} = 6 - 4,3333(\text{NC}) + 2,1875(\text{NC})^2 - 0,2604(\text{NC})^3$$

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

Al realizar el análisis de muestras de heces de pollitos broilers para las unidades formadoras de colonias al inicio de la investigación se registró un total de 440000 UFC/ml, por otra parte en el análisis final al utilizar diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida se registró valores de 400000(T0), 5950(T1), y 6600(T2) siendo el conteo en UFC/ml; además encontrándose una menor cantidad de coliformes totales fue en la utilización del 6 % de extracto de cedrón, la cual reportó un total de 1700 UFC/ml.

Se dice que el efecto de algunos compuestos fenólicos (fundamentalmente ácidos fenólicos y sus ésteres y algunos flavanoles, como la catequina), sobre ciertas especies de bacterias en las aves se estimula el crecimiento bacteriano de las gran positivas pero dando una estimulación o inhibición del crecimiento de bacterias gram negativas, además de la captura y eliminación de coliformes totales. (Ruiz, A. 2007).



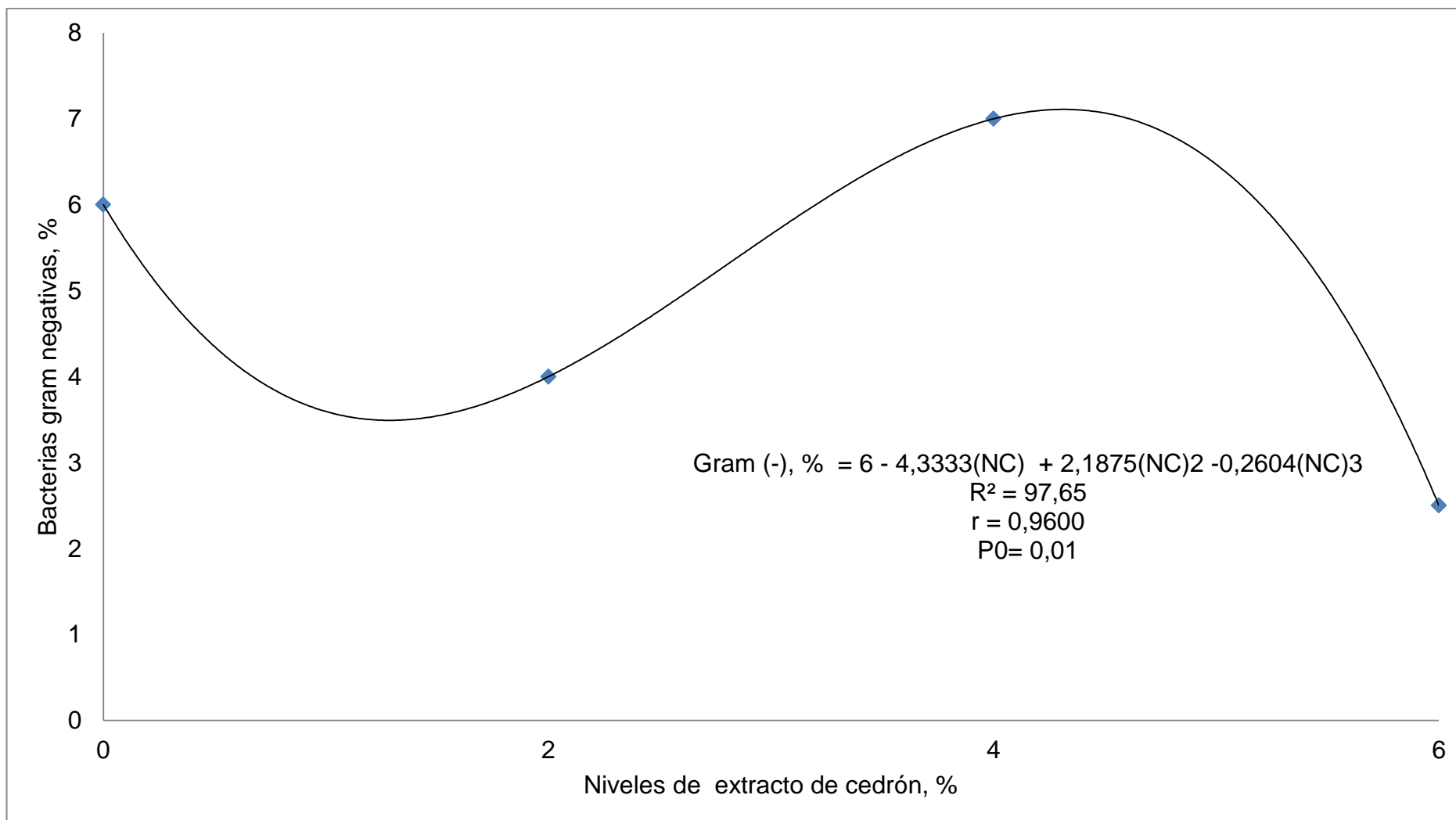


Gráfico 10. Análisis de regresión para bacterias gram negativas, efecto del empleo de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida de los pollos broilers.

## **E. ANÁLISIS DE ECONÓMICO POR EFECTO DEL EXTRACTO DE *Aloisya triphylla* (CEDRÓN), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS.**

### **1. Beneficio/costo**

Dentro de la evaluación económica de los pollos broilers, sometidos a diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida, tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos la venta de los pollos y el estiércol, se estableció la mayor rentabilidad cuando se aplica 6 % de extracto de cedrón (T3), registrando un beneficio/costo de 1,19; que representa que por cada dólar (USD) gastado, se espera obtener una recuperación de 0,19 centavos de dólar o 19 % de rentabilidad, de la misma manera se estimó valores de 9 % para los tratamientos T1 y T2 respectivamente, y obteniéndose una rentabilidad media de 1,12 % en el T0, detallándose en el (cuadro 14).

Cuadro 14. ANÁLISIS ECONÓMICO.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO	TRATAMIENTOS			
				T0	T1	T2	T3
Pollos 1	unidad	50	0,65	32,50	32,50	32,50	32,50
inicial	kilogramos		0,71	5,03	5,12	5,12	5,10
crecimiento	kilogramos		0,69	49,55	51,16	51,22	50,80
engorde	kilogramos		0,68	54,19	53,73	54,25	54,11
final	kilogramos		0,65	33,04	32,93	33,38	33,23
EXTRACTO	MI	0,00	0,02				
		70,43		0,00	1,40		
		140,86				2,81	
		211,29					4,23
Vacuna Bronquitis		5,00		1,25	1,25	1,25	1,25
Vacuna New castlle		5,00		1,25	1,25	1,25	1,25
Vacuna Gumboro		5,00		1,25	1,25	1,25	1,25
Vitamina + Electrolitos	G	1	7,25	1,00	1,00	1,00	1,00
ANTIBIOTICOS	G	1	10	12	0	0	0
Yodo 7	L	1	2,20	0,55	0,55	0,55	0,55
Cal 8	Kg	10	0,13	0,32	0,32	0,32	0,32
Análisis de extracto	MI	120	20	0	6,67	6,67	6,67
Análisis de Microbiológico		3	100	25	25	25	25
Reactivos	unidad	1	10	2,5	2,5	2,5	2,5
TOTAL EGRESOS				219,44	216,64	219,09	219,75
Venta de Pollos	Lb	978,97	0,98	238,33	228,80	230,76	252,49
Venta de Pollinaza	Sacos	16	20	8,00	8,00	8,00	8,00
TOTAL INGRESOS				246,33	245,80	238,76	260,49
BENEFICIO/COSTO				1,12	1,09	1,09	1,19

## V. CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La utilización de 6 % de extracto de cedrón (T3), en los broilers; logró los mejores rendimientos productivos en cuanto alcanzó un peso final de 2331,33 g; incremento en ganancia de peso de 2285,69 g; ganancia de peso diario de 46,65 g/día, incremento de peso semanal de 2285,68 g, eficiente conversión alimenticia de 1,93 mostrando una superioridad numérica frente al resto de tratamientos.
2. En el análisis de acuerdo al aporte nutricional de la inclusión del extracto de cedrón a las dietas diarias de los pollos, no registraron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), aun así teniendo los mayores aportes diarios de proteína (15,47 %), energía (202,91 kcal/día), consumo de alimento total de 4429,57 g; conseguido en el tratamiento T2 (4 % de extracto de cedrón).
3. La cuantificación bacteriana en muestras de heces de pollos broilers, con la inclusión de diferentes niveles de extracto de cedrón, se encontró un mayor crecimiento de bacterias gram positivas de 20 al 97,5 % con el suministro del 6 %, de extracto de cedrón en el agua de bebida y la reducción de gram negativas del 80 al 2,5 %, en cuanto a la cuantificación de *E.coli* se observó un decremento de 440000 a 1700 UFC/ml y un mantenimiento libre de cargas parasitarias al inicio y final de la investigación, al aplicar el 6 % de extracto de cedrón.
4. La mayor rentabilidad en los pollos broilers, se consiguió con el empleo del 6 % de extracto de cedrón, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,19; lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe un retorno de 0,19 USD o una rentabilidad de 19 %.

## **VI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en los pollos broilers, por efecto de los niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida, se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Aplicar en la dieta de los pollos broilers el 6 % de extracto de cedrón, ya que tienen un efecto positivo sobre los parámetros productivos e incrementando la rentabilidad para el avicultor.
- Utilizar el extracto de cedrón en otras especies de interés zootécnico, en diferentes etapas productivas principalmente en monogástricos que tienen alta incidencia a enfermedades bacterianas como es la salmonella.
- Socializar la información obtenida en la presente investigación a nivel de Granjas semi-intensivas e intensivas recomendando la utilización de extracto de cedrón en el agua de bebida para pollos broilers, en casos de infestaciones parasitarias y bacterianas.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ADAMS, C. 2005. Strategy for least cost poultry formulation, apparent energy value of enzymes. 1a ed. Texas, Estados Unidos. Edit. Feed International. pp 10 – 16.
2. ALESÓN, R. 2013. Poultry Project Manager en DSM Nutritional Products. Profesor asociado en el Departamento de Sanidad Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense. Miembro de la Asociación Mundial de Avicultura Científica (WPSA) y del Poultry Veterinary Study Group (PVSG-EU) y de AVEZOCA.
3. ARCILLA V. 2012. Morfo-Fisiología del aparato digestivo de las aves.
4. BALLANO, A. 2007. Diccionario de medicina y cirugía o Biblioteca manual médico-quirúrgica, 5, 396. Madrid.
5. CADENA, S. 2006. Manual de producción de pollos broilers. 1ª ed. Quito, Ecuador. Edit. EPILSON. pp 142 – 156.
6. CANO, J. 2008. Calidad de agua en la productividad de los pollos de engorde. Producción. pp: 37.
7. CASTAÑEDA, M. I., Muñoz, A., Martínez, J. R., & Stanschenko, E. E. (2007). Estudio de la composición química y la actividad biológica de los aceites esenciales de diez plantas aromáticas colombianas. *Scientia et Technica*,1(33).
8. CAJAMARCA, W. 2015. Utilización de tres niveles de *Saccharomyces cerevisiae* como promotor de crecimiento de origen natural en la dieta de pollos parrilleros. Universidad Salesiana. Sede en Cuenca. Tesis de grado. De la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp: 38- 46.
9. CARPIO, F. 2013. Evaluación De Tres Niveles De Aceite De Orégano (Regano 500) Como Promotor De Crecimiento En La Producción De Pollos Parrilleros En El Cantón Loja". Tesis de Grado previa la obtención de

Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja. ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. Loja – Ecuador. pp: 31-42.

10. CASTILLO, E. 2014. Determinación del efecto vasodilatador de plantas y propóleos utilizados en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares (Doctoral dissertation).
11. CARVAJAL, J. Y LAGOS, J. 2006. Ideal amino acid digestibility of low and high protein, rain sorghum-soybean meal diets added with a fungal protease in growing pigs. 1a ed. Maringa, Colombia. Editr Centro de Ciencias Agrarias UEM. pp 12 – 17.
12. CELIS, C. N., Rivero, P. E., Isaza, J. H., Stashenko, E. E., & Martínez, J. R. (2007). Estudio comparativo de la composición y actividad biológica de los aceites esenciales extraídos de *Lippia alba*, *Lippiaoriganoides* y *Phyladulcis*, especies de la familia Verbenaceae. *Scientia et Technica*, 1(33).
13. CHAVEZ, A. y HURTADO, O. 2007. El efecto de la adición de una preparación sobre el crecimiento de pollos de engorda alimentados a base de soya. Chapingo, Mexico. 2a ed. Edit. Universidad Autonoma de Chapingo. pp 45 – 56.
14. CORTES, a. 2010. Cría de pollo parrillero “BROILERS”. 2a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. ALBATRO. pp: 163.
15. COELLO, C. L., Estefan, A. G., Menocal, J. A., García, F. G., & González, E. A. (2005). Efecto de paredes celulares (*Saccharomyces cerevisiae*) en el alimento de pollo de engorda sobre los parámetros productivos. *Técnica pecuaria en México*, 43(2), pp: 155-162.
16. CHAIN, L. (2005). Crianza de pollos, disponible en <http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>.
17. CORTES, C. y AGUILA, A. 2006. La utilización de enzimas como aditivos en dietas para pollos de engorda. 1a ed. Chihuahua. Mexico. Edit.

Universidad Autónoma de México. pp33 - 47.

18. CRAMPTON, E.W.; HARRIS, L.E. 1974. Nutrición Animal Aplicada. Editorial Acribia. Zaragoza (España). 756 pag. disponible [http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/12438/mod\\_resource/content/0/Microsoft\\_Word\\_-\\_Sistema\\_digestivo.\\_A\\_y\\_Fa.pdf](http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/12438/mod_resource/content/0/Microsoft_Word_-_Sistema_digestivo._A_y_Fa.pdf).
19. ECUADOR. PRONACA. 2008 Guía de manejo de pollos de engorde. Quito Ecuador.
20. ESPINOZA, W. 2015. "Evaluar El Incremento De Peso Y Conversión Alimenticia En Pollos Broiler Con El Uso De Ácido Acético Y Orégano Como Antibacteriano Y Estimulador Del Intestino". Tesis de grado. Universidad Nacional De Loja. Modalidad De Estudios A Distancia. Carrera De Ingeniería En Administración Y Producción Agropecuaria. Loja- Ecuador. pp: 45-65.
21. Estrada, M., & Márquez, S. (2005). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(6), 246-257.
22. FERRERES F, Gil MI.(2010), 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: 75 El sevier 2000; 23: pp: 739-95.
23. FRIDMAN, M. 2002. The use of tea polyphenol dips to extend the shelf life silvescorp during storage in ice. *Food chemistry*.,Vol. 6., 2008.,pp 108,148- 153
24. GAMBOA GRANIZO, D. G. 2015. Adición de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de pollos parrilleros.
25. GÓMEZ, T., & MATEO, M. (2014). Formulación, elaboración y carbonatación de una bebida natural tipo infusión a partir de hierba María Luisa (*Lippia Triphylla*)(Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).



26. IZA, N. 2011. Evaluación Del Promotor De Crecimiento Natural A Base De Ají En La Dieta Alimenticia De Pollo Broiler En La Calera Ciudad De Latacunga Provincia De Cotopaxi. Tesis Previa A La Obtención Del Título De Médico Veterinario Zootecnista. Unidad Académica De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Universidad Técnica De Cotopaxi. pp: 39-47.
27. JARAMILLO, C. Y. S., & Pérez, J. C. B. Estudio del Efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial de *Aloysia triphylla* sobre *Cepas S. aureus* y *B. cereus*, *E. coli*, *Salmonella sp*, *Listeria monocytogenes* y *Pseudomonas aeruginosa* Claudia Yaneth Sánchez Jaramillo<sup>1</sup>, Juan Carlos Bedoya Pérez<sup>2</sup>, Edison Andrés Acosta Zamora.
28. JUMBO A, 2011. Evaluación Del Rendimiento Productivo De Las Ponedoras Hy-Line Brown Del Programa Avícola De La Universidad Nacional De Loja, Fase De Inicio. Disponible en [http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5415/1/EVALUACI%C3%93N%20DEL%20RENDIMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20LA S.pdf](http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5415/1/EVALUACI%C3%93N%20DEL%20RENDIMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20LA%20S.pdf)
29. KLEIN, D. 2009. Microbiología. Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana. pp: 45-67.
30. LIZCANO, A., & VERGARA, J. (2008). Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanolitos y/o Aceites Esenciales de las especies vegetales, *Valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Passiflora manicata* frente a microorganismos patógenos y fitopatógeno. Trabajo de grado (Microbiología Industrial): Bogotá DC: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Carrera de Microbiología Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá DC–Colombia.
31. LUNA, P. (2010). Crianza y comercialización de pollos.
32. MORILLO, D. 2011. Crianza de pollos de engorde bajo tres densidades de alojamiento. ULEAM.

33. MATUSCHEK, U. (2005) " Essential oils: their antibacterial properties and potential application in foods-a review *International Journal of Food Microbiology*, pp: 223- 253.
34. NUTRIL 2009. *Nutrimientos Industriales. Requerimientos nutricionales para pollos de engorde*. Quito Ecuador. pp 8-12.
35. QUEZADA, A. 2002. *La práctica médica tradicional*. Cuenca, Publicaciones del IDICSA, 1992. pp. 390-392, 420-422.
36. QUILLES, H. Y HEVIA, M. 2004 *Producción del pollo campero*. Disponible en <http://www.produccionavicola.com.ar>.
37. RUIZ, A. 2007. *Nuevas perspectivas de la aplicación de los polifenoles como antimicrobianos Instituto de Fermentaciones Industriales (CSIC)*. Disponible en <http://www.acenologia.com/ciencia83.htm>.
38. SANTOMA, G. 2007. *Nutrición y alimentación de las gallinas ponedoras*. 1a ed. Madrid, España. EdiMundi – Prensa. pp: 71-114.
39. SIMON, J. 2004. A new geraniol chemotype of *Ocimum gratissimum* L. *J Essential Oil Res* 4, pp: 231–234.
40. SOFIYSKY, W. 2008. *Guía medicinal de los Productos Apícolas, Traducido del Ruso por Sofiyskaya, L, Ediciones YAMA, Quito-Ecuador*.
41. VELOZ AVALOS, G. D. (2015). *Efecto de diferentes niveles de Plukenetia volubilis L. (Sacha inchi) en el engorde de Broilers*.
42. VÁSQUEZ, A. 2011. *Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (manzanilla, perejil, cebolla, ajo, hierba luisa y cedrón) vs promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde*. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Veracruzana. Veracruz- Mexico. pp: 48-62.

**ANEXOS**

Anexo 1. Peso inicial de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Wi(g)	20	0,34	0,22	3,99

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27,53	3	9,18	2,79	0,0740
T	27,53	3	9,18	2,79	0,0740
Error	52,58	16	3,29		
Total	80,11	19			

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

*Error: 3,2859 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
0,00	43,70	5	0,81 a
2,00	45,40	5	0,81 a
6,00	45,65	5	0,81 a
4,00	47,00	5	0,81 a

Anexo 2. Peso final a los 49 días de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Wf(g)	20	0,12	0,00	5,84

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38614,40	3	12871,47	0,73	0,5515
T	38614,40	3	12871,47	0,73	0,5515
Error	283848,51	16	17740,53		
<u>Total</u>	<u>322462,92</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 17740,5320 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	2213,80	5	59,57 a
0,00	2276,87	5	59,57 a
4,00	2306,73	5	59,57 a
<u>6,00</u>	<u>2331,33</u>	<u>5</u>	<u>59,57 a</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Anexo 3. Incremento de peso de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IW(g)	20	0,12	0,00	5,95

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38035,86	3	12678,62	0,72	0,5569
T	38035,86	3	12678,62	0,72	0,5569
Error	283470,24	16	17716,89		
<u>Total</u>	<u>321506,10</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 17716,8898 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	2168,40	5	59,53 a
0,00	2233,17	5	59,53 a
4,00	2259,73	5	59,53 a
<u>6,00</u>	<u>2285,68</u>	<u>5</u>	<u>59,53 a</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Anexo 4. Ganancia de peso diaria de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Gwd(g)	20	0,12	0,00	5,95

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15,86	3	5,29	0,72	0,5564
T	15,86	3	5,29	0,72	0,5564
Error	118,02	16	7,38		
<u>Total</u>	<u>133,87</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 7,3760 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	44,25	5	1,21 a
0,00	45,57	5	1,21 a
4,00	46,12	5	1,21 a
<u>6,00</u>	<u>46,65</u>	<u>5</u>	<u>1,21 a</u>

Anexo 5. Ganancia de peso semanal de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Gws(g)	20	0,12	0,00	5,95

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	776,26	3	258,75	0,72	0,5569
T	776,26	3	258,75	0,72	0,5569
Error	5784,80	16	361,55		
Total	6561,06	19			

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

*Error: 361,5500 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	309,77	5	8,50 a
0,00	319,03	5	8,50 a
4,00	322,82	5	8,50 a
6,00	326,52	5	8,50 a



Anexo 6. Consumo de alimento total de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAAt (g)	20	0,12	0,00	0,85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3026,90	3	1008,97	0,71	0,5583
T	3026,90	3	1008,97	0,71	0,5583
Error	22638,79	16	1414,92		
<u>Total</u>	<u>25665,69</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 1414,9247 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	4398,14	5	16,82 a
6,00	4402,68	5	16,82 a
0,00	4404,02	5	16,82 a
<u>4,00</u>	<u>4429,57</u>	<u>5</u>	<u>16,82 a</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Anexo 7. Conversión alimenticia de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
C.A	20	0,10	0,00	6,06

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	0,59	0,6331
T	0,03	3	0,01	0,59	0,6331
Error	0,23	16	0,01		
<u>Total</u>	<u>0,25</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 0,0144 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
6,00	1,93	5	0,05 a
4,00	1,96	5	0,05 a
0,00	1,98	5	0,05 a
<u>2,00</u>	<u>2,03</u>	<u>5</u>	<u>0,05 a</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Anexo 8. Mortalidad de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
M (%)	20	0,10	0,00	252,76

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	100,00	3	33,33	0,58	0,6368
T	100,00	3	33,33	0,58	0,6368
Error	920,00	16	57,50		
<u>Total</u>	<u>1020,00</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 57,5000 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
6,00	0,00	5	3,39 a
2,00	2,00	5	3,39 a
0,00	4,00	5	3,39 a
<u>4,00</u>	<u>6,00</u>	<u>5</u>	<u>3,39 a</u>

Anexo 9. Consumo de agua total de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida, en (L).

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA.t (L)	20	0,08	0,00	1,35

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,03	3	0,01	0,45	0,71
T	0,03	3	0,01	0,45	0,71
Error	0,30	16	0,02		
<u>Total</u>	<u>0,32</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 2,1500 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	10,03	5	0,06 a
0,00	10,03	5	0,06 a
4,00	10,07	5	0,06 a
<u>6,00</u>	<u>10,12</u>	<u>5</u>	<u>0,06 a</u>

Anexo 10. Consumo de agua día de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida en, (ml).

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA/d (L)	20	0,08	0,00	1,35

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,78	3	3,59	0,46	0,71
T	10,78	3	3,59	0,46	0,71
Error	123,63	16	7,73		
<u>Total</u>	<u>134,41</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 7,7270 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	204,76	5	1,24
0,00	204,65	5	1,24
4,00	205,46	5	1,24
<u>6,00</u>	<u>206,49</u>	<u>5</u>	<u>1,24</u>

Anexo 11. Consumo de alimento semanal de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA/sem (g)	20	0,12	0,00	0,85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	61,79	3	20,60	0,71	0,5585
T	61,79	3	20,60	0,71	0,5585
Error	462,32	16	28,90		
Total	524,11	19			

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

*Error: 28,8950 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	628,30	5	2,40 a
6,00	628,95	5	2,40 a
0,00	629,15	5	2,40 a
4,00	632,80	5	2,40 a

Anexo 12. Consumo de alimento diario de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA/dia(g)	20	0,12	0,00	0,85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,27	3	0,42	0,72	0,5571
T	1,27	3	0,42	0,72	0,5571
Error	9,44	16	0,59		
<u>Total</u>	<u>10,70</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 0,5899 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	89,76	5	0,34 a
6,00	89,85	5	0,34 a
0,00	89,88	5	0,34 a
<u>4,00</u>	<u>90,40</u>	<u>5</u>	<u>0,34 a</u>

Anexo 13. Consumo de proteína de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CP (g/d)	20	0,12	0,00	0,85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	3	0,01	0,75	0,5403
T	0,04	3	0,01	0,75	0,5403
Error	0,28	16	0,02		
<u>Total</u>	<u>0,31</u>	<u>19</u>			

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

*Error: 0,0173 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	15,36	5	0,06 a
6,00	15,37	5	0,06 a
0,00	15,38	5	0,06 a
<u>4,00</u>	<u>15,47</u>	<u>5</u>	<u>0,06 a</u>



Anexo 14. Consumo de energía de los pollos Broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cedrón en el agua de bebida.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CEM Kcal/Kg	20	0,12	0,00	0,85

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,93	3	3,31	0,71	0,5585
T	9,93	3	3,31	0,71	0,5585
Error	74,28	16	4,64		
Total	84,21	19			

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

*Error: 4,6424 gl: 16*

T	Medias	n	E.E.
2,00	251,84	5	0,96 a
6,00	252,10	5	0,96 a
0,00	252,17	5	0,96 a
4,00	253,64	5	0,96 a