



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del título:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**“ACEITES ESENCIALES Y FENOLES DE *Allium cepa* Var. *Red creole*  
(CEBOLLA MORADA) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER.”**

**AUTORA:**

**MERY ISABEL SANCHEZ OJEDA.**

Riobamba – Ecuador

2016

## **AUTENTICIDAD**

Yo **MERY ISABEL SANCHEZ OJEDA**, con C.I. 180438132-3, 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 autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Mery Isabel Sanchez Ojeda.

180438132-3

Riobamba, 26 de abril del 2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. MC. Julio Enrique Usca Méndez.

**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, 26 de Abril del 2016.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Creador por bendecirme en cada uno de mis días y haberme guiado en el transcurso de esta gran lucha emprendida.

A mis amados padres quienes me inculcaron el valor de nunca derrotarme, a mis querido(a)s hermano(a)s por su infinito amor que me han brindado toda mi vida.  
¡Mil Gracias!

A las personas que han formado parte de mi vida profesional, a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones. De manera muy especial al Dr. Ph. D. Nelson Duchi: Director, maestro y gran amigo quien me brindó su apoyo, orientación y experiencia profesional en cada una de las etapas de la presente investigación. ¡Dios lo colme de Bendiciones!..

A mi compañeros y grandes amigos por sus grandiosos consejos y siempre haber estado a mi lado a prueba de todo...Éxitos en lo que realicen.

***Isa..***

## DEDICATORIA

A Dios por darme sabiduría y conocimiento para superar los obstáculos y seguir sobresaliendo diariamente.

A mis padres Beatriz Ojeda y José Sánchez por ser mi ejemplo a seguir, mis pilares fundamentales en mi vida ¡Mi Triunfo es de ustedes!

A mis grandiosos hermano(a)s Vilma, Jenny, Jhonny y Ricardo por ser mi compañeros de lucha y siempre estar a mi lado incondicionalmente.

A mis dos angelitas Doménica y Anahí que con sus sonrisas alegran mi diario vivir.

EN ESTA VIDA LA ÚNICA FORMA DE NO ENFRENTARSE AL FRACASO ES NO HACER NADA... NOSOTROS PREFERIMOS ENFRENTARNOS. ¿Y TUU ?

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstrac	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. ANTECEDENTES	3
B. IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA	3
1. <u>La popularización de carne de pollo se debe a:</u>	3
a. Aspectos importantes en la industria avícola	4
2. <u>Producción avícola en el Ecuador</u>	4
C. POLLO BROILER.	5
1. <u>Características de los broiler</u>	5
2. <u>Algunos nombres comerciales de pollos Broiler</u>	6
3. <u>Valores nutritivos de la carne de pollo</u>	6
D. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	6
E. NUTRICIÓN	7
1. <u>Nutrientes</u>	7
2. <u>Utilización de nutrientes</u>	9
a. Agua	9
b. Carbohidratos	10
c. Proteínas	10
d. Grasas	10
e. Minerales	10
f. Vitaminas	11
F. SANIDAD	12
1. <u>Aplicación de las vacunas</u>	12
a. Masivamente:	12
b. Individualmente	12
2. <u>Método de Vacunación Individual (Ocular o Nasal)</u>	12
3. <u>Problemas patológicos en la Crianza del broiler</u>	13

a. Enfermedades infecciosas:	13
b. Enfermedades no infecciosas:	13
4. Enfermedades bacterianas más comunes	14
a. Pullorosis	14
b. Colibacilosis	14
c. Mycoplasmosis	14
d. Cólera aviar	15
5. <u>Enfermedades más comunes producidas por virus</u>	15
a. Newcastle	15
b. Bronquitis infecciosa	15
c. Marek	16
d. Gumboro	16
6. <u>Enfermedades más comunes producidas por parásitos internos</u>	16
a. Coccidiosis	16
b. Capillaria	17
7. <u>Recomendaciones generales para la prevención de enfermedades</u>	17
G. ADITIVOS CONVENCIONALES	17
1. <u>Enzimas</u>	18
2. <u>Antibióticos</u>	18
3. <u>Coccidiostatos</u>	18
4. <u>Probióticos</u>	19
5. <u>Probióticos y prebióticos</u>	19
6. <u>Pigmentos.</u>	19
7. <u>Aglutinantes</u>	20
8. <u>Saborizantes.</u>	20
H. EXTRACTOS DE PLANTAS COMO ADITIVOS	20
1. <u>Fitobióticos</u>	20
2. <u>Cebolla</u>	20
a. Origen	21
b. Importancia económica y distribución geográfica	21
c. Componentes de la cebolla.	22
d. Componentes activos	23
e. Propiedades medicinales	24
f. Extractos de aliáceas y su utilización en avicultura.	25

III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	27
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	27
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	27
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	28
1. <u>Materiales de campo</u>	28
2. <u>Materiales de oficina</u>	28
3. <u>Equipos.</u>	29
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
1. <u>Esquema del Experimento</u>	30
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	30
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	31
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	32
1. <u>De campo</u>	32
a. Manejo y crianza	32
b. Alimentación.	33
c. Programa sanitario.	33
2. <u>De laboratorio</u>	34
H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN	34
1. <u>Análisis químico del extracto de cebolla.</u>	34
2. <u>Gram (+) Gran (-), UFC/g</u>	35
3. <u>Coproparasitario.</u>	35
4. <u>Pesos, g</u>	35
5. <u>Ganancia de peso, g</u>	35
6. <u>Ganancia de peso cada 7 días, g</u>	35
7. <u>Conversión Alimenticia.</u>	36
8. <u>Consumo de alimento, g</u>	36
9. <u>Consumo de proteína, g día</u>	36
10. <u>Consumo de Energía (EM) Kcal/día</u>	36
11. <u>Rendimiento a la Canal, %.</u>	36
12. <u>Costo por kilogramos de carne USD.</u>	37
13. <u>Características organolépticas (sabor, olor y color).</u>	37
14. <u>Análisis económico.</u>	37
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u>	38

A. ANÁLISIS QUÍMICO DEL EXTRACTO DE CEBOLLA	38
B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA EN EL AGUA.	39
1. <u>Peso inicial, (g)</u>	39
2. <u>Peso final, (g)</u>	41
3. <u>Ganancia de peso semana, (g)</u>	42
4. <u>Ganancia de peso diario, (g)</u>	44
5. <u>Rendimiento a la canal, (%)</u>	45
6. <u>Conversión alimenticia</u>	47
7. <u>Costo/ kg de carne (USD)</u>	49
C. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.	50
1. <u>Consumo de materia seca (MS), (g/día)</u>	50
2. <u>Consumo total de alimento (g)</u>	53
3. <u>Consumo de proteína bruta, (g/día)</u>	53
4. <u>Consumo de energía Metabolizable, (Kcal/día)</u>	55
D. ESTADO SANITARIO DE POLLOS BROILER CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE <i>Allium Cepa</i> (CEBOLLA MORADA)	57
1. <u>Gram (+), Gram (-) y UFC/g</u>	57
a. Bacterias Gram positivas, (%)	57
b. Bacterias Gram negativas, (%)	59
c. Coliformes totales, (UFC/g)	61
2. <u>Análisis coproparasitario OPG</u>	63
E. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS (SABOR, OLOR, AROMA, JUGOSIDAD Y TEXTURA).	64
1. <u>Olor</u>	64
2. <u>Sabor</u>	65
3. <u>Textura</u>	66
4. <u>Jugosidad.</u>	67
5. <u>Color</u>	68
F. ANÁLISIS ECONÓMICO DE POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON DIETAS COMERCIALES MÁS DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.	69
1. <u>Beneficio/costo</u>	69

V. <u>CONCLUSIONES.</u>	71
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	72
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	73
ANEXOS	82

## RESUMEN

En el cantón Guano, Provincia de Chimborazo, se evaluó el comportamiento productivo y sanitario de pollos broiler por efecto de tres niveles de extracto de *Allium cepa* (cebolla morada) Var. *Red creole* en el agua de bebida T1 (2%), T2 (4%) y T3 (6 %) y un tratamiento control (sistema productivo y sanitario convencional), utilizándose 384 pollos broiler divididos en dos replicas (192 aves por replica), con cuatro repeticiones por tratamiento (T.U.E. de 12 pollos), las mismas que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, evaluándose diferentes parámetros durante 130 días de investigación. Los resultados experimentales fueron procesados con SPSS (2008) y Excel (2010), sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y la prueba de Duncan para la separación de medias al nivel de significancia de  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ . Determinándose que con el 4% de extracto de cebolla en el agua de bebida, los resultados obtenidos fueron superiores al ser comparados con el tratamiento control, por cuanto las aves presentaron los mejores valores en pesos finales de 2890,56g, ganancia de peso 65,37g/día, conversión alimenticia de 1,84; rendimiento a la canal de 73,99%. Además al utilizar T2 el porcentaje de carga parasitaria intestinal fue nula. De igual manera la rentabilidad económica alcanzada que fue de 25% a diferencia de la aplicación del sistema sanitario convencional que fue un 23%, por lo que se recomienda emplear el extracto de cebolla en niveles del 4% en el agua de bebida como alternativa en la crianza de pollos broiler

## ABSTRACT

In Guano county, Chimborazo province, the productive and sanitary behavior of broiler chicken was evaluated by effect of three levels of extract of *Allium cepa* (cebolla morada) Var. Red creole in the drinking water T1 (2%), T2( 4%) y T3 (6 %) and a control treatment (productive and sanitary conventional system), using 384 broiler chicken divided in two trials (192 chicken by replica), with four repetitions by treatment (T.U.E. of 12 chicken), the same that were distributed under a random design, evaluating different parameters during 130 days of study. The experimental results were processed with SPSS (2008) and Excel (2010), subjected to a variance analysis (ADEVA) and the Duncan test for the separation of measures at the level of significance of  $P \leq 0,05$  and  $P \leq 0,01$ . Determining that with 4% of onion extract in the drinking water, the obtained results were higher when compared to the control treatment, because the birds showed the best values in final weights of 2890,56g, weight gaining of 65,37 g/day, feed conversion of 1,84; carcass yield of 73,99%. Also using T2 of percentage of intestinal parasite load was null. Likewise the reached economic profitability was of 25% in difference to the application of the conventional sanitary system that was a 23%, so it is recommended to use the onion extract in levels of 4% in the drinking water as alternative of breeding broiler chicken.

## LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. VALORES NUTRITIVOS DE LA CARNE DE POLLO BROILER CON RESPECTO A OTRAS CARNES.	6
2. REQUERIMIENTOS NUTRITICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE.	8
3. CONSUMO DE AGUA EN POLLOS BROILER.	9
4. REQUERIMIENTO DE VITAMINAS PARA RACIONES DE POLLOS DE ENGORDA.	11
5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE 100 G. DE CEBOLLA.	22
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA ROSARIO DEL CANTÓN GUANO.	27
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE DE CRÍA DE POLLOS BROILER.	30
8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).	31
9. CÁLCULO DE LA ADICIÓN DEL EXTRACTO DE CEBOLLA EN EL AGUA DE BEBIDA.	33
10. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.	34
11. CÁLCULO DEL CONSUMO DE POLIFENOLES DE EXTRACTO DE CEBOLLA EN POLLOS BROILER.	38
12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.	40
13. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.	52
14. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE HECES DE POLLOS BROILER TRATADOS CON TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.	58
15. CALIFICACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE POLLO.	64
16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON DIETA COMERCIAL Y TRES NIVELES DE EXTRACTOS DE CEBOLLA.	70

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso final de los pollos Broiler alimentados con una dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	41
2. Ganancia de peso por semana de pollos broiler alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	43
3. Ganancia de pesos por día de pollos broiler, utilizando tres niveles de extracto de cebolla más diferentes niveles de extracto de cebolla.	45
4. Rendimiento a la canal de pollos broiler, utilizando tres niveles de extracto de cebolla más diferentes niveles de extracto de cebolla.	46
5. Conversión alimenticia en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	48
6. Costo / Kg de carne de pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	49
7. Consumo de materia seca (g/día) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	51
8. Consumo de proteína bruta (g/día) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	54
9. Tendencia de la regresión para el consumo de energía metabolizable (Kcal/día) en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	56
10. Bacterias Gram + (%) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	59
11. Bacterias Gram Negativas (%) en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	60
12. Unidades formadoras de colonias en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	62
13. Determinación de las características organolépticas de olor de la carne de pollos broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	65
14. Determinación de las características organolépticas de sabor de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.	66

15. Determinación de las características organolépticas de textura de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla. 67
16. Determinación de las características organolépticas de la jugosidad de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla. 68
17. Determinación de características organolépticas del color de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla. 69

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales del comportamiento de pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.
2. Análisis de varianza de las variables productivas en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.
3. Resultados experimentales del aporte de nutrientes en la alimentación de pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.
4. Análisis de varianza de las variables nutrientes en el alimento en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Los pollos broilers se producen a gran escala con el único objetivo de obtener una mayor eficiencia de carne, agregando en su dieta hormonas, antimicrobianos, coccidiostatos, antibióticos, con un solo propósito de obtener mejor rentabilidad, pero sin pensar en los perjuicios que se causan a la salud de la humanidad, que se alimenta con una carne que contiene alta cantidad de medicamentos y otros residuos (antibióticos, minerales pesados); (Egas,V., 2014).

En la actualidad se pretende descubrir nuevas alternativas alimenticias y es así que la mayoría de investigaciones se encuentran dirigidas a buscar materias primas que aparte de ser nutricionales ayuden al sistema inmunológico de los pollos presentando así excelentes resultados en la producción avícola; (Egas,V., 2014).

Los beneficios de alimentar pollos con extractos de cebolla son varios ya que gracias a sus nutrientes funcionales (aceites esenciales, fenoles, antibióticos: valinomicina y gramicidina), el animal encontrará los principios activos para mejorar la digestión, salud digestiva e inmunológica; (Capua, I. y Alexander, D., 2006).

Los alimentos de origen natural buscan disminuir los costos de producción en atención a la baja utilización de insumos químicos para tratar enfermedades, aparte que ayudan a disminuir el impacto ambiental ya que los residuos excretados o incluidos en la carne no van a afectar a la salud tanto del hombre como del medio, debido a que la cebolla es un producto natural; (López, R., 2003).

En la antigüedad, el objetivo principal de la producción de broiler era obtener un óptimo peso al sacrificio asociado a una excelente conversión alimenticia, mientras que en la actualidad, es adquirir carne de pollo más sana, libre de residuos de medicamentos y sobre todo nutritiva y económica. Esto ofrece

oportunidades enormes tanto para el consumidor conjuntamente al productor, obteniendo una producción eficiente reduciendo la utilización de medicamentos, incrementando su rentabilidad y una mayor confianza al momento de comprarla.

Esta propuesta investigativa estuvo orientada a utilizar nuevos planes alternativos en la crianza de pollos de carne mediante la sustitución de los aditivos convencionales por otros de origen natural ya que la aplicación de estos productos no tiene ninguna influencia negativa en la salud del animal. En este estudio la utilización de extracto de cebolla en el agua mejoraron los parámetros productivos y de salud.

De acuerdo a lo indicado se planteó el siguiente objetivo general:

- Evaluar diferentes niveles de aceites esenciales y fenoles de *Allium cepa* Var. red creole (Cebolla morada) en la producción de pollos broiler.

Del objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el nivel más adecuado de aceites esenciales y fenoles de la cebolla (2, 4, 6%) en la producción y salud de broiler.
- Determinar la composición química de la dieta base y del extracto.
- Estudiar el efecto de las dietas sobre parámetros productivos y salud de pollos broiler
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. ANTECEDENTES**

La explotación avícola ecuatoriana, se fundamenta básicamente en dos actividades: la producción de carne de pollo y la del huevo comercial, destacándose la crianza de pollos para la producción de carne; (Rodríguez, D., 2009).

La avicultura “industrial” se considera ya una actividad totalmente independiente, volviéndose una actividad económica muy rentable y eficiente, que cada día se está extendiendo con rapidez a nivel mundial; (Salazar, M., 2010).

Se estima que en el año 2005 se produjeron 155 millones de pollos y 2.500 millones de huevos, representando el 12% de la producción pecuaria total del país, por otra parte aumentando el consumo per cápita de estos productos avícolas; (Anhalzer, P., 2009).

### **B. IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA**

#### **1. La popularización de carne de pollo se debe a:**

La carne de pollo es considerada entre las más consumidas, principalmente por su precio y función nutricional, siendo cada día más preferida al momento de ser consumida por grandes y chicos.

En la mayoría de casos encontramos grandes empresas avícolas, incorporando un alto nivel tecnológico y dinámico. Se utiliza infraestructura, genética y alimentación similares a nivel mundial, variando únicamente el manejo y los programas sanitarios los cuales se deben realizar según la adaptación a cada medio; (Aillón, M., 2012).

### **a. Aspectos importantes en la industria avícola**

- Alojjar las aves en naves bien diseñadas y con altos niveles de bioseguridad.
- Manejar apropiadamente el ambiente, ventilación, calidad de aire, temperatura y espacio.
- Controlar la diseminación de enfermedades albergando aves de una sola edad y un mismo origen, (sistema “todo dentro – todo fuera”).
- Vigilar constantemente la calidad, viabilidad y homogeneidad de las aves.
- Prevenir, detectar y tratar las enfermedades.
- Cubrir las necesidades nutritivas, alimenticias y buenas suministros de agua.
- Atender al bienestar de las aves durante toda su vida productiva.
- Adquirir alimentos seguros y de buena calidad para el consumidor.

Las aves deben permanecer en un ambiente de confort, con un manejo técnico, nutricional y sanitario adecuado, siendo este manifestado a la salida de la parvada tanto en calidad de carne como en sus pesos finales; (Barroeta, C. Izquierdo, D. Pérez, F., 2013).

## **2. Producción avícola en el Ecuador**

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), informó que el sector avícola produce 108 mil toneladas métricas de huevos y 406 mil toneladas métricas de carne de pollo, en el lapso comprendido entre 1990 y 2009; (Anhalzer, P., 2009).

La avicultura en el Ecuador se constituye como una de las actividades más relevantes en el tema alimentario, en virtud de su gran aporte a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, desde la producción de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados, hasta la generación de productos terminados como huevos y carne; (Servet, L., 2000).

Los precios altos de otras carnes (bovino, porcino, ovino y pescado) y el aumento de la disponibilidad de la carne de pollo, ha favorecido al aumento del consumo de éste producto; (Servet, L., 2000).

### **C. POLLO BROILER.**

La línea broiler resultan de la cruce de White plymouth y New hampshire en las líneas de aves madres y la raza White cornish en las líneas de aves padres.

Las aves heredan de sus padres algunas características propias: alta velocidad de crecimiento, buen rendimiento a la canal, tórax ancho y profundo, patas separada, en cambio de las madres obtienen las características reproductivas; (Bolaños, X., 2003).

Las principales líneas de pollos de engorde son las siguientes:

Ross 308, ave de rápido crecimiento, eficiente conversión alimenticia y un alto rendimiento a la canal, resistente a enfermedades y a elevadas temperaturas; (Aho, P. , 2002).

Cobb500, ave de rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y fácil adaptación a cambios ambientales.

Arbor Acres (Cron), presenta características rentables en la producción de carne, estas aves crecen y ganan peso con gran rapidez, transforman el alimento eficientemente, alcanzan el tamaño requerido en el mercado en corto tiempo y son fuertemente resistentes a enfermedades; (Sultanas, A., 2000).

#### **1. Características de los broiler**

Afirman los expertos en mercado, un incremento en el consumo de carne de pollo, debido a la ideología del consumidor ya que la carne de broiler contiene menos

grasa, buena masa muscular principalmente en el pecho y los muslos, piel y patas de color amarillo muy similar a los pollos de campo; (López, A. León V., 1981).

## **2. Algunos nombres comerciales de pollos Broiler**

Los nombres más comunes son: Cron, Master, Inca, Shaver, Nelgor, Hubbard, Ross, Arbor Acres, Orincusa, Grupo Iaco, Andipollo, etc.; (Bolaños, X., 2003).

## **3. Valores nutritivos de la carne de pollo**

Los valores nutritivos de la carne de pollo se detallan en el (cuadro 1).

Cuadro 1. VALORES NUTRITIVOS DE LA CARNE DE POLLO BROILER CON RESPECTO A OTRAS CARNES.

Especie	Proteína %	Colesterol por cada 100g	Calorías kcal	Grasa%
Pollo	27	73	140	3
Pavo	25	59	135	3
Vacuno	23	77	240	15
Cordero	22	78	205	13

Fuente: Anhalzer, P., (2009).

## **D. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

En la crianza de aves se han venido utilizando alimento balanceado más antimicrobianos promotores del crecimiento los cuáles permite un mejoramiento en las tasas de crecimiento y la reducción de los índices del consumo de alimento, aunque muchos de estos aditivos causan perjuicios a la salud de las personas debido a sus residuos encontrados en la carne; (Castillo, C., 2011).

Los problemas de falta de materias primas han hecho que la alimentación de los

animales sufran cambios que han consistido en sustituir los productos que se han utilizado tradicionalmente en la alimentación avícola, esto ha llevado a una alimentación no convencional, así como la necesidad de preservar la salud del hombre, por medio de la alimentación más sana y la conservación del medio ambiente, haciendo que la explotación avícola orgánica o sostenible sea más reconocida a nivel mundial.

La utilización de materias primas no convencionales es una necesidad para producir carne dados los precios, limitaciones para importar el alimento requerido y que resulte económicamente más practicable; (Lezcano, P., 2004).

La avicultura actual se fundamenta en la explotación de híbridos comerciales especializados en la producción de carne (broilers), eficiente utilización del alimento los que constituyen uno de los principales rubros en las explotaciones pecuarias; (Vaca, L., 1992).

## **E. NUTRICIÓN**

Los nutrientes esenciales requeridos principalmente por las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un adecuado nivel de salud y de producción.

La calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene, afectan a la contribución de estos nutrientes fundamentales; (Moye, J., 2013).

### **1. Nutrientes**

Más de 40 compuestos químicos específicos o elementos son nutrientes que necesitan estar presentes en la dieta y son necesarios para el mantenimiento, crecimiento, producción y salud de los animales, cuadro 2, las necesidades de nutrimentos en las aves son muy complejas y varían entre especies, raza, edad y sexo; (Damron,B. et al, 2007).

Cuadro 2. REQUERIMIENTOS NUTRITICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE.

		Inicial		Crecimiento		Finalizador	
Edad de alimento	Día	0-10		11-24		25-muerte	
Proteína cruda	%	22-24		21-23		19-21	
Energía por Kg	Kcal.	3010		3175		3225	
	MJ	12,60		13,30		13,50	
AMINOÁCIDOS	%	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.
Arginina	%	1,48	1,33	1,31	1,18	1,11	1,00
Isoleucina	%	0,95	0,84	0,84	0,74	0,71	0,63
Lisina	%	1,44	1,27	1,25	1,10	1,05	0,92
Metionina	%	0,51	0,47	0,45	0,42	0,39	0,36
Metionina+cistina	%	1,09	0,94	0,97	0,84	0,83	0,72
Treonina	%	0,93	0,80	0,82	0,70	0,71	0,61
Triptófano	%	0,25	0,22	0,22	0,19	0,19	0,17
Valina	%	1,09	0,94	0,96	0,83	0,81	0,70
MINERALES							
Calcio	%	1,00		0,90		0,85	
Fósforo dis.	%	0,50		0,45		0,42	
Magnesio	%	0,05-0,5		0,05-0,5		0,05-0,5	
Sodio	%	0,16		0,16		0,16	
Cloruro	%	0,16-0,22		0,16-0,22		0,16-0,22	
Potasio	%	0,40-0,90		0,40-0,90		0,40-0,90	

FUENTE: Aho, P., (2002).

El proporcionar una gama de dietas balanceadas que satisfagan los requerimientos nutricionales de los pollos en todas las etapas de su desarrollo y producción, elevan los niveles óptimos la eficiencia y rentabilidad; (PRONACA., 2006).

## 2. Utilización de nutrientes

### a. Agua

Muchas veces es poco considerada, a pesar de ser el elemento de control cuando se trata del estrés calórico. El agua participa en todas las reacciones metabólicas y fisiológicas que ocurren en el organismo. En circunstancias normales, el ave consume el doble de agua que de alimento, pero esta diferencia aumenta cuando la temperatura sobrepasa los 25°C, cuadro 3, (Martínez, L., 2012).

Cuadro 3. CONSUMO DE AGUA EN POLLOS BROILER.

Consumo de agua a 21° C en litros 100 <sup>-1</sup> aves día <sup>-1</sup>	
Edad(días)	Litros
7	6,9
14	12,3
21	19,0
28	25,5
35	30,3
42	34,5
49	37,1

El requerimiento de agua se incrementa en 6,5% por cada grado centígrado por encima de los 21 ° C.

Adaptado de: (Franco, A. y Santillán, B., 2009).

## **b. Carbohidratos**

Son la mayor fuente de energía, principalmente los ingredientes que contengan, almidón, sacarosa, maltosa, manosa, fructuosa y pentosas en pequeñas cantidades (arabinosa y xilosa), son bien aprovechadas por las aves, al contrario que la celulosa y hemicelulosa; (PRONACA, 2000).

## **c. Proteínas**

Son compuestos orgánicos que en el proceso digestivo se degrada para generar aminoácidos, los cuales se absorben y se ensamblan para constituir las proteínas corporales utilizadas en la construcción de tejidos como músculos, nervios, piel y plumas. El cuerpo de un ave adulta está constituida por más de 65% de proteína, Los principales alimentos por su contenido de proteínas son de origen vegetal; (Navarro, C., 2002).

## **d. Grasas**

La grasa forma parte del 17% de peso seco del pollo al mercado. Las grasas en los ingredientes son importantes para la absorción de vitaminas A, D, E y K, y como fuente de ácidos grasos esenciales. Para la mayoría de productores de alimentos comerciales, la grasa animal sería la fuente de grasa para suplementarla; (Damron,B. et al, 2007).

## **e. Minerales**

Se debe tener refuerzos de calcio, hierro, vitaminas. Los minerales tienen importantes funciones como: la formación de huesos, también son necesarios para la formación de células de la sangre, activación de enzimas, metabolismo de energía y la función apropiada del músculo. Los granos son deficientes en minerales por lo que en el balanceado es necesario suplementar, calcio y fósforo; (Damron,B. et al, 2007).

Los minerales más importantes son: calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio, y

potasio. El organismo de las aves también requiere micro elementos en pequeñas cantidades como yodo, manganeso, zinc, cobre, selenio y hierro; (Serrano, V., 2001)

#### f. Vitaminas

Se proponen recomendaciones separadas para ciertas vitaminas, (cuadro 4). Dependiendo de los cereales que se utilicen como base para estas raciones; (Avila, E., 1992).

Cuadro 4. REQUERIMIENTO DE VITAMINAS PARA RACIONES DE POLLOS DE ENGORDA.

Vitaminas	Edad de las aves de engorda en días			
	0 a 21		22 al Mercado	
	por Kg	por lb	por Kg	por lb
Vitaminas A, (UI)	1500	682	1500	682
Vitaminas D3, (UI)	200	90,90	200	90,90
Vitamina E, (UI)	10,00	4,60	10,00	4,60
Vitamina K, (mg)	0,50	0,23	0,50	0,23
Tiamina, (mg)	1,80	0,80	1,80	0,80
Riboflavina, (mg)	3,60	1,60	3,60	1,60
A. pontotenico, (mg)	10,00	4,60	10,00	4,60
Niacina, (mg)	27,00	12,30	27,00	12,30
Piridoxina, (mg)	3,00	1,40	3,00	1,40
Biotina, (mg)	0,15	0,07	0,15	0,07
Colina, (mg)	1300	591	850	386
Vitamina B12, (mg)	0,009	0,004	0,009	0,004

Fuente: (Salcán, E., 2012).

## **F. SANIDAD**

Periódicamente deben ser evaluados los planes y metodologías de vacunación no solo por los resultados de campo, sino también por pruebas serológicas como HI o Elisa para Newcastle, Bronquitis infecciosa, Marek, Gumboro y Hepatitis que son algunas de las principales enfermedades que pueden ser prevenidas mediante el uso adecuado de vacunas; (Aldana, H., 2006).

### **1. Aplicación de las vacunas**

#### **a. Masivamente:**

- Agua.
- Spray.

#### **b. Individualmente**

- Ocular.
- Nasal.
- Membrana del ala.
- Intramuscular.
- Subcutánea.

### **2. Método de Vacunación Individual (Ocular o Nasal)**

- Trasladar la vacuna a (2 a 7°C) en ambiente refrigerado.
- Evitar el contacto directo entre la vacuna y el hielo. Ubicar un aislante como periódico o cartón, evitando que la vacuna se congele.
- Evitar la exposición directa con la luz solar.
- Aplicarla inmediatamente de ser reconstituida (máximo 1 hora).
- Hay que manejar adecuadamente la temperatura y ventilación durante y después de la vacunación, para controlar la reacción postvacunal; (Duran, J., 2007).

### **3. Problemas patológicos en la Crianza del broiler**

La patología es la rama de la medicina que estudia las enfermedades y los trastornos que se producen en el organismo del animal, afectándola principalmente en las edades jóvenes de los mismos.

La patología aviar se puede dividir en 2 grandes grupos:

#### **a. Enfermedades infecciosas:**

- Víricas.
- Bacterianas.
- Mycoplásmicas.
- Fúngicas.
- Parasitarias.

#### **b. Enfermedades no infecciosas:**

- Genéticas.
- Metabólico-endocrinas.
- Anatómicas.
- Físico-químicas.
- Nutricionales.
- Del manejo.

La patología aviar es una ciencia muy cambiante dadas las características de la avicultura actual. Las enfermedades infecciosas son las más importantes debido a su carácter epidémico. Es primordial seguir un plan de bioseguridad y prevención para defendernos de las enfermedades en general y específicamente, de aquellas contra las cuales no disponemos de tratamientos ni vacunas eficaces, así evitaremos el contagio de las mismas y tendremos una explotación mucho más segura; (Canseco, L., 2012).

#### **4. Enfermedades bacterianas más comunes**

##### **a. Pullorosis**

Enfermedad causada por la bacteria (*Salmonella pullorum*), se transmite por evacuaciones, canibalismo, aves que comen huevos y contaminación de equipos, afecta a aves de cualquier edad, los síntomas son: presencia de diarrea aguda blanca, disminución del apetito, plumas erizadas, respiración dificultosa y articulaciones inflamadas, para el tratamiento se debe administrar: furazolidona, norfloxacin, sulfacloropiridacina sódica y sulfamidas; (Aldous, E., 2008).

##### **b. Colibacilosis**

Se le atribuyen a infecciones por coliformes son originados muchas veces por ciertas variedades de *Escherichia coli*, cuando se infectan las aves se muestran inquietas, con las plumas desordenadas y con fiebre. La mortalidad aparece generalmente a las 24 horas y llega al máximo a los 5 a 7 días; (Canseco, L., 2012).

Las lesiones más características en animales muertos son: deshidratación, inflamación y congestión del hígado, bazo y riñones. Hemorragias diminutas en las vísceras. Exudado fibrinoso o caseoso en los sacos aéreos, las cavidades del corazón, hígado y los pulmones. Los intestinos se pueden engrosar e inflamarse y contener excesos de mucosidad como zonas hemorrágicas; (Canseco, L., 2012).

##### **c. Mycoplasmosis**

Tres especies de *Mycoplasma* son los causantes de la enfermedad: *Mycoplasma gallisepticum*; *Mycoplasma meleagridis* y *Mycoplasma synoviae*, los síntomas son: dificultad al respirar, lagrimeo, mucosidad nasal y jadeo muy similar a las producidas por Newcastle y Bronquitis infecciosa, las lesiones que se puede observar en aves muertas son: exudado catarral o gaseoso en conductos nasales,

tráquea y bronquios, los sacos aéreos suelen estar congestionados, conteniendo grandes cantidades de exudados; (Alvarez, D., 2009).

#### **d. Cólera aviar**

Enfermedad causada por, *Pasteurella multocida*, los síntomas son: en la forma aguda, dejan de comer y beber, pérdida de peso en forma rápida; pudiendo presentarse diarrea de color amarillo verdoso y una marcada caída en la producción de huevos, parálisis debido a las inflamaciones de las patas y dedos. En la forma sobreaguda el ataque es tan rápido que el mismo avicultor puede apreciar que está ante un brote de la enfermedad. En la forma crónica, inflamación en la cara y barbillas que pueden tomar un color rojo vino; (Alvarez, D., 2009).

### **5. Enfermedades más comunes producidas por virus**

#### **a. Newcastle**

Enfermedad producida por un virus de la familia Paramyxoviridae, del genero Rubulavirus; se caracteriza por producir trastornos respiratorios, diarreas y signos nerviosos con incoordinación en sus movimientos. La mortalidad y la morbilidad pueden alcanzar a ser tan altos como el 95 y 100%. La transmisión puede darse por: contacto directo con las secreciones de las aves infectadas, comida, agua, instrumentos de campo, locales y vestimentas humanas contaminados; (Jimenez, J., 2000).

#### **b. Bronquitis infecciosa**

Enfermedad ocasionada por un coronavirus que se transmite por el aire, afecta al sistema respiratorio en aves de cualquier edad, los síntomas son: tos, boqueo y descarga de mucosidades por ojos y nariz. Para la bronquitis infecciosa No existe tratamiento, por lo que es importante la vacunación preventiva; (Jimenez, J., 2000).

### **c. Marek**

Su agente etiológico, es un herpes virus de la familia Gamma herpes viridae, se presenta con más frecuencia en aves jóvenes, el mecanismo de transmisión se da cuando el virus penetra las vías aéreas y la salida es por el epitelio folicular de las plumas. No se ha podido identificar su prevención y control, ni mucho menos un tratamiento para la enfermedad.

En la práctica, los siguientes principios pueden contribuir a disminuir las pérdidas por concepto de la enfermedad:

- Limpieza y desinfección.
- Descanso sanitario de las instalaciones.
- Densidad avícola y el sistema de ventilación; (Duran, J., 2007).

### **d. Gumboro**

Su agente etiológico es el virus relacionado con el género Orbivirus. Las medidas de higiene son importantes para la prevención de la enfermedad. Existen biológicos que se vienen aplicando de acuerdo con la patología de la zona. El programa de vacunación es importante en cada zona y su administración estricta es lo más recomendable; (Moye, J., 2013).

## **6. Enfermedades más comunes producidas por parásitos internos**

### **a. Coccidiosis**

El agente que la provoca es un coccidio. Se trata de una enfermedad especialmente del tracto digestivo, los síntomas son: en las formas agudas provocan deterioros graves de los tejidos, hemorragias y finalmente la muerte. Los tipos crónicos son capaces de causar retardos. Aun cuando el ave desarrolle inmunidad a una de las especies de coccidios, luego de haber sido infectada por dicha especie, puede sufrir un brote en el caso de que alguna otra la infectara; (Hijuela, C., 2000).

## **b. Capillaria**

El agente que la provoca es un parásito llamado capillaria siendo los más perjudiciales el *Capillaria annulata*, *Capillaria contorta* y *Capillaria opsinata*. Se trata de una enfermedad especialmente del tracto digestivo, los síntomas son: producir severas inflamaciones, a veces, producen hemorragias. La erosión de la mucosa intestinal cuando consigue ser muy extensa, le provoca la muerte. Las infecciones severas pueden causar reducción del crecimiento y de la producción.

Como muchas veces no hay tratamiento contra capillaria, el mejor control se logra por medio de medidas preventivas. Se puede usar higromicina en el control, y resulta valiosa la adición de vitamina A; (Hijuela, C., 2000).

## **7. Recomendaciones generales para la prevención de enfermedades**

- Utilizar equipo de vestimenta adecuada: braga y botas.
- Impedir la entrada de personas extrañas a la unidad de producción.
- Ubicar sustancias desinfectantes en cada puerta de acceso a los galpones.
- Mantener un stok de medicinas.
- Observar minuciosamente la cama del galpón. Controlar niveles de agua y alimento.
- Evitar la presencia de aves silvestres en los contornos de los galpones y perímetros de la granja.
- Mantener siempre limpios los galpones y áreas periféricas del mismo.
- Manejar un estricto programa de control de roedores.
- Controlar niveles de agua y alimento; (Guzman,J., 2001).

## **G. ADITIVOS CONVENCIONALES**

Los alimentos para aves comúnmente contienen sustancias que no tienen nada que ver directamente con reunir los requerimientos de nutrimentos. Por ejemplo un antioxidante, puede ser incluido para prevenir rancidez de la grasa en la dieta.

Compactadores de pellets pueden ser utilizados para aumentar firmeza y textura de los alimentos pelletizados. Los coccidiostatos son también utilizados en alimentos para pollos de engorda.

Algunas veces son incluidos antibióticos para estimular la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia de pollos jóvenes; (Damron, B. et al, 2007).

### **1. Enzimas**

Actualmente se utilizan enzimas en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad y hacerla más rápida la absorción de los ingredientes . Las enzimas comerciales disponibles actúan sobre carbohidratos, proteínas y minerales ligados a las materias primas de origen vegetal. Las más empleadas en la alimentación avícola son: fitasas, proteasas, carbohidrasas; (Avila, E., 1992).

### **2. Antibióticos**

Compuestos químicos procedentes biológicamente de plantas y hongos, estas sustancias poseen propiedades bactericidas y bacteriostáticas. Las más empleadas son: penicilina procaínica, oxitetraciclina, bacitracina, flavomicina; (Bolaños, X., 2003).

### **3. Coccidiostatos**

Son agentes químicos que se añaden a los alimentos balanceados de la aves con la finalidad de inhibir o destruir el desarrollo de los coccidios que viven de parásitos en el tracto digestivo de las aves, produciendo la coccidiosis; (Bolaños, X., 2003).

Los anticoccidiales de tipo ionóforo han predominado y han indicado ser los más eficaces en el control de los síntomas clínicos de la Coccidiosis; (Serrano, V., 2001).

#### **4. Probióticos**

En el 2006 la Unión Europea, autorizó de forma provisional 22 preparaciones de microorganismos probióticos como aditivos alimenticios para producción animal.

Dentro de ellos 7 correspondían a probióticos autorizados para avicultura, especialmente en pollos de engorde. Los probióticos autorizados para avicultura correspondían a géneros bacterianos de Enterococcus, Bacillus y en un caso de Pediococcus; (Bolaños, X., 2003).

#### **5. Probióticos y prebióticos**

Estos aditivos pueden ejercer en el tracto digestivo del huésped algunos mecanismos de acción que incluyen los siguientes efectos: competición por sitios y sustratos bacterianos; elaboración de compuestos tóxicos que inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos; reducción de la colonización de bacterias patógenas; modificación de las poblaciones bacterianas y del sistema inmunitario; (Walker, W. , 1998).

Los prebióticos son cultivos de levaduras con concentraciones altas y presencia elevada de células cultivadas vivas. Las bacterias lácticas inhiben el crecimiento de diversos microorganismos patógenos por lo que son beneficiosas en caso de diarrea de diferente origen. Del mismo modo afectan al hábitat intestinal y la actividad de las enzimas, conduciéndola a la producción de ciertas sustancias como los ácidos grasos de cadena corta que inhiben el crecimiento de patógenos; Snoeyembos, G. (1989). Actualmente los oligosacaridos forman el grupo más importante de estos productos.

#### **6. Pigmentos.**

El color amarillo anaranjado del tejido adiposo de las aves se debe a diversos pigmentos carotenoides. Las xantofilas son los carotenoides más importantes en la nutrición de pollos de engorde; estos compuestos son la harina de alfalfa

(luteína), gluten de maíz (zeaxantina), pétalos de caléndula y algunas algas; (Lesson, S., 2000).

## **7. Aglutinantes**

Con las dietas de maíz y soya casi siempre es necesario utilizar aglutinantes sintéticos para lograr una calidad aceptable. En muchos casos es necesario obtener un buen peletizado solo para satisfacer al comprador. Los dos principales tipos de aglutinantes contienen lignosulfonato o arcillas coloidales como ingrediente activo; (Lesson, S., 2000).

## **8. Saborizantes.**

Se ha demostrado que los saborizantes elaborados con ingredientes naturales, mejoran el sabor, la suavidad y el contenido de humedad de la carne de pollo; (Lesson, S., 2000).

## **H. EXTRACTOS DE PLANTAS COMO ADITIVOS**

### **1. Fitobióticos**

Los fitobióticos son derivados naturales de plantas que contienen compuestos bioactivos que afectan positivamente el crecimiento y la salud de los animales, siendo los más utilizados los aceites esenciales, extractos de plantas y oleoresinas. La mayoría de fitobióticos son conocidos por su actividad antimicrobiana, y han recomendado su utilización como una alternativa al uso de algunos antimicrobianos.

### **2. Cebolla**

La cebolla es una planta con bulbo comestible y posee propiedades medicinales. El género *Allium* incluye alrededor de 550 especies. Algunos de estos son utilizadas como plantas de alimento y como medicamentos, especialmente la

cebolla (*Allium cepa* L.) y ajo (*Allium sativum* L.) mutuamente; (Ebesunun, M. et al. , 2007).

La actividad de estos compuestos se ha confirmado tanto in vitro como in vivo, con una, disminución significativa de Salmonella en el sistema gastrointestinal del animal; (Hart, B., 2005).

### **a. Origen**

Su origen es Asia Central y fue introducida en América Latina por los primeros colonizadores. Se caracteriza por tener hojas cilíndricas y huecas en el interior, las cuales se ensanchan como resultado de la acumulación de reservas alimenticias, con un bulbo en cuyo extremo se forma la inflorescencia, la cual produce las semillas que sirven para la reproducción de la misma; (Lampkin, N., 1998).

### **b. Importancia económica y distribución geográfica**

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, habiendo un gran número de cultivos con distinta adaptación a los diferentes climas que influyen en la vegetación.

La superficie total de cebolla a nivel mundial asciende a más de 2 millones de hectáreas, produciéndose 32.5 millones de toneladas. Europa es el único continente productor que importa (1.600.000 t) más de lo que exporta (1.100.000). Los mayores importadores de cebolla europeos (Francia y Alemania) están extendiéndose rápidamente su producción. En Alemania la producción de cebolla aumenta a un ritmo del 5%, (Lezcano, P., 2004).

Países como China están incrementando la producción constantemente. Nueva Zelanda ha triplicado su producción. Mientras que en América Latina, los principales países productores son: México, Ecuador, Jamaica y Paraguay; (Peinado, M., 2013).

### c. Componentes de la cebolla.

En el cuadro 5, se detalla la composición química de 100 g de cebolla.

Cuadro 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE 100 G. DE CEBOLLA.

Composición por 100g			
Energía	43,00 kcal	Agua	89,00 %
Glúcidos	7,10 %	Lípidos	0,20 %
Proteínas	1,30 %	Fibras	2,10 %
Calcio	25,00 mg	Magnesio	10,00 mg
Potasio	170,00 mg	Hierro	0,30 mg
Vitamina C	7,00 mg	Vitamina B1	0,06 mg
Vitamina B3	0,30 mg	Vitamina B6	0,14 mg
Vitamina B9	0,02 mg	Vitamina E	0,14 mg

Fuente: FUENCAMPO., (2015).

La mayor parte de la planta de cebolla contiene compuestos antibacteriano, antiviral, antiparasitario y antifúngico, propiedades antihipertensivos, hipoglucemiantes, antitrombótico, antiinflamatoria y antioxidante; (Lampe, J., 1999).

La cebolla posee principios activos que actúan como antibióticos que controlan y limitan el crecimiento y colonización de una gran variedad de especies patógenas y no patógenas de bacterias en el intestino de pollitos, primordialmente; (Bedford, M., 2000).

#### **d. Componentes activos**

Los principales principios activos de la cebolla son la alicina y la aliina, aunque encontrándose en mayores cantidades en el ajo. Estos componentes tienen propiedades que ayudan a reducir la tensión arterial, antiinflamatoria, antioxidantes y favorecen la circulación.

**Aceites esenciales;** (0,0015%), rico en componentes sulfurados o azufrados como la aliina, cicloaliina, metalaliina, propilaliina, disulfuro de atilpropilo.

**Ácido tiopropiónico;** y 2-propaniotol-S-óxido: Sustancias volátiles responsables de que la cebolla produzca lagrimeo y el lloro.

**Ácido glicólico;** es el vegetal más rico en ácido glicólico, una sustancia muy utilizada para el tratamiento contra el acné.

**Quercetina;** es el alimento más rico en quercetina, un flavonoide que se utiliza en tratamientos de la debilidad capilar.

**Ácido sulfocianico,** tiosulfínico, succínico, fumárico, gálico, ferúlico, tartárico, cafeico, protocatecuico, ácido glicólico, ácido oleanólico.

**Flavonoides;** Quercetina, Kaempferol, rutina.

**Aminoácidos:** Acido glutámico, acido aspártico, arginina, lisina, glicina.

**Minerales:** potasio, fosforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, y en cantidades menores: hierro, manganeso, zinc, cobre y selenio; (Brigo, B., 2003).

### e. Propiedades medicinales

La variedad *Allium Cepa*, tiene una gran cantidad de elementos fitoquímicos que ayudan al correcto funcionamiento de nuestro organismo. Además, posee uno de los flavonoides más activos: la quercitina, es de una fuerte absorción según demuestran estudios de la universidad de Wageningen (Holanda) lo cual asegurará que alcanzan el torrente sanguíneo, donde ejercerán su poderosa acción depurativa para mejorar los estados inflamatorios del intestino en afecciones como enfermedad de Crohn síndrome del intestino agujereado o la intolerancia al gluten; (Brigo,B., 2003).

Los análisis nutricionales de la cebolla indican la presencia de varias enzimas que ayudan en el proceso digestivo, suavizando la digestión y haciéndola más efectiva. Son sustancias como las oxidasas y las diastasas que ejercen una poderosa acción beneficiosa sobre la digestión.

Glucoquinina es una hormona vegetal que cuando está internamente en el organismo tiene la capacidad de reducir los niveles de glucosa en la sangre. Por ello esto convertirá a la cebolla en un alimento apto para diabéticos.

Los más importantes efectos medicinales de la cebolla provienen de los aceites esenciales, los cuales le dan además ese característico aroma de la cebolla, destacándose el disulfuro de alilo y el tiosulfinatoy su alto contenido en flavonoide quercentina, con propiedades mucolíticas, expectorante, antiinflamatorias y antitusivas.

Así pues por acción combinada de estos aceites esenciales y de algunos flavonoides, la cebolla actúa como:

- **Antibiótica**, favoreciendo la eliminación de agentes patógenos especialmente del aparato respiratorio.
- **Protección del sistema cardiovascular**, gracias a la acción depurativa sobre la sangre.

- **Antiasmática**
- **Diurética**, favoreciendo la expulsión de líquidos del organismo.
- **Antitumoral**: anticancerígena.

**Afecciones respiratorias:** los aceites esenciales que contiene la cebolla son transportados rápidamente a la sangre desde el estómago, y se depuran a través de los pulmones. Este proceso da lugar a un efecto colateral sobre la mucosa respiratoria, pudiendo eliminar patógenos de la mucosa y además tiene efecto mucolítico, es decir, deshace la mucosidad espesa y facilita su eliminación. El tiosulfinato tiene una poderosa acción dilatadora de los bronquios. Esto favorece a un aumento a la superficie de contacto con el aire del exterior permitiendo una mayor absorción de oxígeno.

**Cálculos renales:** gracias su acción alcalinizante y sus elementos no-nutritivos la cebolla es un alimento que favorece a disolver cálculos, sanear infecciones urinarias y ejerce como diurético natural; (Serrano, A., 2012).

#### **f. Extractos de aliáceas y su utilización en avicultura.**

Los extractos de plantas del género *Allium*, en especial ajo y cebolla, han sido reconocidos por su alto potencial terapéutico, debido a sus compuestos organosulfurados como tiosulfatos, tiosulfonatos y sulfuros. Compuestos capaces de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de diferentes patologías. Poseen un carácter antibiótico, dada su alta actividad antimicrobiana de amplio espectro. Por otro, ejercen un efecto modulador de la microflora intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas concretas.

Los compuestos organosulfurados de ajo y cebolla se han utilizado en el control de infecciones y parasitosis como alternativa natural al empleo de antibióticos tradicionales. No obstante, hasta hace unos años existía poca información en cuanto a los beneficios de su empleo en producción avícola. Los excelentes resultados obtenidos en investigaciones recientes con estos productos nos han

aportado una visión más completa sobre las posibilidades de su utilización en avicultura; (Peinado, M., 2013).

Los compuestos de la cebolla son capaces de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de distintas patologías. Por un lado, poseen un carácter antibiótico, dada su alta actividad antimicrobiana de amplio espectro. Por otro, ejercen un efecto modulador de la microflora intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas concretas. (Majid, G., 2013).

#### Ventajas y desventajas de la fitoterapia

- La ventaja de usar medicamentos naturales, es que estos son generalmente más baratos que los medicamentos farmacéuticos.
- La principal desventaja es el mayor tiempo que tarde en hacer efecto los medicamentos naturales frente a los medicamentos usuales.
- Los principios activos de las plantas medicinales se suelen ir acumulando poco a poco, por lo que, normalmente, se precisará de un período de medicación más prolongada para resultados efectivos (Brigo,B., 2003).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo en la granja Prosvac, Barrio el Carmen, Parroquia El Rosario, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

Tuvo una duración de 130 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la compra de los animales, sorteo, ubicación, pesaje, aplicación de los extractos y recolección y registro de datos.

Las condiciones meteorológicas del sitio se detallan a continuación, (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL BARRIO EL CARMEN DE LA PARROQUIA ROSARIO DEL CANTÓN GUANO.

Parámetros.	Valores promedio.
Temperatura, °C	13,50
Altitud, msnm.	2750
Humedad relativa, %	60,50
Precipitación, mm/año	360
Heliofanía , horas luz	8,50

Fuente: Estación meteorológica. Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. (2014).

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se manejaron 192 aves de un día de nacido, las cuales fue distribuido 48 animales por tratamientos. El tamaño de la unidad experimental fue de doce aves y cuatro repeticiones por tratamiento. Realizando una segunda replica para mayor autenticidad de los datos.

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

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

### **1. Materiales de campo**

- Pollitos BB broiler- línea Cobb Vantress.
- Botas.
- Overol.
- Gas.
- Sogas.
- Alambres.
- Jeringas.
- Libreta de apuntes.
- 16 Comedores.
- 16 Bebederos.
- Papel periódico.
- Cortinas.
- Criadora.
- Cascarilla de arroz.
- Martillo.
- Pala.
- Carretilla.
- Azadón.
- Rastrillo.
- Bomba.
- Recipientes.
- Jeringas.

### **2. Materiales de oficina**

- Calculadora.

- Computadora.
- Esfero.
- Cuaderno

### 3. Equipos.

- Balanza Analítica.
- Balanza normal.
- Equipo para conteo de Bacterias.
- Microscopio.

### 4. Insumos.

- Yodo.
- Amonio Cuaternario.
- Cebolla (Variedad red creole).
- Balanceado comercial Bioalimentar, (inicial, crecimiento, engorde).
- Agua.

## D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la investigación se evaluó el comportamiento productivo de pollos broiler Cobb-Vantress por efecto de la aplicación de tres niveles de extracto de cebolla en el agua de bebida, con 4 repeticiones cada uno de los tratamientos. Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) y para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

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

$\mu$ : Media general.

$T_i$ : Efecto de los extractos de cebolla.

$\epsilon_{ij}$ : Error experimental.

## 1. Esquema del Experimento

Los tratamientos para la fase de Cría se detallan a continuación, (cuadro 7).

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE DE CRÍA DE POLLOS BROILER.

Tratamiento	Cód	T.U.E	Repet.	Animal/Trat.
Balanceado	T0	12	4	48
2% extracto de cebolla en el agua.	T1	12	4	48
4% extracto de cebolla en el agua.	T2	12	4	48
6% extracto de cebolla en el agua.	T3	12	4	48
<b>TOTAL</b>				<b>192</b>

T. U. E. = Tamaño de la Unidad Experimental.

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Análisis químico del extracto de cebolla.
- Análisis coproparasitario, OPG/HPM.
- Gram (+) Gran (-), UFC/m.
- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso por periodo (semana), g.
- Ganancia de peso por día, g.
- Conversión alimenticia.

- Consumo de alimento materia seca por día, g.
- Consumo de proteína, g/día.
- Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día.
- Rendimiento a la canal, %.
- Costo por kilogramo de carne, USD.
- Características organolépticas (sabor, olor y aroma).
- Beneficio/Costo.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

El presente experimento se ejecutó de la siguiente manera:

Los resultados numéricos de campo y de análisis microbiológico de las heces de pollos broiler obtenidos en la investigación, se tabularon en el programa Excel office 2010, y el análisis de varianza (ADEVA), mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2008). Las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza, (ADEVA).
- Separación de medias a través de la prueba de Duncan a un nivel de significancia de  $p < 0,05$  y  $p < 0,01$ .
- Análisis de correlación y regresión, (cuadro 8).

Cuadro 8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.**

### **1. De campo**

#### **a. Manejo y crianza**

Previo al inicio del trabajo experimental, se aplicaron técnicas de bioseguridad como: limpieza, y desinfección tanto del galpón como de comederos y bebederos, luego se flameó pisos y paredes con una lanza llamas y se procedió a una adecuación de las jaulas comederos y bebederos. Antes del recibimiento de los pollitos bb se realizó un recubrimiento total del área con cortinas, cielo raso, culatas.

Se construyó 16 jaulas para los tratamientos, recibéndoles inicialmente en una sola jaula hasta la adaptación al medio, se colocó tamo de arroz 5 cm en el suelo, se cubrió toda la cama con papel periódico para una mejor alimentación del pollito bb, prevención de alguna contaminación por bacterias que se encuentran en la cama y una estimulación de la misma, finalmente se colocó la criadora para mantener una temperatura de 35°C y en foco de 100 watt para proporcionarle iluminación.

La recepción de los pollitos bb fue en las mejores condiciones del galpón tanto de iluminación, temperatura, alimentación y ventilación. Se los colocó en una sola jaula rectangular de crianza por un periodo de 7 días (adaptación) y cada 3 días se daba espacio colocando a otra jaula, se realizó un sorteo completamente al azar para distribuir las en las jaulas de crianza con una densidad de 12 pollos/jaulas, en cuatro repeticiones/tratamiento. Se tomó datos de pesos, mortalidad, y consumos, utilizando registros diarios, semanales y mensuales para la respectiva tabulación.

El control del ambiente dentro del galpón se realizó dependiendo de las condiciones del día con el manejo de las cortinas y la criadora, permitiendo así la adecuada temperatura.

## b. Alimentación.

El alimento se suministró en las primeras horas de la mañana y en las horas de la tarde el cual fue pesado con anterioridad y registrado. El alimento y el agua fueron suministrados de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los pollos.

Para elaboración del extracto de cebolla se trituró y se pesó 400g de cebolla, luego se colocó alcohol potable con un concentración del 95%, se cerró herméticamente y se colocó en refrigeración a una temperatura de 2 a 4 °C por 15 días a continuación se lo filtró para separar los residuos sólidos de los líquidos.

Para la dosificación del extracto de cebolla en el agua de bebida, se suministró de acuerdo a la tabla de consumo de agua de los pollos broiler, dosificando así 2, 4, 6 % de extracto de cebolla, (cuadro 9).

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

Semanas	Cons. Agua lt/día/Trat.	Consumo extracto ml/día.		
		T1	T2	T3
2	4,32	0,60	1,21	1,81
3	8,06	1,13	2,26	3,39
4	12,48	1,75	3,49	5,24
5	17,18	2,41	4,81	7,22
6	19,79	2,77	5,54	8,31
7	20,93	2,93	5,86	8,79

## c. Programa sanitario.

Al ingreso a los galpones se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al realizar las prácticas habituales de manejo. En lo que se refiere a la vacunación contra Bronquitis, Newcastle y Gumboro, se realizó de acuerdo al siguiente calendario, (cuadro 10).

Cuadro 10. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.

Fecha	Vacuna	Vía	Cepa
Día 1	Bronquitis	Ocular	H120
	Newcastle		Clon 30
Día 7	Gumboro	Ocular	Bursine - 2
Día 14	Gumboro	Ocular	Bursine - 2
Día 21	Bronquitis	Ocular	H120 + Clon 30
	Newcastle		

Fuente: Manual de pollos de engorde Ross 308, (Aho, P., 2002).

## 2. De laboratorio

Los métodos que se emplearon en el laboratorio de INIAP, Laboratorio de biotecnología y microbiología de la FCP.

- Técnica de Mc master, para cuantificar y observación de los ooquistes de *Eimeria*.
- Técnica de tinción de Gram, para conteo de bacterias Gram positivas y Gram negativos.

## H. METODOLOGIA DE EVALUACIÓN

### 1. Análisis químico del extracto de cebolla.

El análisis químico del extracto de la cebolla se realizó en el laboratorio de INIAP de la Estación Experimental Santa Catalina, Quito. Las mismas que fueron tomadas del frasco guardado en refrigeración, desde el inicio del trabajo de campo.

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

Para el análisis de Bacterias Gram + y Gram-, tomamos muestras de heces de cada tratamiento (antes de realizar la investigación y al finalizar el trabajo experimental). Por Tinción Gram, se determinó bacterias Gram+ y Gram-, realizando un frotis de una colonia que se obtuvo en 24h después de que se haya realizado la inoculación de las bacterias, (Centeno, N., 2014).

## **3. Coproparasitario.**

Se determinó la incidencia de parásitos en la etapa inicial y el engorde mediante la técnica de sedimentación y flotación y la técnica de Mc Master que es usó para demostrar y contabilizar huevos de helmintos en muestras fecales, es el método más ampliamente utilizado para este propósito indica, (Mora, A., 2012).

## **4. Pesos, g**

Los pesos se tomó tanto al inicio, durante y al final de la investigación se realizó mediante el empleo de la balanza de campo, durante las primeras horas de mañana, tratando de evitar alteraciones en los datos debido a la ingesta de alimento, (Moreno, O. 2010).

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

La ganancia de peso se calculó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial, (Moreno, O. 2010).

$$\text{Gancia de peso (GP)} = \text{peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

## **6. Ganancia de peso cada 7 días, g**

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el inicial dividido para 7 días. (Yambay, S., 2010)

$$Ganancia\ de\ Peso = \frac{Peso\ Final - Peso\ Inicial}{7}$$

### 7. Conversión Alimenticia.

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso; (Yambay, S., 2010).

$$\text{Indice de conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso en (g)}}$$

### 8. Consumo de alimento, g

Para consumo de alimento se determinó con la siguiente formula, (Enríquez, J. 2012).

$$\text{Consumo de alimento (CA)} = \text{alimento ofrecido (g)} - \text{sobrante}$$

### 9. Consumo de proteína, g día

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

### 10. Consumo de Energía (EM) Kcal/día

La estimación de energía se calculó tomando en consideración la composición química de cada dieta experimental a partir del contenido de carbohidratos proteínas y lípidos, el desglose de la energía basando en las pérdidas porcentuales en heces, orina e incremento calórico. (Yambay, S., 2010).

### 11. Rendimiento a la Canal, %.

El rendimiento canal se determinó después de realizar la faena, en donde se realizó el pesaje de la sangre, las vísceras, y las plumas y obtuvimos la diferencia

de peso. (Enríquez, J. 2012).

## **12. Costo por kilogramos de carne USD.**

Multiplicando la conversión alimenticia por el costo por kilo de materia seca consumida se estimó el costo por kilo de ganancia de peso. (Enríquez, J. 2012).

Costo Kg. de carne = Conversión Alimenticia x Precio promedio de Kg. de alimento

## **13. Características organolépticas (sabor, olor y color).**

Las características organolépticas se determinaron con pruebas del Rating Test por catación con los estudiantes de la facultad de ciencias pecuarias, (Vallejo, R. 2015).

## **14. Análisis económico.**

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo, según la aplicación en el agua de bebida de los tres niveles de extracto de cebolla por tratamiento. (Vallejo, R. 2015).

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

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### A. ANÁLISIS QUÍMICO DEL EXTRACTO DE CEBOLLA

Al realizar los análisis del extracto de cebolla en el laboratorio del INIAP en el centro experimental Santa Catalina de Quito, se obtuvo el resultado de 94,77mg/L de polifenoles, cabe destacar en cuanto el consumo promedio de polifenoles ave/día en los pollos broiler fue, para el (T3; T2; y T1) con (0,105; 0,070; 0,023 mg/ave/día) respectivamente, cantidades que representa el 6; 4; y 2% de extracto de cebolla, (cuadro11).

Cuadro 11. CÁLCULO DEL CONSUMO DE POLIFENOLES DE EXTRACO DE CEBOLLA EN POLLOS BROILER.

Variables	Consumo extracto. ml/día	Consumo extracto ml/semana	Consumo polifenoles mg/ave	Consumo polifenoles mg/día	Consumo total polifenoles (mg)
T0 (0%NEC)	0	0	0	0	0
T1(2%NEC)	1,675	11,728	0,023	1,111	1,922
T2(4%NEC)	3,351	23,456	0,070	0,223	5,794
T3(6%NEC)	5,026	35,184	0,105	3,334	8,691
Consumo de agua l/ave/día	0,291				
Polifenoles, mg/l	0,009				

Fuente: INIAP, Santa Catalina, (2015).

NEC: Niveles de extracto de cebolla

## **B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA EN EL AGUA.**

### **1. Peso inicial, (g)**

En el cuadro 12, se observa el peso inicial de los pollos broiler a los 7 días de edad, utilizados en esta investigación no presentaron diferencias estadísticas ( $p > 0,76$ ), por efecto de diferentes niveles de extracto de cebolla empleados, por cuanto los animales del grupo control (empleo de fármacos convencionales), debido a que se dispuso de unidades experimentales que fueron homogéneas, las cuales fluctuaron entre 145,81 g y 145,13 g con una media general de 145,33 g, y una dispersión de  $\pm 0,27$ g de peso vivo para los tratamientos, con (0, 2, 4 y 6 % de extracto de cebolla) respectivamente, siendo estadísticamente aceptables para el análisis de la varianza.

Para esto los pollos broilers estuvieron en un periodo de adaptación de 7 días en las cuales no se les aplicó ningún tipo de extracto como aditivo, realizando los manejos técnicos tanto alimenticio y sanitario obligatorios para que los animales se acostumbren adecuadamente al ambiente.

Mukhtar, A. et al, (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo (0,1; 0,2 y 0,3 %) en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural a los 7 días de edad no encontró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), reportando promedios de pesos iniciales de T1:104.39 g; hasta T3:100 g en su estudio.

Morales, O. (2013), al evaluar el efecto del extracto de orégano como mejorador de la eficiencia en la producción de broiler, a los 7 días de edad no presentó diferencias ( $p > 0,05$ ), reportando valores de 170,6 g; a 162,9 g. en su investigación.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.

Variables	T0	T1	T2	T3	EE.	Prob.
Peso Inicial, (g)	145,31 a	145,13a	145,06a	145,81a	0,27	0,76
Peso Final, (g)	2798,38a	2819,63a	2890,56a	2862,25a	33,17	0,76
Ganancia de peso/semana, (g)	442,18a	445,75a	457,58a	452,74a	5,56	0,76
Ganancia de peso/día, (g)	63,17a	63,68a	65,37a	64,68a	5,56	0,76
Rendimiento canal, (%)	72,33a	72,70a	73,99a	72,22a	0,39	0,38
Conversión alimenticia	1,90a	1,89a	1,84a	1,86a	0,02	0,81
Costo/ kg, (USD)	1,23a	1,22a	1,19a	1,20a	0,05	0,81

E.E.: Error Estándar.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

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

## 2. Peso final, (g)

El peso final de los pollos broiler por el efecto de la utilización de diferentes niveles de extracto de cebolla, no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0,76$ ) pero numéricamente fueron diferentes, registrándose los mayores pesos en los animales tratados con el 4% (T2), con 2890,56 g, seguido por el tratamiento con el 6% (T3), con 2862,25 g, sucesivo a este, el tratamiento con 2% (T1), con 2819,63 g, y finalmente el menor peso final fue de 2798,38 g, con el tratamiento control (T0), con una dispersión para cada media de  $\pm 33,17$ g de peso vivo, (gráfico 1).

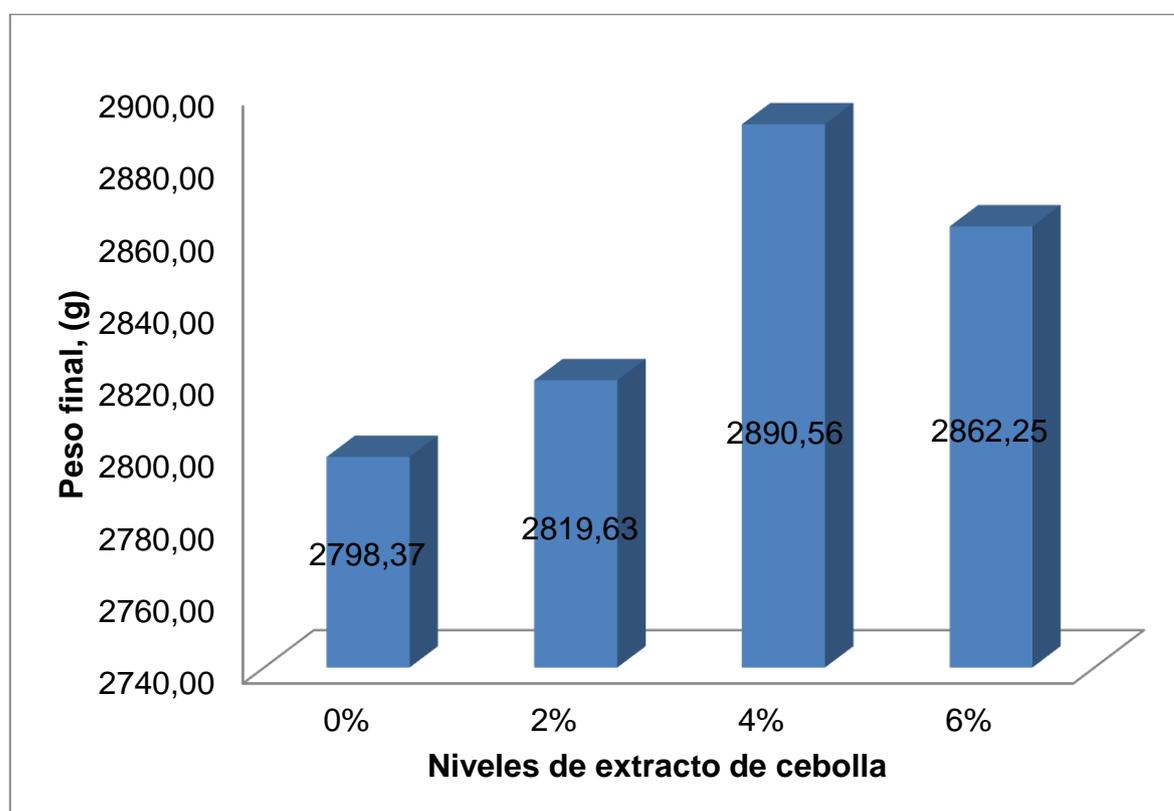


Gráfico 1. Peso final de los pollos Broiler alimentados con una dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

Observando que la utilización de extractos de cebolla mejora los pesos finales, posiblemente esto se deba a lo mencionado por Baños, A. (2014), que el extracto de cebolla es capaces de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de distintas patologías, poseen un carácter antibiótico, dada su alta actividad antimicrobiana

de amplio espectro y ejercen un efecto modulador de la micro flora intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas. Estos efectos positivos se traducen en la mejora de los parámetros productivos de los pollos broiler.

Kim, S. (2015), al estudiar los efectos del extracto de cebolla sobre el crecimiento, la calidad de la carne y los perfiles sanguíneos de mini pollos blancos (0,0; 0,3 y 0,5%), encontró diferencias estadísticas altamente significativas ( $p > 0,01$ ), estableciéndose pesos finales de T0:862,3 g; T1:882,0 g; T2:880,3 g, en 35 días que duró la investigación.

Mukhtar, A. et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), estableció promedios de pesos finales de 1643 a T3 1662 g, en 6 semanas que duró la investigación.

### **3. Ganancia de peso semana, (g)**

La ganancia de peso semanal de los pollos broiler, ante el efecto de los diferentes niveles de extracto de cebolla no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0,76$ ), pero si numéricamente, lográndose la mejor ganancia de peso de 457,58 g/semana con el tratamiento T2, seguido para el T3 con 452,74 g/semana, seguido a este, para el T1, con 445,75 g/semana, encontrándose la menor ganancia de peso para el T0 con 442,18 g/semana con (4, 6, 2 y 0% extracto de cebolla) con una dispersión para cada media de  $\pm 5,56$  g, (gráfico 2).

Lo que indica que el uso de los extractos de cebolla si tienen influencia sobre la ganancia de peso para el desarrollo de los pollos de engorde, ya que los resultados obtenidos cuando se utilizan extracto de cebolla en el agua de bebida son superiores que cuando no se utiliza ningún nivel de extracto de cebolla, pudiéndose manifestar que hay una relación positiva entre los indicadores de producción y la salud intestinal los cuales se pueden atribuirse como lo sugiere Fayed, R. et al., (2011) manifiesta que la cebolla en polvo mejoró

significativamente la ganancia de peso de los pollos de engorde. Este autor atribuye una mejor ganancia de peso obtenida por la cebolla en la dieta y sus extractos gracias a sus ingredientes activos como la alicina, que poseen un efecto modulador de la micro flora intestinal, mejorando así la digestión.

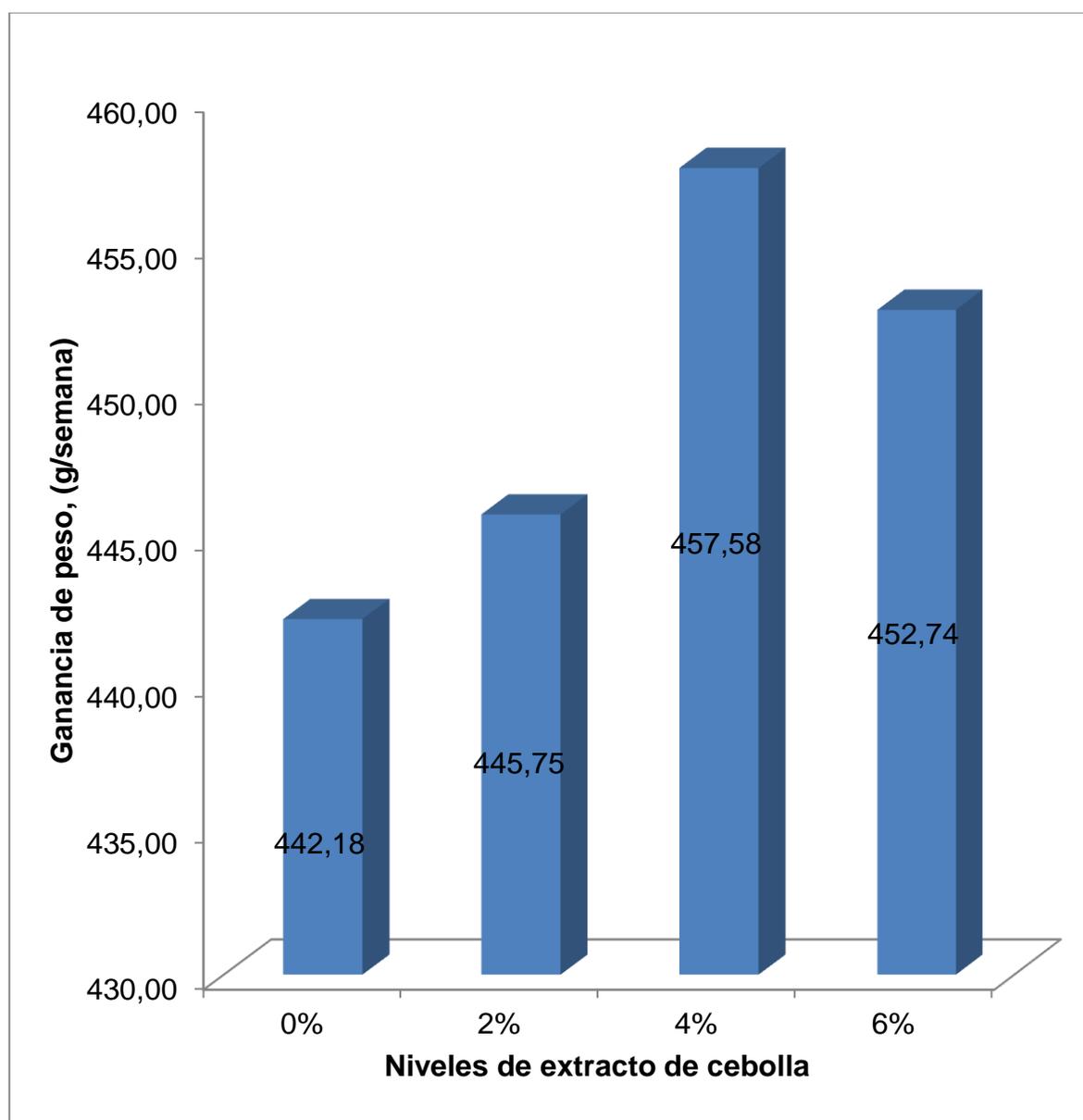


Gráfico 2. Ganancia de peso por semana de pollos broiler alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

Benítez, J. (2013), al evaluar el uso de diferentes promotores de crecimiento; súper promotor, promotor "I", agua de mar y antibiótico (Enrolab), en la dieta de pollos parrilleros" presentó diferencias estadísticas altamente significativas

( $p > 0,01$ ), estableciéndose ganancias de pesos semanal de: 411,48 g hasta: 356,99 g.

#### **4. Ganancia de peso diario, (g)**

La ganancia de peso diario establecidas de los pollos broiler por efecto de los diferentes niveles de extracto de cebolla no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0,76$ ), pero si numéricamente fue diferente, estableciéndose la mayor ganancia de peso diario para el tratamiento T2 con 65,37 g/día, seguido del tratamiento T3 con 64,68 g/día, sucesivo a este, el tratamiento T1 con 63,68 g/día, registrándose la menor ganancia de peso para el tratamiento control con 63,17 g/día con (4, 6, 2 y 0% extracto de cebolla respectivamente), con una dispersión para cada media de  $\pm 0,79$  g, (gráfico 3).

Los resultados obtenidos cuando se utilizan extracto de cebolla en el agua de bebida son superiores que cuando no se utiliza ningún nivel de extracto de cebolla, lo que pueden atribuirse como lo sugiere Peinado. M, (2013), quienes manifiestan que los extractos de ajo y cebolla contiene compuestos tiosulfonatos y tiosulfonatos que producen un efecto de promotor de crecimiento aumentan el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, mejorando la digestibilidad de los mismos mediante el incremento de la superficie de absorción a nivel de las microvellosidades intestinales y la modulación de la microflora intestinal.

Asención, J.(2011), al estudiar el efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda, no encontró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), estableciéndose ganancia de peso diarias entre tratamientos de 84,53 g/ día, niveles superiores a los presentados en la presente investigación.

Kim, S. (2015), al estudiar los efectos del extracto de cebolla sobre el crecimiento, la calidad de la carne y los perfiles sanguíneos de mini pollos blancos (0,0; 0,3 y

0,5%), estableció promedios de ganancias de pesos día de: 24,8 g.

Carreño, W. y López, L.(2013), al estudiar el extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde (0; 0,5; 1%) no encontró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ). Estableciendo ganancias de pesos promedio día de, 46,0 g/día, en su investigación.

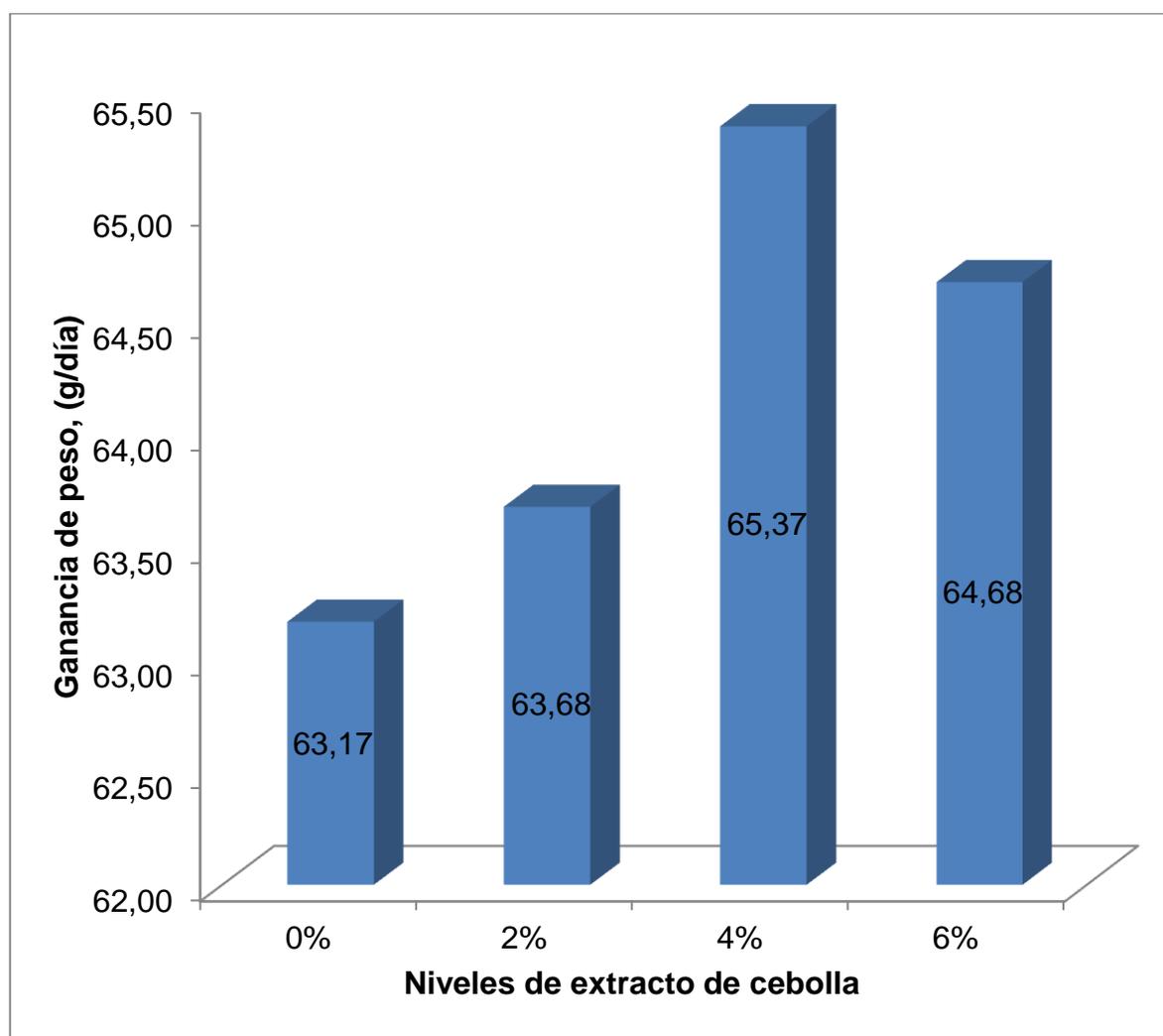


Gráfico 3. Ganancia de pesos por día de pollos broiler, utilizando tres niveles de extracto de cebolla más diferentes niveles de extracto de cebolla.

##### 5. Rendimiento a la canal, (%)

En el rendimiento a la canal no se registró diferencias estadística ( $p > 0,38$ ), entre las respuestas obtenidas en los pollos que recibieron un tratamiento testigo frente

a tratamientos con extractos de cebolla, pero numéricamente fueron diferente, por cuando el mejor rendimiento a la canal fue de 73,99 % utilizando el tratamiento T2, descendiendo a 72,70 % para el tratamiento T1, seguido del tratamiento T3 con 72,33 %, en cambio los animales sometidos al tratamiento T0 registraron el menor rendimiento a la canal que es de 72,22% con (4, 2, 6 y 0%, de extracto de cebolla respectivamente), con una dispersión para cada media de  $\pm 0,39$  %, (gráfico 4).

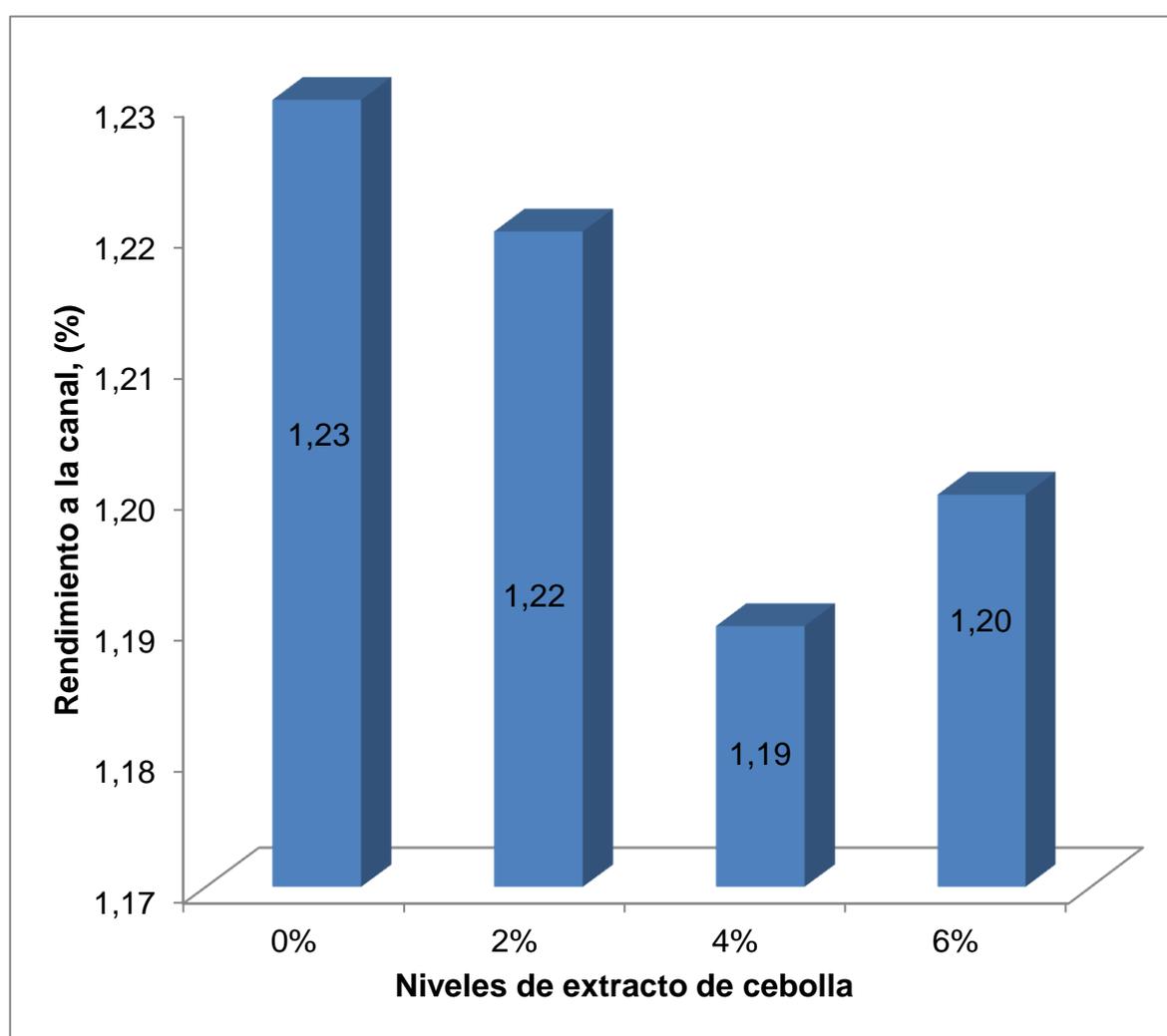


Gráfico 4. Rendimiento a la canal de pollos broiler, utilizando tres niveles de extracto de cebolla más diferentes niveles de extracto de cebolla.

El resultado obtenido con la aplicación de extractos de cebolla son superiores con respecto al estudio de Kim, S. (2015), al estudiar los efectos del extracto de

cebolla sobre el crecimiento, la calidad de la carne y los perfiles sanguíneos de mini pollos blancos (0,0; 0,3 y 0,5%), para el rendimiento a la canal registró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ). Estableciéndose rendimientos de 67,32 % y T2:66,3 % respectivamente, lo que pone en manifiesto según Isabel B, Santos Y (2009) los aceites esenciales pueden actuar como promotores de crecimiento los cuales mantiene un equilibrio microbiano, la microflora natural tiene un efecto muy marcado sobre la estructura funcional y metabolismo de los tejidos intestinales, reduce las demandas metabólicas liberando nutrientes que pueden ser usados por otros procesos fisiológicos.

Mukhtar, A. et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ). Estableciéndose conversiones alimenticias de 69,64 % y 69,67%, en su investigación.

## **6. Conversión alimenticia**

En la conversión alimenticia de pollos broiler con la utilización de un tratamiento testigo frente a tratamientos con extractos de cebolla en niveles de 2%, 4 % y 6 % en el agua de bebida no se registró diferencias estadísticas ( $p > 0,81$ ), pero sí numéricamente, presentándose los mejores resultados los pollos que recibieron 4%, con 1,84, elevándose a 1,86 para el mismo objetivo cuando se emplea dosis con el 6%, seguido del tratamiento cuando se emplea dosis del 2 % con 1,89, en tanto que los animales sometidos al sistema sanitario convencional presentaron la conversión más deficiente que es de 1,90 con una dispersión para cada media de  $\pm 0,02$ , gráfico 5, por lo que se puede indicar que al utilizarse 4 % de extracto de cebolla en el agua de bebida, se puede conseguir un ahorro de hasta 160 g de alimento por kg de ganancia de peso, ratificándose por tanto lo que señala Dieumou, F. et al., (2012), el cual indicó que el uso de aceite esencial de la cebolla mejoró significativamente la alimentación ratificándose también la conversión en pollos de engorde. Esto se atribuye a las propiedades antibacterianas de la cebolla y sus extractos, lo que resulta en una mejor absorción

de los nutrientes en el intestino y finalmente conducen a un mejor índice de conversión.

Mukhtar, A. et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), registró conversiones alimenticias de: 1,88 y 1,87 respectivamente.

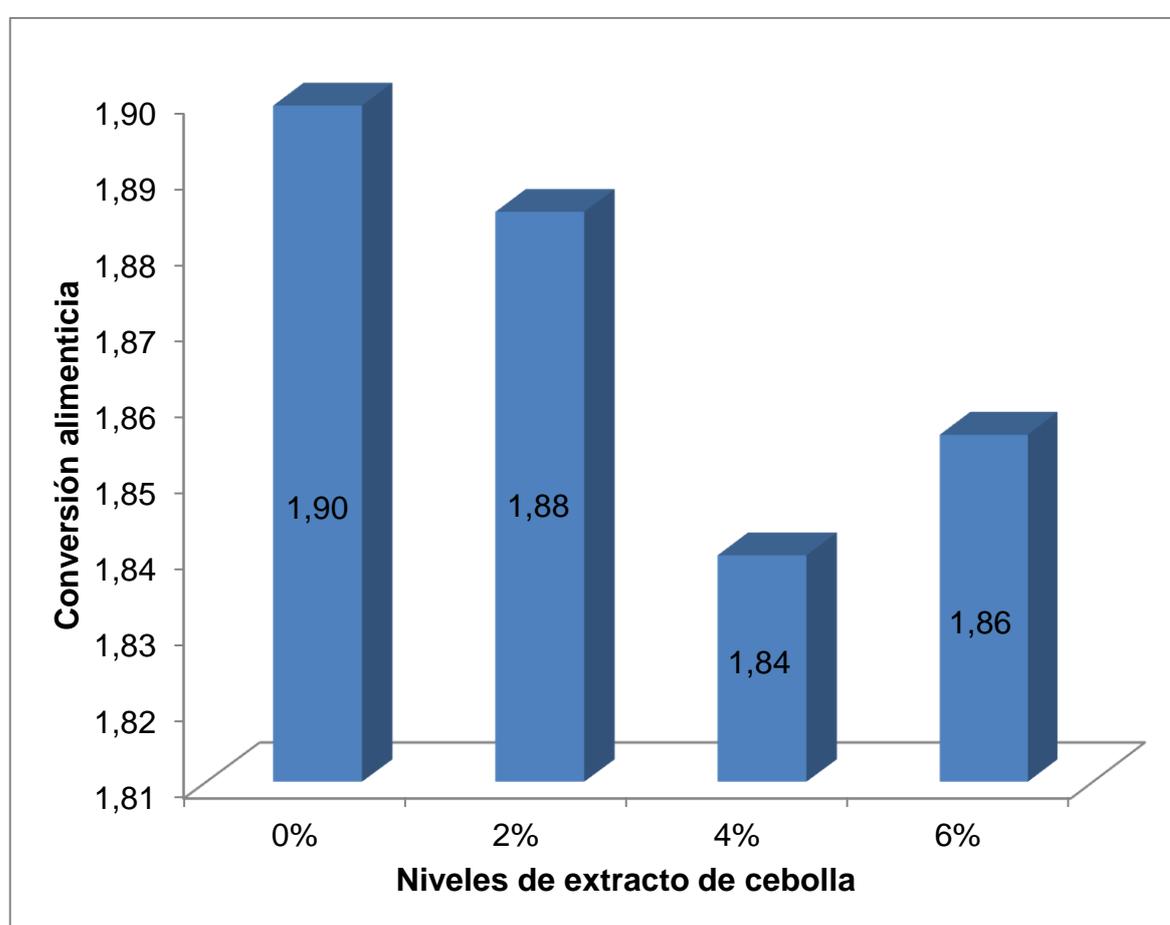


Gráfico 5. Conversión alimenticia en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

Asención, J. (2011), al estudiar el efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda, encontró diferencias estadísticas ( $p < 0,05$ ). Estableciendo conversiones alimenticias entre tratamientos de, T1:3,0; T2:2,61 y T3:3,0 en su investigación.

## 7. Costo/ kg de carne (USD)

En las respuestas del costo/Kg no se registró diferencias estadísticas ( $p > 0,83$ ), entre las respuestas obtenidas en los pollos que recibieron un tratamiento testigo frente a tratamientos con extractos de cebolla, presentando el menor costo los pollos que recibieron el extracto en dosis de 4 % con 1,19 dólares/Kg de, aumentando el costo a 1,20 dólares/Kg de carne para los pollos que recibieron el tratamiento con 6% de extracto, seguido del tratamiento con 2% de extracto con un costo de 1,22 dólares/Kg de carne, y con los mayores resultados el tratamiento testigo con un costo de 1,23 dólares/Kg de carne con una dispersión para cada media de  $\pm 0,06$  USD, (gráfico 6).

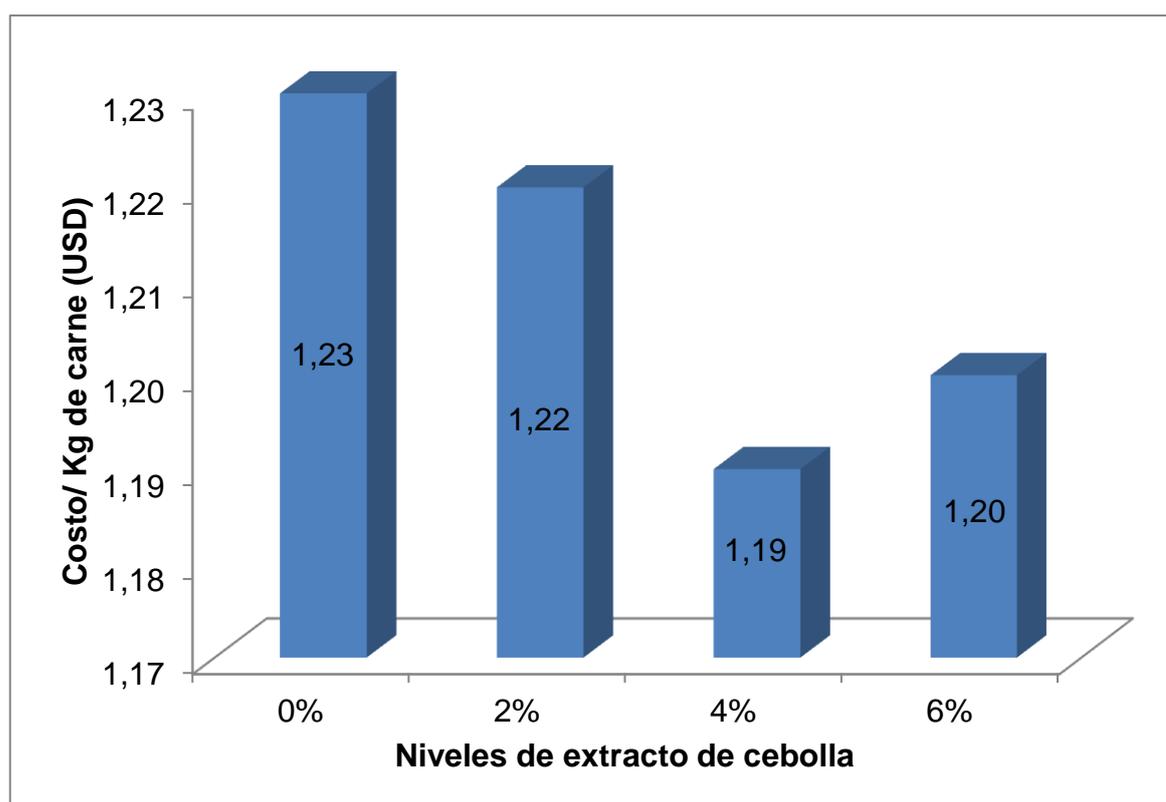


Gráfico 6. Costo / Kg de carne de pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

Considerando por tanto que al utilizar 4% de extracto de cebolla en el agua de bebida, se obtiene los mejores resultados productivos, por cuanto se logra incrementar las ganancias de pesos, mejorar la conversión alimenticia y reducir los costos de producción.

## C. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.

### 1. Consumo de materia seca (MS), (g/día)

El consumo de materia seca de los pollos broiler, gráfico 7, utilizados en esta investigación, ante la aplicación de un tratamiento testigo y diferentes niveles de extracto de cebolla presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ), mostrando así que el mayor consumo se obtuvo en el T2 con un promedio de 120,12 g/día, seguido a este se registra para el T1 y T3 consumos promedios de 119,85g/día y 119,54 g/día respectivamente, y finalmente el T0 quien reportó el menor consumo siendo este de 119,54 g/día de materia seca, con una dispersión de  $\pm 0,01$  para cada media, confirmándose por tanto lo que señala Daza, A. *et al.*, (2001) Los análisis nutricionales de la cebolla indican la presencia de varias enzimas que ayudan en el proceso digestivo, suavizando la digestión y haciéndola más efectiva. Son sustancias como las oxidasas y las diastasas que ejercen una poderosa acción beneficiosa sobre la digestión, (cuadro13).

En base al modelo de regresión para el consumo de materia seca de pollos broiler muestra diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ), mostrando una línea de tendencia cúbica, en la cual se observa que al utilizar niveles bajos de extracto de cebolla existe un ascenso de consumo de materia seca en un 0,1901 g, mientras que con valores intermedios existe un incremento de consumo de materia seca en un 0,20392 g para luego con la utilización de niveles altos de extracto de cebolla existe un disminución de consumo de 0,0769 g por cada nivel utilizado, presentando un coeficiente de determinación de 0.98 % que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,98,

La ecuación de regresión aplicada fue:

$$\text{CMS (g/día)} = 119,54 + 0,1901(\%EC) + 0,20392(\%EC)^2 - 0,0769(\%EC)^3$$

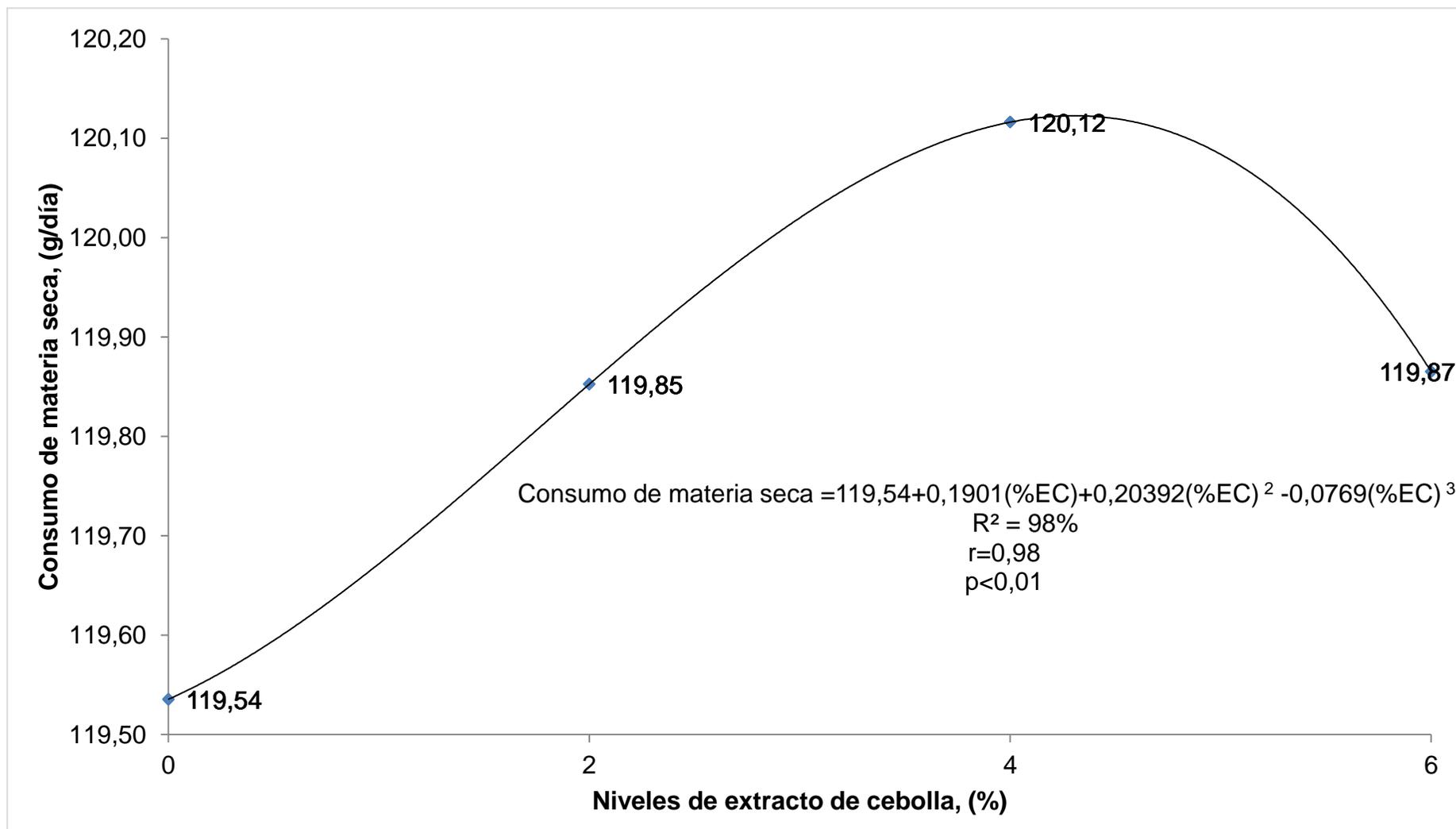


Gráfico 7. Consumo de materia seca (g/día) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de cebolla.

Cuadro 13. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.

Variables	T0	T1	T2	T3	EE	PROB.
Consumo de alimento MS, (g/día)	119,54d	119,85c	120,12a	119,87b	0,01	0,01
Consumo total de alimento, (g)	5748,65d	5763,90c	5776,80a	5764,10b	0,01	0,01
Consumo de proteína bruta PB, (g/día)	23,11a	23,17a	23,22a	23,17a	0,01	0,5
Consumo de EM, Mcal/día.	307,60d	308,42c	309,10a	308,45b	0,01	0,01

E.E.: Error Estándar.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

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

## **2. Consumo total de alimento (g)**

El consumo total de alimento presentó diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ), el mayor consumo se determinó en el tratamiento T2, con un promedio de 5776,58 g, siguiente a este se registra para el T3 y T1 consumos promedios de 5764,58 g y 5763,90 g respectivamente y con el menor consumo el tratamiento control que reportó 5748,65 g, con una dispersión para las medias de  $\pm 0,01$ , ratificándose por tanto lo que señala Daza, A. *et al.*, (2001), Los análisis nutricionales de la cebolla indican la presencia de varias enzimas como la oxidasa y diastasa que ayudan en el proceso digestivo, suavizando la digestión y haciéndola más efectiva.

## **3. Consumo de proteína bruta, (g/día)**

El consumo de proteína bruta no presentó diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ), pero numéricamente fueron diferentes, obteniéndose el mayor consumo para el tratamiento con 4% T2, con un consumo de 23,22 g/día, siguiente a este para el T3 y T1 consumos de 23,17 g/día para ambos casos, y el menor consumo el tratamiento control con 23,11 g/día de proteína bruta, con una dispersión para las medias de  $\pm 0,01$ , (gráfico 8).

Demostrando que la cebolla posee propiedades bactericida, antifúngico antihelmíntico, antiparasitario antioxidante y antiinflamatorio entre otros, ayudando así a mantener un equilibrio de la microflora intestinal, y aumentando su salud gastrointestinal.

Asención, J., (2011), al estudiar el efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento estableciéndose promedios de 43,74 g hasta 39,63 g datos superiores a los alcanzados en la investigación esto podría deberse al manejo, condiciones ambientales que pueden variar de un lugar a otro y dependiendo del número de animales que se haya tomado en cuenta para el respectivo resultado.

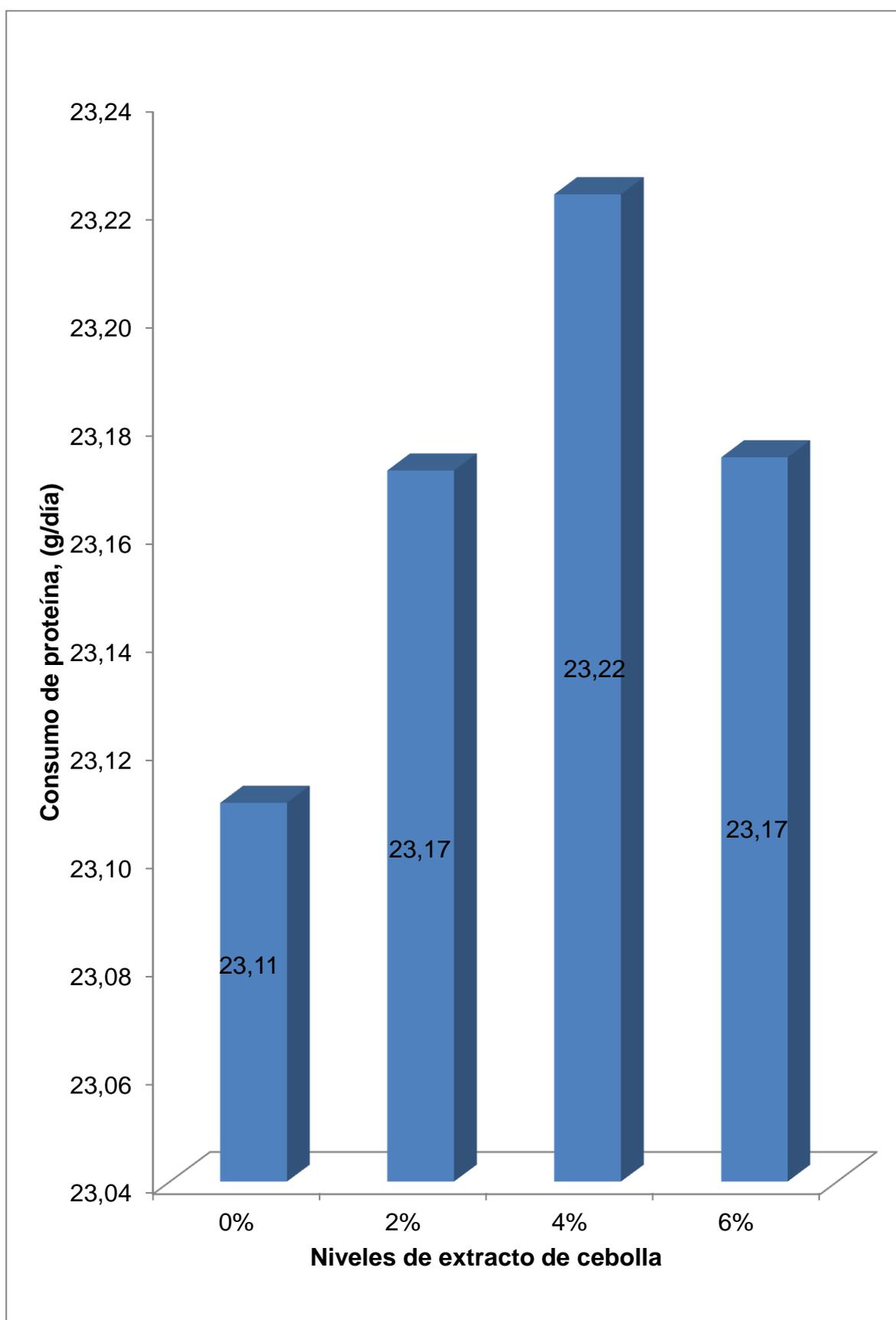


Gráfico 8. Consumo de proteína bruta (g/día) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

#### 4. Consumo de energía Metabolizable, (Kcal/día)

La Energía Metabolizable en la dieta comercial para pollos Broiler por efecto de diferentes niveles de extracto de cebolla presentó diferencia estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ) obteniendo los valores de 309,10 Kcal/día, con (T2); 308,45 Kcal/día (T3); 308,42 Kcal/día (T1) y 307,60 Kcal/día (T0) con (4, 6, 2 y 0%, de extracto de cebolla respectivamente), con una dispersión de  $\pm 0,01$ Kcal. Lo que pone en manifiesto lo indicado por Isabel B, Santos Y, (2009), los aceites esenciales contienen compuestos sulfurados que se han evaluado en los últimos años como una alternativa en la nutrición de aves (principalmente en pollos de engorda), aparte que estos vienen de plantas de origen naturales, que no implica riesgos ni para personas que la consuman ni para animales que estén en contacto con el producto, siendo uno de los elementos no tóxicos que ayudan a controlar los agentes patógenas gastrointestinales de los animales y por ende una mejor absorción y consumo de nutrientes.

En base al modelo de regresión para el consumo de energía metabolizable de pollos broiler muestra diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), mostrando una línea de tendencia cúbica, en la cual se observa que al utilizar niveles bajos de extracto de cebolla existe un ascenso de consumo de energía metabolizable en un 0,4892 kcal, mientras que con valores intermedios existe un incremento de consumo de energía metabolizable kcal en 0,5246 kcal para luego con la utilización de niveles altos de extracto de cebolla existe un disminución de consumo de 0,1978 kcal por cada nivel utilizado, presentando un coeficiente de determinación de 99 % que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,99, (gráfico 9).

La ecuación de regresión aplicada fue:

$$\text{CEM} = 307,6 + 0,4892(\%EC) + 0,5246(\%EC)^2 - 0,1978(\%EC)^3$$

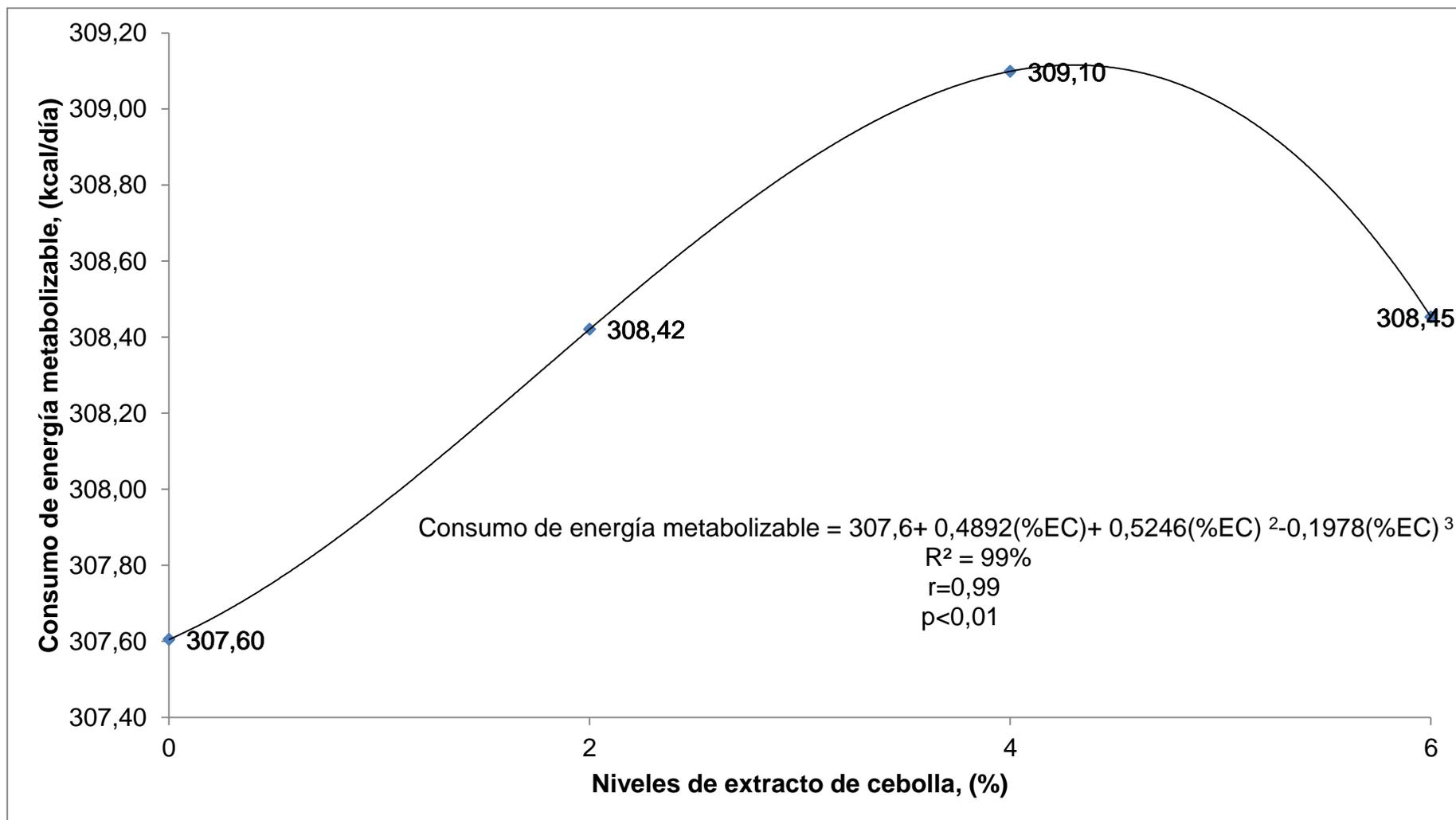


Gráfico 9. Consumo de energía metabolizable (Kcal/día) en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

## **D. ESTADO SANITARIO DE POLLOS BROILER CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE *Allium Cepa* (CEBOLLA MORADA)**

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

Para determinar el estado de salud de los animales se realizaron tres análisis microbiológicos de las heces de pollos broiler las cuales se realizaron antes y al finalizar la investigación en el Laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

#### **a. Bacterias Gram positivas, (%)**

Al realizar el análisis de microbiológicos, cuadro 14, antes de iniciar el trabajo de investigación en pollitos Broiler se determinó para las Bacterias Gram positivas un valor de 80% para cada tratamiento. Por otra parte en la fase final de la investigación ante el efecto de la utilización de diferentes niveles de extracto de cebolla en los pollos broiler se realizó un último análisis microbiológico de las heces obteniendo valores numéricos diferentes para cada tratamiento, registrándose la mayor cantidad de bacterias Gram positivas con el 70% para el tratamiento T3, seguido a este se registra para el T2 y T1 promedios de 65% y 60% de bacterias Gram positivas respectivamente y con el menor valor el tratamiento control que reportó 50% de bacterias Gram positivas (6, 4, 2, y 0% de extracto de cebolla respectivamente), gráfico 10, lo que fue ratificado por Dafwang, L. et al, (2011). Quien manifiesta que los efectos de la cebolla en las inmunoglobulinas son similares a los ejercidos por los antibióticos, produciendo así un fortalecimiento del sistema inmunitario y un equilibrio de la microflora intestinal.

Aguavil, J. (2012), al evaluar el efecto de un probiótico nativo elaborado en base a lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas, en cuanto a las Bacterias Gram positivas ha obtenido valores de 1352 hasta 1508 pares de base la cual mostró 100% de lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis.

Cuadro 14. ANALISIS MICROBIOLOGICO DE HECES DE POLLOS BROILER TRATADOS CON TRES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.

<b>Antes del inicio de la investigación</b>				
	T0	T1	T2	T3
Bacteria Gram negativa %	20	20	20	20
Bacteria Gram positivas, %	80	80	80	80
Forma de bacteria	Cocos,Bacilos, Estreptococos	Cocos, Bacilos, Estreptococos	Cocos, Bacilos., Estreptococos	Cocos,Bacilos Estreptococos
Echericha coli,ufc/g	1310000	1310000	1310000	1310000
Coproparasitaria, opg	0	0	0	0
<b>Al final de la investigación</b>				
Bacteria Gram negativa %	50	40	35	30
Bacteria Gram positivas, %	50	60	65	70
Forma de bacteria	Cocos, Bacilos, Estreptococos	Cocos, Bacilos, Estreptococos	Cocos,Bacilos, Estreptococos	Cocos,Bacilos, Estreptococos
Echericha coli,ufc/g	1370000	685000	300000	250000
Coproparasitaria, opg	0	0	0	0

Fuente: ESPOCH-Facultad de ciencias pecuarias, laboratorio de biotecnología animal, 2015.

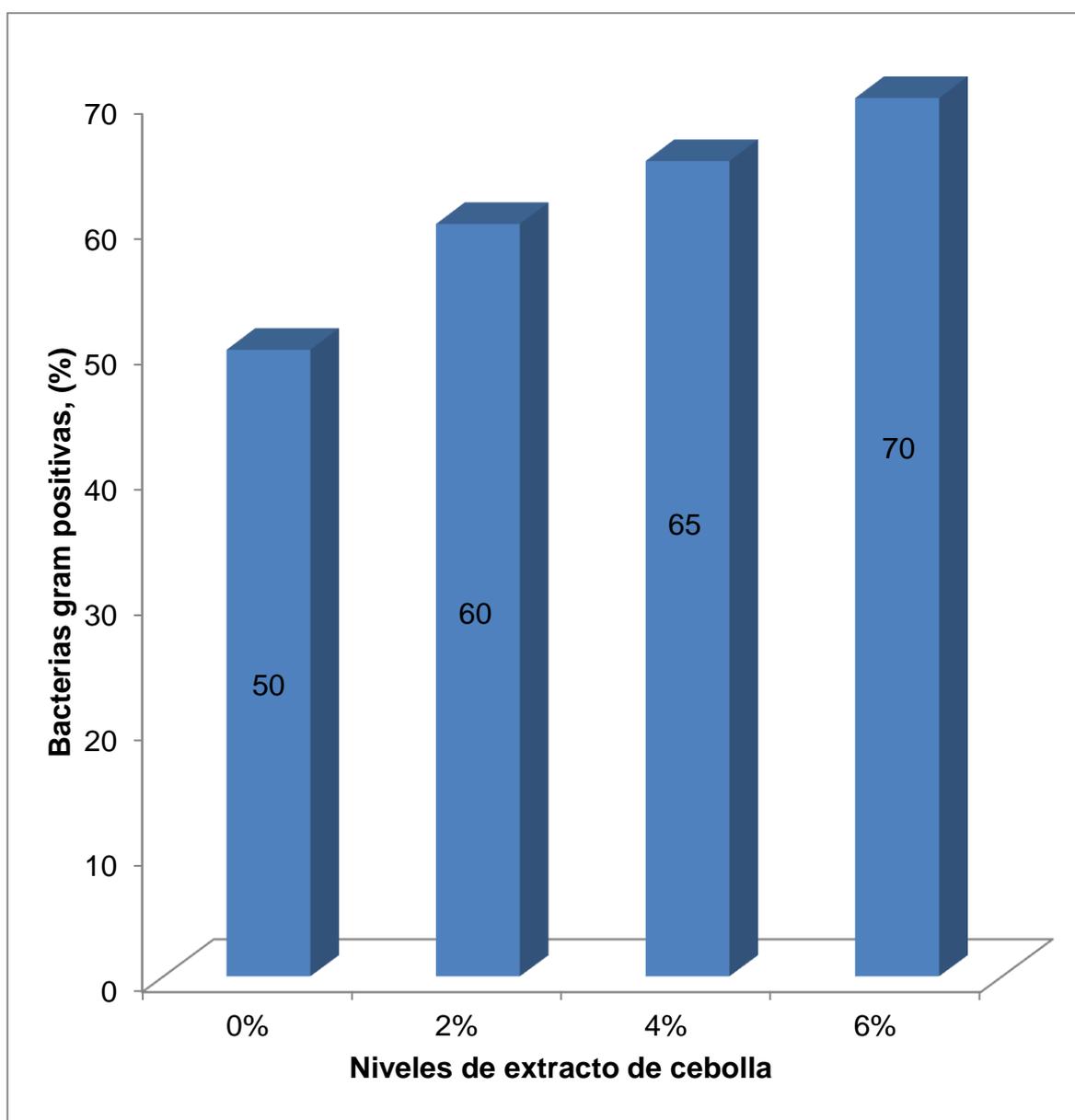


Gráfico 10. Bacterias Gram + (%) en pollos broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

#### b. Bacterias Gram negativas, (%)

Se realizaron los análisis microbiológicos antes de realizar la investigación en pollitos broiler y se determinó para las Bacterias Gram negativas un valor de 20% para cada tratamiento. Por otra parte en la fase final de la investigación se registraron valores numéricos diferentes para cada tratamiento ante el efecto del extracto de cebolla utilizado, obteniendo la mayor cantidad de bacterias Gram negativas con el 50% para el tratamiento control, consecutivo a este se registra para el T1 y T2 promedios de 40% y 35% de bacterias Gram negativas

respectivamente y con el menor valor el tratamiento T3 que reportó 30% de bacterias Gram negativas (0, 2, 4, y 6% de extracto de cebolla respectivamente), (gráfico 11).

Lo que pone en manifiesto Coscojuela, C. (2011), quién indica que Los extractos de ajo y cebolla tiene un efecto antibacteriano tradicionalmente reconocido, en especial frente a patógenos como *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.* o *Campylobacter spp*

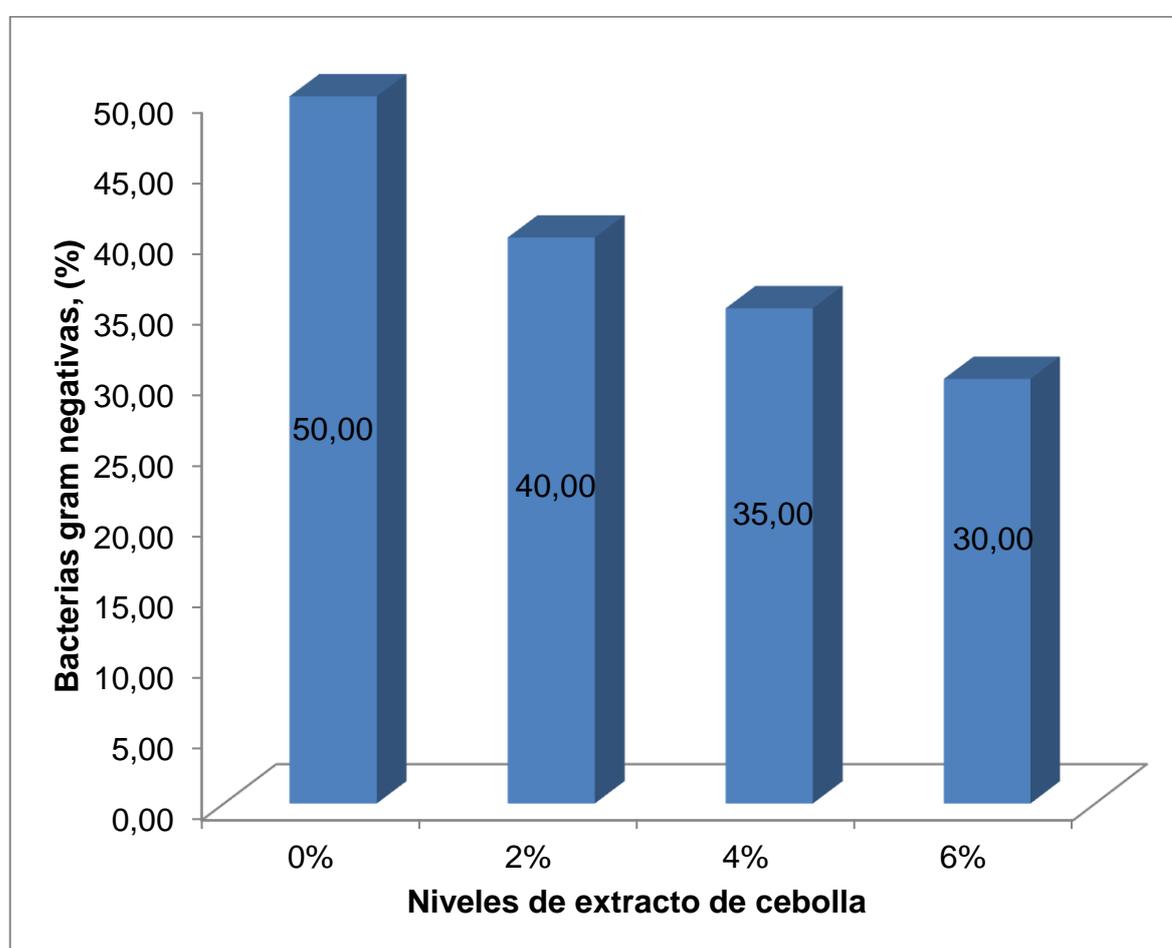


Gráfico 11. Bacterias Gram Negativas (%) en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

Aguavil, J. (2012), al evaluar el efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas, no encontró infección por *Salmonella* en pollos de engorde.

### c. Coliformes totales, (UFC/g)

Al realizar análisis microbiológico en las heces de pollitos Broiler para las unidades formadoras de colonias antes de iniciar la investigación se registró un valor de 1310000UFC/g para cada tratamiento.

Los análisis microbiológico de heces realizados al culminar la investigación reportaron valores de Unidades Formadoras de Colonias diferentes para cada tratamiento, estableciéndose la mayor cantidad para el tratamiento control con 1370000,00UFC/g, seguido de los tratamientos T1 Y T2 con 685000,00UFC/g 300000,00UFC/g, mientras que la menor cantidad fue para el tratamiento T3 con 250000,00UFC/g ( 0, 2,4 y 6%, de extracto de cebolla, respectivamente. demostrando que la cebolla posee propiedades bactericida, antifungico antihelmíntico, antiparasitario antioxidante y antiinflamatorio entre otros, ayudando así a mantener un equilibrio de la microflora intestinal.

En base al modelo de regresión para las unidades formadoras de colonia en las heces de los pollos broiler muestra diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ), mostrando una línea de tendencia cuadrática, en la cual se observa que al utilizar niveles bajos de extracto de cebolla existe un descenso de las unidades formadoras de colonia en un 425375 UFC, mientras que con valores intermedios existe un ascenso de a unidades formadoras de colonias en un 39688 UFC, presentando un coeficiente de determinación del 0,99 % que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,9, (gráfico 12).

La ecuación de regresión aplicada fue:

$$\text{Coliformes totales} = 1,0 \left[ X10 \right] ^6 - 425375 (\%EC) + 39688 (\%EC)^2$$

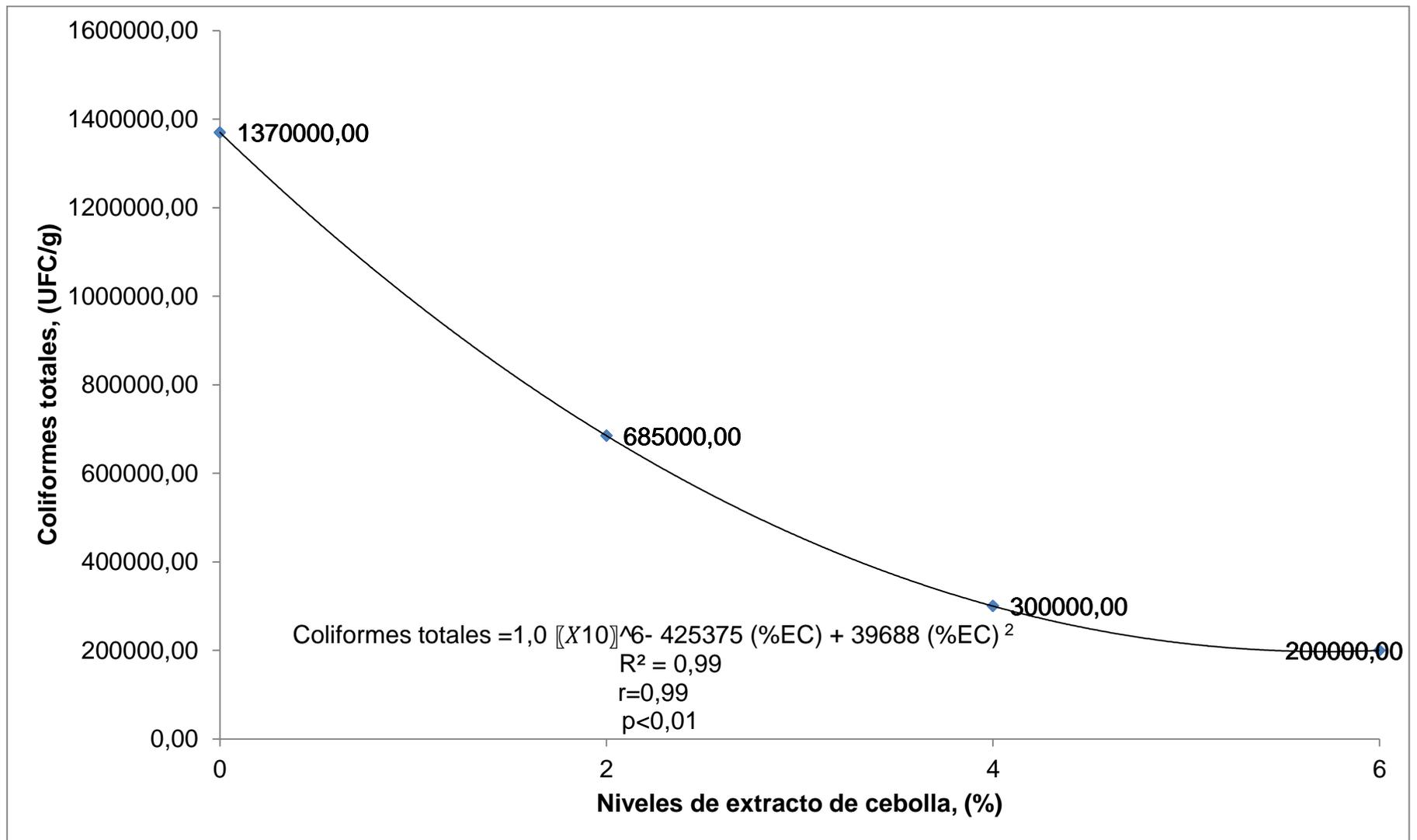


Gráfico 12. Unidades formadoras de colonias en pollos Broiler, alimentados con dieta comercial más diferentes nivel extracto de cebolla.

## 2. Análisis coproparasitario OPG

Las cantidades de ooquistes encontrados de las muestras de heces analizadas antes de iniciar la investigación, se registró valores para todos los tratamientos de 0 ooquistes HPG (huevos por gramo).

Por otra parte en la fase final de la investigación se realizó un último análisis microbiológico de heces de pollos broiles administrados diferentes niveles de extractos de cebolla, registrándose también valores de 0 ooquistes HPG (huevos por gramo), para todos los tratamientos.

Lo que pone en manifiesto Coscojuela C. (2011), Quién manifiesta que la cebolla poseen compuestos organoazufrados los cuales en investigaciones in vitro se ha demostrado la alta actividad anticoccidia que estos compuestos ejercen frente al parásito, con reducciones significativas en la viabilidad de los esporozoitos de *Eimeria acervulina*.

Suqui, X. (2013), al evaluar los efectos productivos al implementar un coccidiostato natural *zingiber officinale* (jengibre) en la producción de pollos broilers, encontró que al utilizar 400.00mg/kg de Zingiber officinale se determinó 0,60 ooquistes por gramo de heces, mientras que al aplicar coccidiostato natural de 350,00 y 300,00 mg/kg e inclusive con 00,00 mg/kg de alimento es eficiente para controlar la carga parasitaria.

Aguavil, J. (2012), al evaluar el efecto de un probiótico nativo elaborado en base a lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas, encontró que para el el tratamiento testigo tuvo gran cantidad de infección por Coccidias (*Eimeria tenella*, máxima y *acervulina*) y huevos de *Áscaris*, mientras en los tratamientos con probióticos no encontró carga parasitaria.

## E. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS (SABOR, OLOR, AROMA, JUGOSIDAD Y TEXTURA).

Una vez finalizado la investigación se pudo determinar las características organolépticas a través de las prueba de catación, dando una calificación de 1 a 5 puntos, (cuadro 15).

Cuadro 15. CALIFICACIÓN ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE DE POLLO.

Características	T0	T1	T2	T3
Olor	2,8	2,8	2,4	3,4
Sabor	2,0	3,4	2,2	3,0
Textura	3,6	3,4	3,4	3,6
Jugosidad	3,0	2,4	2,8	3,6
Color	3,4	3,6	2,8	3,0

1 = Malo.  
 2 = Regular.  
 3 = Buena.  
 4 = Muy buena.  
 5 = Excelente.

### 1. Olor

El olor de la carne de pollos Broiler administrados diferentes niveles de extracto de cebolla, registró una calificación como buena para (T3; T0 y T1), por otra parte la calificación para (T2) fue de regular por parte de los degustadores, con (6, 0, 2, y 4% de extracto de cebolla respectivamente), (gráfico 13).

Valenzuela, C. at, el. (2015), al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne (4; 8; 12 y 15%), no registró diferencias ( $p > 0,05$ ). Estableciéndose valores que corresponden a la escala de 8,5 (muy buena).

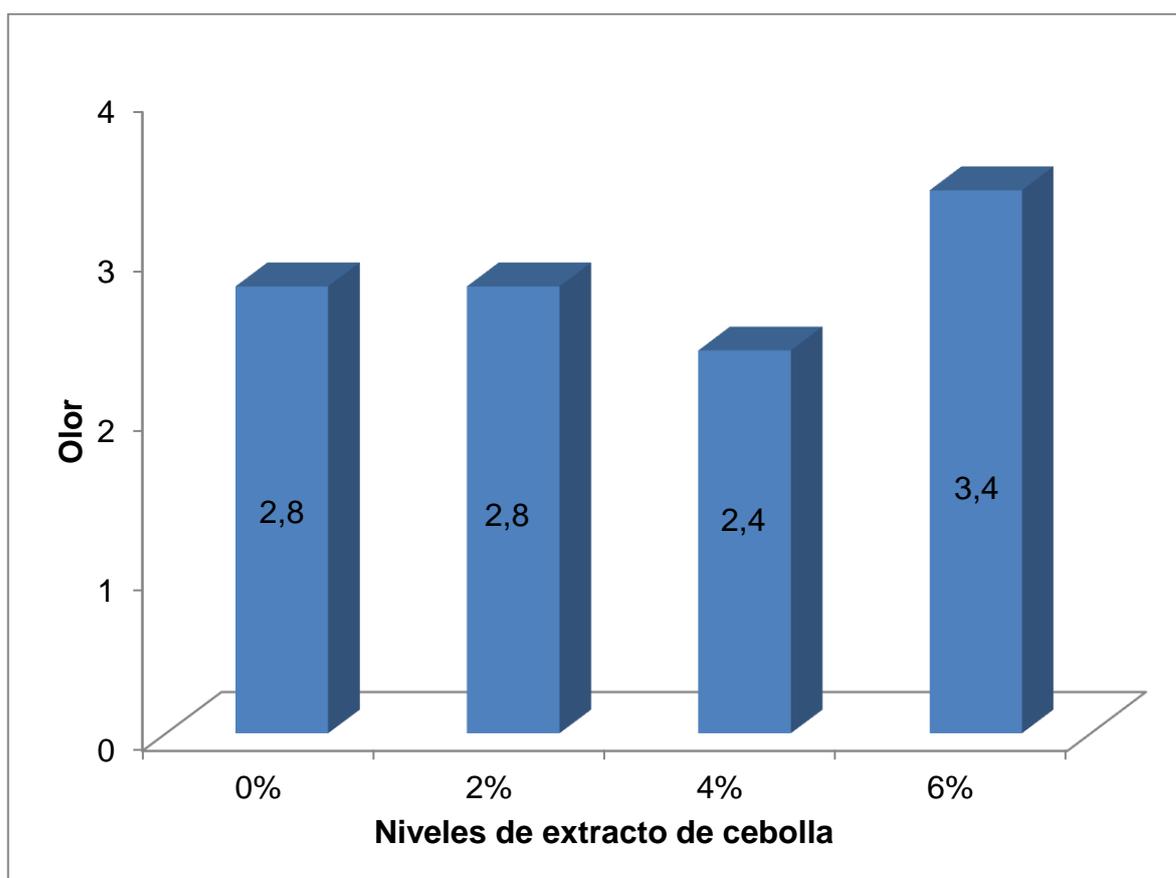


Gráfico 13. Determinación de las características organolépticas de olor de la carne de pollos broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

## 2. Sabor

Al realizar la determinación del sabor de la carne de pollos Broiler se registró una calificación buena para los tratamientos (T1 y T3), por otra parte la calificación para los tratamientos (T2 y T0) fue regular por parte de los degustadores, con (2, 6, 4, y 0%, de extracto de cebolla respectivamente), (gráfico 14).

Mukhtar, A. et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), no registró diferencias ( $p > 0,05$ ). Registrándose valores que corresponden a la escala de 5, 5 (Buena).

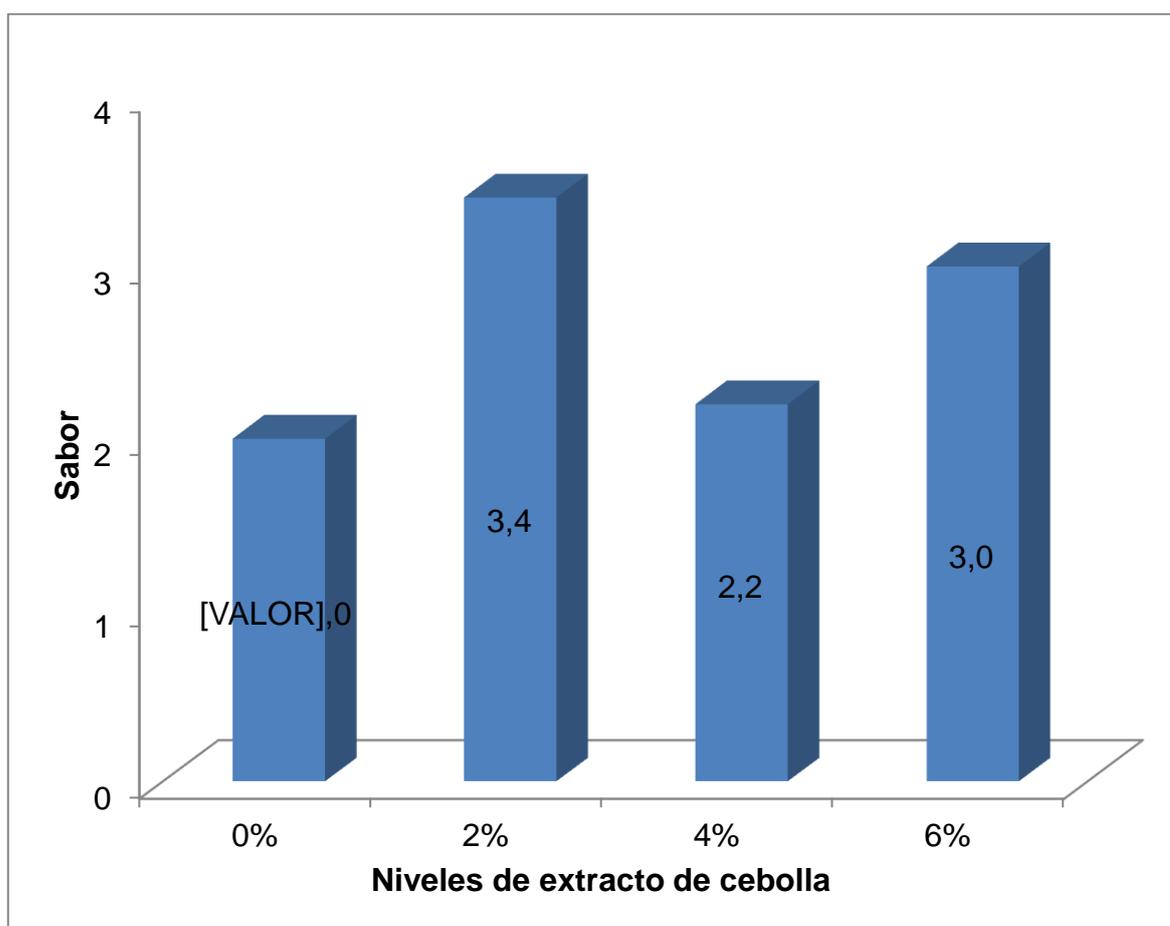


Gráfico 14. Determinación de las características organolépticas de sabor de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

### 3. Textura

Al determinar la textura de la carne de pollos Broiler se registró una calificación de muy buena para los tratamientos (T3 y T0), por otra parte para (T1 y T2) fue de buena por parte de los degustadores, con (6, 0, 4, y 2% de extracto de cebolla, respectivamente), (gráfico 15).

Valenzuela, C. at, el. (2015), al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne (4; 8; 12 y 15%), no registró diferencias ( $p > 0,05$ ), registrándose valores que corresponden a la escala de 6,5 (Buena).

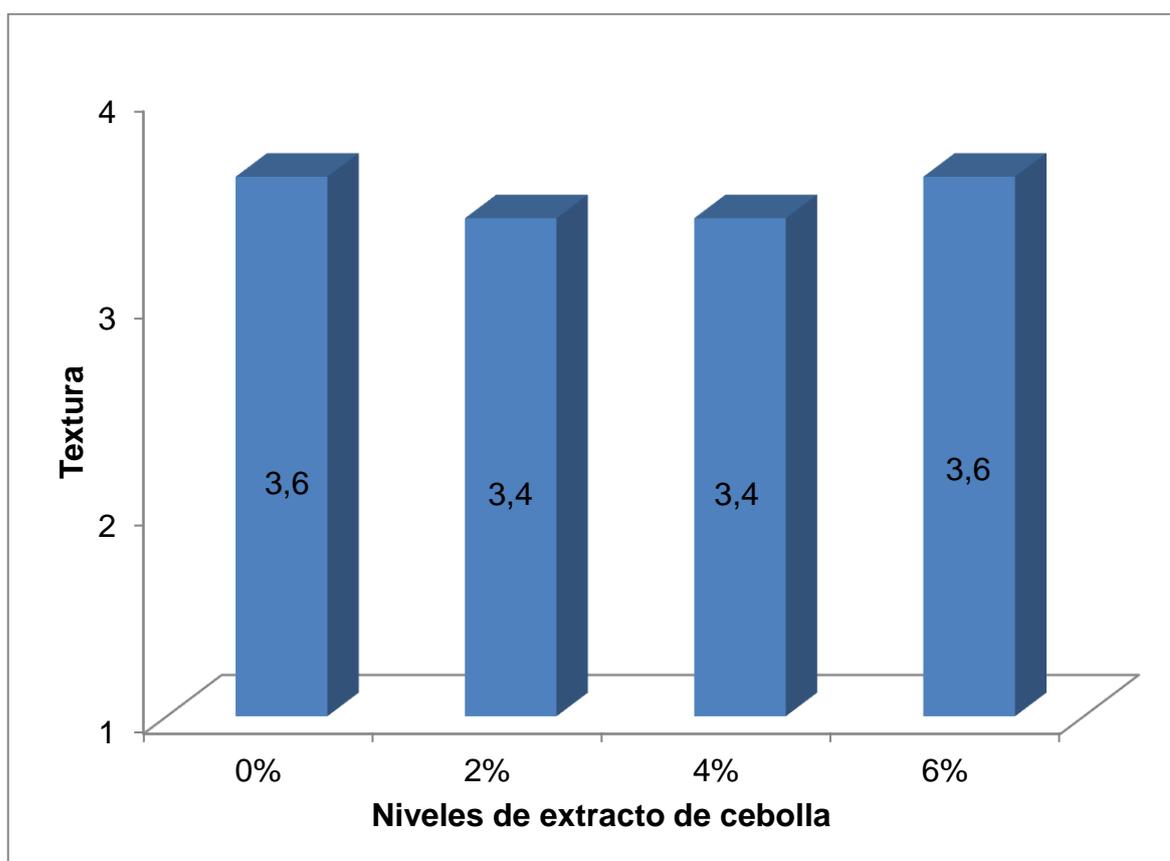


Gráfico 15. Determinación de las características organolépticas de textura de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

#### 4. Jugosidad.

Al determinar la jugosidad de la carne de pollos broiler se registró una calificación de muy buena para el tratamiento (T3), por otra parte para (T0; T2 y T1) fue de buena por parte de los degustadores, con (6, 0, 4, y 2% de extracto de cebolla, respectivamente), (gráfico 16).

Valenzuela, C. at, el. (2015), al evaluar el efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne (4; 8; 12 y 15%), no registró diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), registrándose valores que corresponden a la escala de 7, (buena).

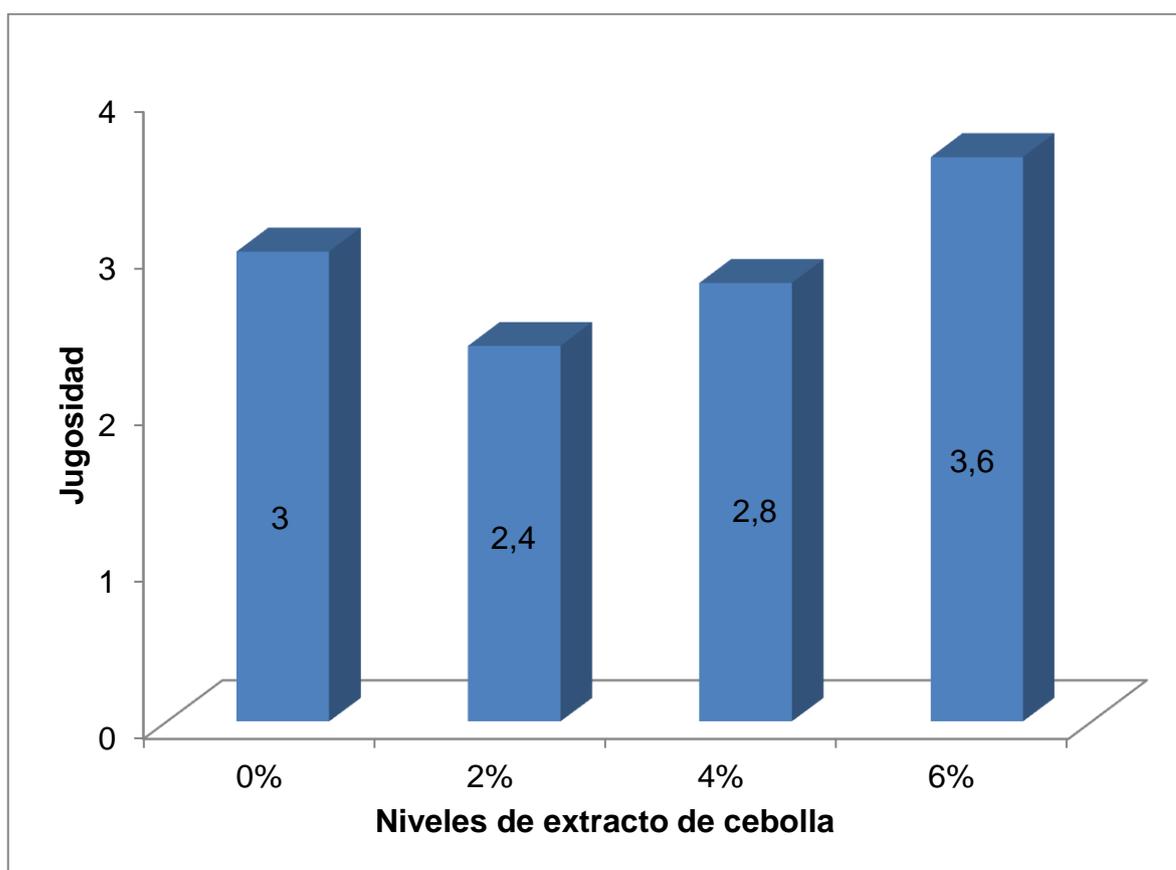


Gráfico 16. Determinación de las características organolépticas de la jugosidad de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

## 5. Color

Al determinar el color de la carne de pollos Broiler se registró una calificación de muy buena para el tratamiento (T1), por otra parte para (T0; T3 y T2) fue de buena por parte de los degustadores, con (2, 0, 6, y 4% de extracto de cebolla, respectivamente), (gráfico 17).

Mukhtar, A. et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), no registró diferencias ( $p > 0,05$ ), registrándose valores en las medias que corresponden a la escala de 5,8 (Buena).

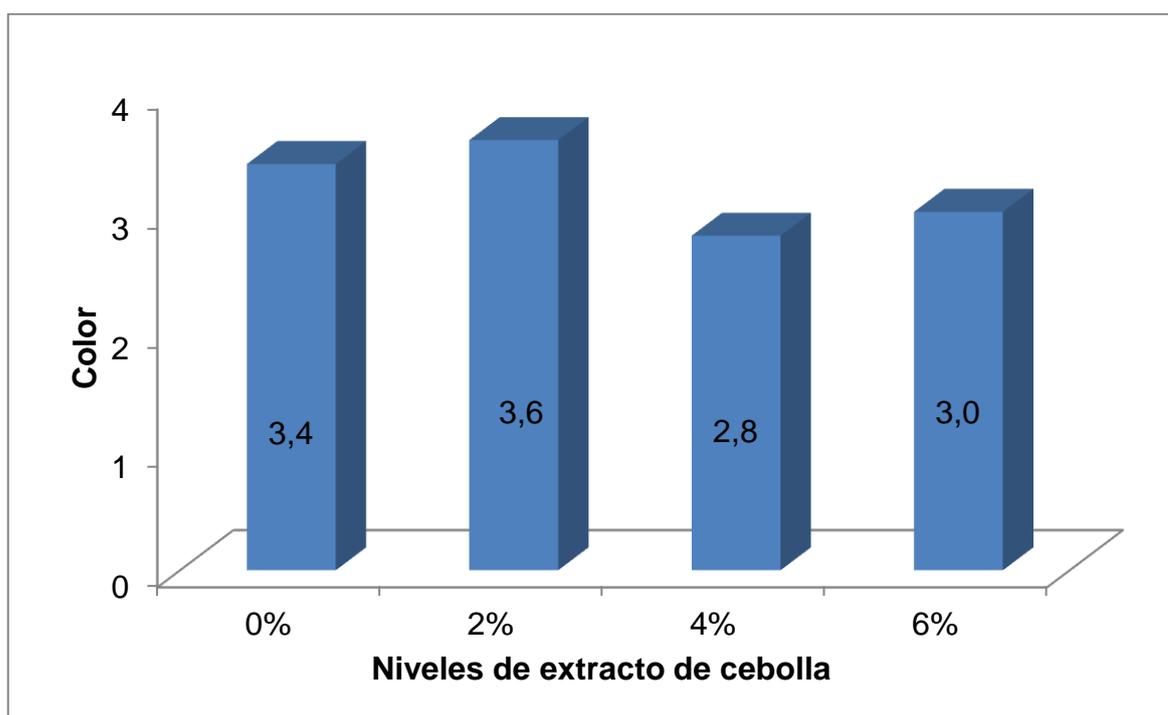


Gráfico 17. Determinación de características organolépticas del color de carne de pollos Broiler alimentadas con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla.

## F. ANÁLISIS ECONÓMICO DE POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON DIETAS COMERCIALES MÁS DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE CEBOLLA.

### 1. Beneficio/costo

Para el análisis económico de pollos Broiler, luego de utilizar una dieta comercial y diferentes niveles de extracto de cebolla se consideraron, los egresos establecidos por los costos de producción en los diferentes niveles evaluados y los ingresos obtenidos con la venta de los pollos Broiler y abono producido, obteniéndose los mejores valores para los pollos Broiler alimentados con dieta comercial más 2 y 4 % de extracto de cebolla, con un índice de Beneficio-Costo de 1,25 USD, lo que quiere decir que por cada dólar gastado en la producción de pollos Broiler durante la fase de producción se tiene una recuperación de 0,25 USD o 25 % de rentabilidad, (cuadro 16).

Cuadro 16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON DIETA COMERCIAL Y TRES NIVELES DE EXTRACTOS DE CEBOLLA.

Concepto	Unidad	Cantidad	V.unitario	TRATAMIENTOS			
				T0	T1	T2	T3
Pollos (1)	unidad	384,00	0,61	234,24	234,24	234,24	234,24
	kilogram						
Balanceado inicial (2)	os	513,24	0,65	335,74			
Balanceado crecimiento (2)		515,19	0,65		337,02		
Balanceado engorde (2)		515,88	0,65			337,47	
		514,16	0,65				336,35
EXTRACTO	ml	0,00	0,03	0,00			
	ml	204,88			4,10		
	ml	409,76				8,20	
	ml	614,64					12,29
Vacuna mixta (N + BI) 4 (3)	ml	4,00	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10
Vitamina + Electrolitos 1 (5)	g	2,00	3,50	1,75	1,75	1,75	1,75
ANTIBIOTICOS (6)	g	2,00	14,20	28,40	0,00	0,00	0,00
Creolina (7)	ml	2,00	1,50	3,00	3,00	3,00	3,00
Cal 4 (8)	Kg	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mano de Obra(4)	horas	40,00	2,27	90,80	90,80	90,80	90,80
Materiales 10	Kit	8,00	14,39	1,80	1,80	1,80	1,80
Analisis de extracto	ml	120,00	25,00	0,00	8,33	8,33	8,33
<b>TOTAL EGRESOS</b>				701,83	687,14	691,03	694,96
Venta de Pollos 359 (2^)		89,75	9,25	830,19	830,19	830,19	830,19
Venta de Pollinaza 50 (2^)	sacos	12,50	2,50	31,25	31,25	31,25	31,25
<b>TOTAL INGRESOS</b>				861,44	861,44	861,44	861,44
<b>B/C</b>				<b>1,23</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>1,23</b>

1. Costo de Pollos \$0,61/pollo.

2. Costo de Balanceados I, II, III. \$0,65.

3. Costo de Vacuna mixta \$ 5,10/500dosis.

4. Costo de Mano de Obra \$ 363,2/total.

5. Costo de Vitaminas \$ 3,50/100g.

6. Costo de Antibiotico \$28,40/ total

7. Costo de Creolina \$ 1,5/100ml.

8. Costo de la Cal \$ 0,12/lb.

9. Venta de Pollinaza \$ 125 /total.

10. Costo de Materiales \$ 115,1/total.

11. Costo de Venta de Pollos \$ 9,25/pollo.

## V. CONCLUSIONES.

Luego de analizar las diferentes variables en pollos Broiler manejados con dieta comercial más diferentes niveles de extracto de cebolla, se concluye lo siguiente:

1. Al realizar los análisis del extracto de cebolla se obtuvo un promedio de 94,77mg/L de polifenoles.
2. El mayor peso final al término del ensayo correspondió a T2 (4% de extracto de cebolla) con 2890,56g, esto refleja consecuentemente un consumo total de 5776,58g, con efecto similar para el mejor rendimiento a la canal de 73,99% y también de conversión alimenticia que fue de 1,84.
3. En cuanto a la salud intestinal de los pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla, el tratamiento que obtuvo el menor valor de bacterias Gram negativas fue el T3 con 30% con (6% de extracto de cebolla), mientras que para las bacterias Gram positivas el menor valor fue del T0 con 50%. El tratamiento que tuvo menor Unidades Formadoras de colonias fue el T3 con 200000 UFC/g.
4. Mediante el análisis económico se determinó que el mayor índice de beneficio costo fue de 1,25 USD de T1y T2 con (2% y 4% EC), en los pollos Broiler, alimentados con diferentes niveles de extracto de cebolla, entendiéndose que por cada dólar gastado se recuperó 0,25 dólares; a lo que equivale a una rentabilidad del 25%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, se llega a determinar las siguientes recomendaciones:

1. Al determinar los mejores indicadores productivos al utilizar el extracto de cebolla en un nivel del 4% se debe administrar este antibiótico natural, puesto que no sólo sustituye al antibiótico convencional (químico), sino que esto permite evitar la salida de divisas por importación de productos farmacéuticos
2. Replicar el presente estudio en diferentes zonas de la provincia de Chimborazo, como a nivel nacional , para determinar si los resultados se mantiene y así establecer un banco de información del uso del extracto de cebolla en la producción avícola , ya que existe muy poca información a nivel nacional e internacional sobre sus propiedades nutricionales y sanitarias

## VII. LITERATURA CITADA

1. AGUAVIL, J. (2012). Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas , Tesis de grado. Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.
2. AHO, P. (2002). Manual de manejo de pollos de engorde Ross. Obtenido de Manejo de crecimiento y nutrición: [www.aviagen.com](http://www.aviagen.com).
3. AILLÓN, M. (2012). Propuesta e implementación de un proyecto comunitario que se dedicara a la crianza, producción y comercialización avícola en la parroquia de Ascázubi, Tesis de grado, Escuela de Ing. en Contabilidad y Auditoria ,UCE. Quito, Ecuador.
4. ALDANA, H. (2006). Producción Pecuaria. Acribia.
5. ALDOUS, E. (2008). Newcastle Disease in Pheasants .
6. ALVAREZ, D. (2009). Evaluación prospectiva de la carga viral del virus de bronquitis infecciosa aviar en granjas avícolas de pollo de engorde con antecedentes de presencia de la enfermedad”. Tesis. Maestría en Ciencias Salud Animal. Universidad Nacional de Colombia. . Colombia.
7. ANHALZER, P (2009). Producción Avícola alimenta a todo el Ecuador. Obtenido de <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/sector-avicola-indemne-39265-39265.html>
8. ASENCIÓN, J. (2011). Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos

de engorda. Tesis de grado, Escuela de medicina veterinaria .  
Veracruz, México.

9. AVILA, E. (2012). Manual de pollos de engorde.
10. BARROETA, C. IZQUIERDO, D. PERÉZ, F. (2013). Breve manual de aproximación a la empresa avícola para estudiantes de veterinaria.
11. BEDFORD, M. (2000). Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets. *World's Poult. Sci. J.*
12. BENÍTEZ, J. (2013). Evaluación del uso de diferentes promotores de crecimiento; súper promotor, promotor "I", agua de mar y antibiótico (Enrolab), en la dieta de pollos parrilleros". Tesis de grado, Escuela de ciencias Agronómicas, Universidad El Salvador. El Salvador. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/6569/1/50108019.pdf>
13. BOLAÑOS, X. (2003). Evaluación del Comportamiento de Cuatro Marcas de Pollos Broiler Bajo el Mismo Manejo y Crianza en Pequeña Escala y en Poco Espacio Físico en el Sector de San Antonio de Pichincha, Quito, Ecuador, Tesis de Grado. Escuela de Ing. Agroforestal, UTE. QUITO, Ecuador.
14. BAÑOS, A. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en la producción avícola, Granada, España, pp. (1-9)
15. BRIGO, B. (2003). Todo sobre la fitoterapia: las plantas medicinales de la A a la Z. Barcelona, España. Obtenido de <http://www.botanical-online.com/medicinalsalliumcepa.htm>

16. CANSECO, L. (2012). Centro de sanidad avícola de Catalunya y Aragon.
17. CAPUA, I. Y ALEXANDER, D. (2006). The Challenge of Avian Influenza to the Veterinary Community.
18. CARREÑO, W. Y LÓPEZ, L. (2013). ) Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. Colombia.
19. CASTILLO, C. (2011). Evaluación del uso de agua de mar como promotor de crecimiento de pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Babahoyo, Tesis de grado ,Escuela de medicina veterinaria y zootécnia ,UTB. Babahoyo, Ecuador.
20. CENTENO, N. (2014). “Efecto del *Plukenetia volubilis* Linneo (SACHA INCHI), en la calidad de carne ahumada *Cavia porcellus*, Tesis de Grado. Riobamaba, Ecuador .
21. COSCOJUELA, C.. 2011. Evaluation of the activity of two garlic compounds (pts and ptso) and its commercial preparation against *Salmonella enteric* in laying hens. XV Congress European Society Veterinary and Comparative Nutrition. Zaragoza.
22. DAFWANG, L.M.E., SUNDE, M.L. AND BIRD, H.R. (1985) Bursal, intestinal and spleen weight and antibody response of chicks feed substance therapeutic levels of dietary. *Poultry Science*, 64, pp, (634-639.) doi:10.3382/ps.0640634
23. DAMRON,B. (2007). Nutrición para pequeñas parvas de pollos.
24. DAZA A, RODRÍGUEZ CA, GÁLVEZ JF (2001) Efecto de la adición de aceites esenciales al pienso sobre las variables productivas,

digestibilidad y balance de nitrógeno en cerdos en cebo. *Inv. Agr. Prod. San. Anim.* 16:pp (271-280).

25. DIEUMOU, F.E.; TEGUIA, A.; KUIATE, J.R.; TAMOKOU, J.D.; DOMA, U.D.; ABDULLAHI, U.S. AND CHIROMA, A.E. (2012). Effect of diets fortified with garlic extract and streptomycin sulphate on growth performance and carcass characteristics of broilers. *International Journal of Livestock & Production.* 3(4):(pp36-42).
26. DURÁN, J. (2007). *Manual de nutrición animal* (Cuarta ed.). Grupo Latino Ltda.
27. EBESUNUN, M. (2007). The effect of garlic on plasma lipids and lipoproteins in rats fed on high cholesterol enriched diet. *Biokemistri.*
28. EGAS,V. (2014). *Sistemas de producción avícola.* DIMINE.
29. ENRIQUEZ, J. (2012), “evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a lactobacillus acidophilus y bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en santo domingo de los tsáchilas.” escuela politécnica del ejército departamento de ciencias de la vida carrera de ingeniería agropecuaria santo domingo de los tsáchilas.
30. ESPOCH. (2014). *Estación Agrometeorológica, Facultad de Recursos Naturales.* Riobamba, Ecuador.
31. ESPOCH. (2015). *Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal.* Riobamba, Ecuador .

32. FAYED, R.H.; RAZIK, A.A. AND OUF, G. (2011). Effect of dietary garlic supplementation on performance, carcass traits and meat quality in broiler chicken. XVISAH Congress, Viena.
33. FRANCO, A. Y SANTILLÁN, B. (2009). Presupuesto de manejo y alimentación. Milagro, Ecuador.
34. FUENCAMPO. (2015). Cebolla Blog. Obtenido de <http://www.cebollaeblog.com/cebolla/>
35. GUZMAN,J. (2001). El pollo de carne. Venezuela: Empasande .
36. HART, B. (2005). The evolution of herbal medicine behavioral perspective, Review Animal Behavior 70.
37. HIJUELA,C. (2000). Principales enfermedades de las aves . Obtenido de <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:brWC16KaNVwJ:www.avicolamet>
38. INIAP,Santa Catalina. (2015). Análisis del extracto de cebolla. Quito, Ecuador.
39. ISABEL B. SANTOS Y. (2009) Efecto de los aceites esenciales en la alimentación de pollos de carne. *Arch. Zootec.* 58: pp(597-600).
40. JIMENEZ, J. (2000). Práctico manual de crianza de pollos Tipo Carne. Perú.
41. KIM, S. (2015). Effects of onion extracts on growth performance, carcass characteristics and blood profiles of white mini broilers, University ok Konkuk. Seoul, Korea.

42. LAMPE, J. (1999). Health effects of vegetables and fruits: assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am. J. Clin. Nutr.*
43. LAMPKIN, N. (1998). *Agricultura Ecologica* . Mundi-Prensa .
44. LESSON, S. (2000). *Nutrición aviar comercial*. Santa fe de Bogotá., Colombia.
45. LEZCANO, P. (2004). *Alternativas para el procesamiento y Utilización de los alimentos no convencionales* .
46. LOPÉZ, A. LEÓN V. (1981). *Uso de varios niveles de harina de pluma y de gallinaza como fuente Proteicas para reemplazar la harina de pescado en la alimentación de pollos de carne* . Tesis Ing. Agr. UCE. Quito.
47. LÓPEZ, R. (2003). *Texto básico de Avicultura* (ESPOCH ed.). Riobamba ,Ecuador.
48. MAJID, G. (2013). *Effect of onion (Allium cepa L.) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, immune responses and serum biochemical parameters in broiler chicks, carcass characteristics and humoral immune response in broiler chickens*. Irak.
49. MARTÍNEZ, L. (2012). *Valoración de los indicadores productivos en pollos broiler alimentados con tres niveles de zeolita en Quevedo-Llos Ríos* ,Tesis de grado ,UTC. Los Rios, Ecuador .
50. MORA, A. (2012). *Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo del pollo campero para la zona interandina de Ecuador*”

previa la obtención del grado de magíster en sistemas sostenibles de producción animal. Guayaquil, Ecuador.

51. MORALES, O. (2013). Evaluación del extracto de orégano más mejorador de eficiencia no antibiótico en la producción de Broilers en el cantón Pelileo, provincia Tungurahua. Tesis de grado, Escuela de medicina veterinaria y zootecnia, UEB. Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/748/1/050.pdf>
52. MORENO, N. 2010. La vacunación frente a las enfermedades de Marek en las aves, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Post Grado: Investigación II. 10 pp. 88
53. MOYE, J. (2013). Guía de manejo de pollo de engorde. Obtenido de <http://www.cobb-vantress.com/>)
54. MUKHTAR,A. (2013). Response of broiler chicks to diets supplemented with garlic essential oil as natural growth promoter, University of Omdurman. Islamic, Sudan. Obtenido de <http://www.ijsr.net/archive/v3i5/MDIwMTMxNzc4.pdf>
55. NAVARRO, C. (2002). Curso de avicultura, Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería. Nicaragua: Enlace.
56. PEINADO, M. (2013). Garlic derivative PTS-O modulates intestinal microbiota composition and improves digestibility in growing broiler chickens. *Animal Feed Sci. and Technology*.
57. PRONACA. (2000). Manual de alimentación y manejo para pollos de engorde,Puembo.
58. PRONACA. (2006). Manual Pollos de Engorde. Quito, Ecuador.

59. RODRÍGUEZ, D. (2009). La industria Avícola Ecuatoriana.
60. SALAZAR, M. (2010). Auditoria Ambiental inicial y plan de manejo ambiental para una granja avícola ubicada en el Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi ,Tesis de grado. Quito, Ecuador.
61. SALCAN, E. (2012). Comparación y Evaulación de Cuatro tipos de balanceados en la alimentacion de pollos broiler en la granja avícola Maria Eugenia. Riobamba: FCP, ESPOCH.
62. SERRANO, A. (2012). Beneficios, propiedades y efectos medicinales de la Cebolla (*Allium Cepa*). Obtenido de :<http://nutribonum.es/efectos-medicinales-de-la-cebolla/>
63. SERRANO, V. (2001). Pollos , carne y dinero. Desde el Surco.
64. SERVET, L. (2000). Pollo de engorde. Recuperado el 15 de abril de 2015, de <http://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>
65. SNOEYEMBOS, G. (1989). The gut microflora , the first line of Defence Of Any Animal. Biotech in the Feed Ind.
66. SULTANAS, A. (2000). Recomendaciones Prácticas para el Manejo de Pollito de engorde. Quito, Ecuador.
67. SUQUI, X. (2013). Evaluación de los efectos productivos al implementar un coccidiostato natural zingiber officinale (jengibre) en laproducción de pollos broilers, Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería Zootecnica,ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

68. VACA, L. (1992). Producción Avícola. Universidad Estatal a Distancia San José.
69. VALENZUELA, C. et al. (2015). Efecto del uso de ensilado seco de salmón en dietas de pollos broiler sobre parámetros productivos y calidad sensorial de la carne. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173041601009>>ISSN 0301-732X
70. VALLEJO, R. (2015), Características organolépticas de la carne de pollo pío pío campero con dietas alimenticias balanceado UTEQ y *saccharomyces cerevisiae*, en la Finca Experimental “La María” universidades de estatal de Quevedo
71. WALKER, W. . (1998). Diet and bacterial colonization: role of probiotics and prebiotics.
72. YAMBAY, S. (2010). Comparación de indicadores productivos de pollos pío pío de acuerdo a dos características fenotípicas . Riobamba, Ecuador .

**ANEXOS**

Anexo 1. Resultados experimentales del comportamiento de pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.

Niveles de extracto de cebolla(2, 4,6%)	Rep.	De 7 hasta los 42 días						
		Peso Inicial (g)	Peso final (g)	Gan. peso día (g)	Gan. Peso semana (g)	Conv. Alim (g)	Peso Canal (g)	Red. Canal (%)
0	1	146,00	2784,25	62,82	439,71	1,90	1620,00	71,27
0	2	143,50	2898,00	65,58	459,08	1,82	1751,00	70,04
0	3	145,75	2954,50	66,88	468,13	1,79	2374,00	75,70
0	4	146,00	2556,75	57,40	401,79	2,08	1906,00	72,31
1	1	144,25	2926,25	66,24	463,67	1,81	1757,00	70,28
1	2	144,50	2898,00	65,56	458,92	1,83	2342,00	73,60
1	3	144,25	2784,00	62,85	439,96	1,91	1843,00	73,72
1	4	147,50	2670,25	60,07	420,46	2,00	1996,00	73,19
2	1	145,75	2755,50	62,14	434,96	1,93	2204,00	74,59
2	2	144,75	2954,75	66,90	468,33	1,80	2203,00	74,55
2	3	145,50	2840,75	64,17	449,21	1,87	1845,00	73,80
2	4	144,25	3011,25	68,26	477,83	1,76	1991,00	73,01
3	1	146,00	2698,75	60,78	425,46	1,97	1970,00	72,24
3	2	145,25	2954,75	66,89	468,25	1,79	1962,00	71,95
3	3	146,25	2897,75	65,51	458,58	1,83	2327,00	73,13
3	4	145,75	2897,75	65,52	458,67	1,83	1626,00	71,54

Anexo 2. Análisis de varianza de las variables productivas en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.

**a. Peso inicial**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				Sig.	f
Total	15	15,34		,75	,39
Tratamiento	3	1,38	,46		
Error	12	13,95	1,16		
CV	0,70				
Media	145,33				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
A	145,31	T0
A	145,12	T1
A	145,06	T2
A	145,81	T3

**b. Peso final**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	231874,28		0,76	0,39
Tratamiento	3,00	20680,73	6893,58		
Error	12,00	211193,55	17599,46		
CV	4,37				
Media	2842,70				

1. Separación de medias según Duncan.

<b>Rango</b>	<b>Media</b>	<b>Tratamientos</b>
A	2798,38	T0
A	2819,63	T1
A	2890,56	T2
A	2862,25	T3

**c. Ganancias de pesos día, g**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	132,522		,765	,38
Tratamiento	3,00	11,671	3,890		
Error	12,00	120,851	10,071		
CV	4,63				
Media	64,22				

1. Separación de medias según Duncan.

<b>Rango</b>	<b>Media</b>	<b>Tratamientos</b>
A	63,17	T0
A	63,68	T1
A	65,37	T2
A	64,68	T3

**d. Ganancia de peso por semana, g**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	6499,409		,764	,387
Tratamiento	3,00	573,885	191,295		
Error	12,00	5925,524	493,794		
CV	4,63				
Media	449,56				

1. Separación de medias según Duncan.

<b>Rango</b>	<b>Media</b>	<b>Tratamientos</b>
A	442,18	T0
A	445,75	T1
A	457,58	T2
A	452,74	T3

**e. Conversión alimenticia.**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	,118		,810	,321
Tratamiento	3,00	,009	,003		
Error	12,00	,109	,009		
CV	4,74				
Media	1,87				

1. Separación de medias según Duncan.

<b>Rango</b>	<b>Media</b>	<b>Tratamientos</b>
A	1,90	T0
A	1,89	T1
A	1,84	T2
A	1,86	T3

f. Pesos a la canal.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	fisher		
			C.M	sig	f
Total	15,00	906865,44		0,89	0,21
Tratamiento	3,00	44474,19	14824,73		
Error	12,00	862391,25	71865,94		
CV	12,40				
Media	1982,31				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
A	1912,75	T0
A	1984,50	T1
A	2060,75	T2
A	1971,25	T3

g. Rendimiento a la canal.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	36,640		,385	1,106
Tratamiento	3,00	7,934	2,645		
Error	12,00	28,706	2,392		
CV	12,4				
Media	72,81				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
A	72,33	T0
A	72,70	T1
A	73,99	T2
A	72,22	T3

Anexo 3. Resultados experimentales del aporte de nutrientes en la alimentación de pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.

		De 7 hasta los 42 días				
Niveles de extracto de ajo (2, 4,6%)	Repeticiones	Cons.Alim.total	Cons.Alim. dia	Cons.MS.dia	Cons.Proteina.dia	Cons. EM.dia
		(g)	(g)	(g)	(g)	(Kcal)
0	1	5748,65	136,87	5020,49	23,11	307,60
0	2	5748,65	136,87	5020,49	23,11	307,60
0	3	5748,65	136,87	5020,49	23,11	307,60
0	4	5748,65	136,87	5020,49	23,11	307,60
1	1	5763,90	137,24	5033,81	23,17	308,42
1	2	5763,90	137,24	5033,81	23,17	308,42
1	3	5763,90	137,24	5033,81	23,17	308,42
1	4	5763,90	137,24	5033,81	23,17	308,42
2	1	5776,58	137,54	5044,88	23,22	309,10
2	2	5776,58	137,54	5044,88	23,22	309,10
2	3	5776,58	137,54	5044,88	23,22	309,10
2	4	5776,58	137,54	5044,88	23,22	309,10
3	1	5764,51	137,25	5034,34	23,17	308,45
3	2	5764,51	137,25	5034,34	23,17	308,45
3	3	5764,51	137,25	5034,34	23,17	308,45
3	4	5764,51	137,25	5034,34	23,17	308,45

Anexo 4. Análisis de varianza de las variables nutrientes en el alimento en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de cebolla.

**a. Consumo total, g.**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	1571,03		0,00	5,70E+27
Tratamiento	3,00	1571,03	523,68		
Error	12,00	0,00	0,00		
CV	0,18				
Media	5763,41				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
D	5748,6500	T0
C	5763,9000	T1
A	5776,5800	T2
B	5764,5100	T3

2. Análisis de la varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	1570,851	523,6169	1,17021E+31	4,6777E-183
Residuos	12	5,37E-28	4,47E-29		
Total	15	1570,851			
R <sup>2</sup>	1				
r	1				

**b. Consumo de alimento semana, g.**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	fisher		
			C.M	sig	f
Total	15	43,546		0	2,70E+28
Tratamiento	3	43,546	14,515		
Error	12	0	0		
CV	0,18				
Media	960,57				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamiento
B	958,1100	T0
C	960,6500	T1
A	962,7600	T2
B	960,7500	T3

2. Análisis de la varianza de la regresión.

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	43,63474	14,54491	1,53203E+31	9,2901E-184
Residuos	12	1,14E-29	9,49E-31		
Total	15	43,63474			
R <sup>2</sup>	1				
r	1				

**c. Consumo de alimento día, g**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	,904		0,00	5,37E+28
Tratamiento	3,00	,904	,301		
Error	12,00	,000	0,00		
CV	0,18				
Media	137,23				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
D	136,87	T0
C	137,24	T1
A	137,54	T2
B	137,25	T3

2. Análisis de la varianza de la regresión.

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,890505	0,296835	1,04992E+31	8,9674E-183
Residuos	12	3,39E-31	2,83E-32		
Total	15	0,890505			
R <sup>2</sup>	1				
r	1				

d. Consumo de materia seca, g.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	,677		0,00	3,22E+28
Tratamiento	3,00	,677	,226		
Error	12,00	,000	0,00		
CV	0,18				
Media	119,85				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
D	119,5400	T0
C	119,8500	T1
A	120,1200	T2
B	119,8700	T3

2. análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,679198	0,226399	1,96451E+31	2,0897E-184
Residuos	12	1,38E-31	1,15E-32		
Total	15	0,679198			

R<sup>2</sup> = 1

r=1

**e. Consumo de proteína, g.**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	fisher		
			C.M	sig	f
Total	15,00	,024		0,00	
Tratamiento	3,00	,024	,008		
Error	12,00	,000	0,00		
CV	0,18				
Media	119,85				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
A	23,11	T0
A	23,17	T1
A	23,22	T2
A	23,17	T3

**f. Consumo de energía Metabolizable día, Kcal.**

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15,00	4,531		0,00	
Tratamiento	3,00	4,531	1,510		3,36E+28
Error	12,00	,000	0,00		
CV	0,18				
Media	308,39				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
D	307,6000	T0
C	308,4200	T1
A	308,4500	T2
B	309,1000	T3

2. Análisis de la varianza de la regresión.

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,0253869	0,0084623	3,65397E+31	5,0469E-186
Residuos	12	2,779E-33	2,316E-34		
Total	15	0,0253869			
R <sup>2</sup> = 1					
r=1					

g. Costo por Kg de carne de pollos, USD.

Fuente Varianza	de	GL	S.C.	fisher		
				C.M	sig	f
Total		15,00	1,010		,356	1,188
Tratamiento		3,00	,231	,077		
Error		12,00	,779	,065		
CV		<u>13,7</u>				
Media		<u>1,89</u>				

1. Separación de medias según Duncan.

<b>Rango</b>	<b>Media</b>	<b>Tratamientos</b>
A	2,07	T0
A	1,86	T1
A	1,73	T2
A	1,92	T3