



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EFECTO DE EXTRACTO DE *Allium sativum* y *Allium cepa* (AJO y CEBOLLA)
EN LA PRODUCCIÓN DE BROILERS”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

LUIS ALBERTO CHÁVEZ HEREDIA

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. Marcela de los Angeles Cordovez Barahona.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, PhD.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 1 de Julio del 2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Luis Alberto Chávez Heredia**, 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 proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 1 de julio 2016.

Luis Alberto Chávez Heredia.

C.I. 060314895-8

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme acompañado en las buenas y en las malas, A mis hijos por el apoyo incondicional en toda la trayectoria de mi carrera, en todo momento dándome fuerza, en los peores momentos que he pasado en toda mi formación académica, y me ha permitido terminar la carrera.

A mi Director del trabajo de titulación Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, PhD., y Asesora del trabajo de titulación Ing. M.C. Manuel Zurita, por su esfuerzo, paciencia, dedicación, motivación, colaboración y sabiduría en el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Mis sinceros agradecimientos de corazón a mi Madre Martha H, a mi hermano Ramiro H., a mis dos preciosos niños David Chávez, y Mateo Chávez. que han entendido el camino que he escogido estudiar, a toda mi familia que sin su apoyo no hubiera sido posible cumplir con uno de mis sueños.

Y a toda mi familia y amigos que con su apoyo, consejos y motivación han permitido que llegue a la exitosa culminación de mi tesis.

Luis Alberto Chávez.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de titulación a Dios quien me guía día a día para seguir adelante.

A mis hijos David Chávez, y Mateo Chávez, que junto a su madre siempre estuvieron apoyándome según sus posibilidades.

Dedico también a Mi Madre y Hermano que día a día me han enseñado que todo se consigue mediante sacrificio.

Y por último quiero dedicar este proyecto a todos mis familiares, compañeros y amigos que en su momento fueron los guías en mi enseñanza desde mis niveles inferiores hasta la culminación de carrera.

Luis Alberto Chávez Heredia

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. LA CEBOLLA.	3
1. <u>Descripción de la cebolla</u>	3
2. <u>Componentes de la cebolla</u>	3
3. <u>Propiedades medicinales de las cebollas</u>	4
B. EL AJO.	5
1. <u>Descripción del ajo</u>	5
2. <u>Componentes activos principales del ajo</u>	6
3. <u>Propiedades medicinales del ajo</u>	6
C. IMPORTANCIA DE LA UTILIZACION DE EXTRACTOS DE CEBOLLA Y AJO EN LA AVICULTURA.	7
1. <u>Control de Salmonella y Campylobacter</u>	7
2. <u>Control de coccidiosis</u>	8
D. ENFERMEDADES BACTERIANAS.	9
1. <u>Enfermedad respiratoria crónica (ERC)</u>	9
2. <u>Pullorosis y Tifus Aviar</u>	11
3. <u>Cólera aviar</u>	12
4. <u>Sinovitis infecciosa</u>	13
5. <u>Coriza infeccioso</u>	14
E. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES.	15
F. NUTRICIÓN.	16
G. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.	20
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	20
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	20

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.	21
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.	21
1. <u>Materiales</u>	21
2. <u>Instalaciones</u>	22
3. <u>Semovientes</u>	22
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	23
1. <u>Esquema del Experimento</u>	23
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.	24
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	24
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	25
1. <u>Manejo del pollo de engorde</u>	26
2. <u>Parámetros utilizados en la granja avícola Verónica</u>	29
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.	32
1. <u>Peso inicial en g</u>	32
2. <u>Consumo de concentrado, g/día</u>	32
3. <u>Consumo de Proteína, % (CP)</u>	32
4. <u>Consumo de Energía Metabolizable en Mcal/día (CEM)</u>	32
5. <u>Consumo de agua, ml/día</u>	33
6. <u>Incremento de Peso semanal en Kg</u>	33
7. <u>Ganancia de peso en g/día</u>	33
8. <u>Conversión alimenticia</u>	33
9. <u>Peso final en g</u>	33
10. <u>Mortalidad (%)</u>	33
11. <u>Análisis coproparasitario</u>	33
12. <u>Análisis Bacteriológico (Gram + y -)</u>	34
13. <u>Coliformes totales</u>	34
14. <u>Beneficio/costo (USD)</u>	34
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	34
A. EVALUACIÓN DEL CONCENTRADO UTILIZADO EN PRODUCCION DE POLLOS BROILER.	34
B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRACTO DE AJO Y CEBOLLA EN EL AGUA.	35

1.	<u>Peso inicial, g</u>	35
2.	<u>Peso final, g</u>	36
3.	<u>Ganancia de peso g/día</u>	38
4.	<u>Incremento de peso semanal (g)</u>	39
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	41
C.	APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACION DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRATO (AJO Y CEBOLLA).	43
1.	<u>Consumo total de alimento (g)</u>	43
2.	<u>Consumo de proteína (g)</u>	44
3.	<u>Consumo de EM (Kcal/día)</u>	46
D.	ESTADO SANITARIO DE POLLOS BROILER TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE <i>Allium sativum</i> y <i>Allium cepa</i> (AJO Y CEBOLLA).	47
1.	<u>Gram (+), Gram (-), Coliformes Totales</u>	47
E.	ANALISIS ECONÓMICO DE POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON CONCENTRADO Y DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE AJO Y CEBOLLA.	55
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	56
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	57
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	589

Anexos

RESUMEN

En la granja Avícola “Veronica” localizada en Barrio San Silvestre, Parroquia San Buena Ventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi se evaluó el efecto de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (AJO y CEBOLLA) en la producción de pollos broiler de la línea cobb, suministrados en agua de bebida, comparados con un tratamiento control, para lo cual se utilizaron 5 repeticiones por tratamiento con 20 pollos por repetición con un total de 100 pollos por tratamiento bajo un diseño completamente al azar. Los resultados del análisis de varianza (ADEVA) se tabularon mediante el Software estadístico InfoStat, el análisis de regresión y correlación mediante el Software estadístico SPSS versión 18 (2008). Los resultados de este estudio demostraron que el uso de extractos en la avicultura actúan benéficamente en el estado de salud, incrementado bacterias gram (+) en el tracto digestivo de 0,9 a 25% al final de la investigación y reduciendo en su totalidad la carga parasitaria *Eimeria spp*, con la aplicación de extracto de ajo y cebolla al 6% suministrados en agua de bebida, el extracto influyó en los parámetros productivos durante todo el desarrollo de los pollos (1 a 49 días) el efecto del extracto se determinó en el consumo de concentrado encontrándose 5367,58g, \pm 35,84g. y un peso final promedio de 2624,2 g, \pm 55,27g. al suministrar un nivel de 6% de extracto en agua de bebida, la mejor conversión alimenticia 2,08; indicando que la conversión alimenticia menos eficiente fue con en el tratamiento control con 2,13; finalmente el costo de producción a las 7 semanas fue de 5,59 USD. por pollo para los tres tratamientos y un beneficio costo que fue de 1,21 USD para los pollos que recibieron 2 y 6% de extracto de ajo y cebolla.

ABSTRACT

The extract effect of *Allium sativum* and *Allium cepa* (GARLIE AND ANION) in the production of broiler chickens of Cobb line which are supplied in drink water compared with a control treatment was evaluated at poultry farm "Veronica" located in San Silvestre neighborhood, San Buena Ventura parish, Latacunga canton, province of Cotopaxi. Five repetitions per treatment with 20 chickens per repetition that is 100 chickens per treatment with a completely randomized design. The results of the analysis of variance (ADEVA) were tabulated by statistical software InfoStat, regression and correlation analysis by Statistical Product and Service Solutions (SPSS) version 18 (2008). These results showed that the use of extracts in poultry farming are beneficial in the health state because gram (+) bacteria increased from 0,9% up to 25% in the digestive system and the parasites *Eimeria spp* reduce. By using 6% of extract of garlic and onion in water, it influenced in the productive parameters during the stage of breeding of chickens (from 1 to 4 days). The effect of this extract was determined in the concentrated consumption according to the following values: 5367,58, \pm 35,844g, a final weight of 2624,2 \pm 55,27g, the best food conversion 2,08 and the least efficient was with the control treatment with 2,13. Finally the cost of production in 7 weeks was 5,59 USD per chicken for the three treatments and a benefit-cost of 1,21 USD for chickens that were fed with 2% and 6% of this extract.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. Composición química del ajo crudo por cada 100g.	5
2. Composición química del ajo crudo por cada 100g.	7
3. Condiciones meteorológicas del cantón latacunga.	21
4. Esquema del experimento.	23
5. Analisis de la varianza (adeva).	25
6. Número de pollos de acuerdo a la edad.	29
7. Temperatura para la crianza de pollos en la granja avícola Veronica.	30
8. Tipo de alimento de acuerdo a la edad.	31
9. Cálculo de la adición de extracto de (ajo y cebolla) en el agua de bebida.	31
10. Calendario de vacunación avicola veronica.	32
11. Utilización de extracto de <i>allium sativum</i> y <i>allium cepa</i> (ajo y cebolla) en la producción de broiler.	48

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Peso inicial de los pollos alimentados con una dieta comercial más extracto de (ajo y cebolla)	35
2. Peso final de los pollos alimentados con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	37
3. Ganancia de peso por día de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	39
4. Ganancia de peso semanal de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	40
5. Conversión alimenticia de pollos broiler alimentada con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	42
6. Consumo total de alimento de pollos broiler alimentada con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	44
7. Consumo de proteína (g/día) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (ajo y cebolla).	45
8. Consumo de em (kcal/día) de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	46
9. Bacterias gram + (%) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (ajo y cebolla).	49
10. Tendencia de la regresión para las bacterias gram positivas ufc/g, en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla	50
11. Bacterias gram – (%) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (ajo y cebolla).	52
12. Tendencia de la regresión para las bacterias gram negativas ufc/g, en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla.	53
13. Coliformes totales (ufc/g) de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (ajo y cebolla).	54

LISTA DE ANÉXOS

Nº

1. Aporte de polifenoles de extracto de ajo y cebolla.
2. Análisis proximal y Energía Metabolizable del Balanceado Inicial utilizado en la Investigación.
3. Cuadro de la comparación del estado de salud de las pollos por efecto utilización de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (AJO Y CEBOLLA) en la producción de broiler.
4. Cuadro del análisis de la varianza, de parámetros productivos en pollos broiler.

I. INTRODUCCIÓN

Tarvenari, F. *et al.*, (2008). La avicultura es una actividad que ha alcanzado grandes avances en las últimas décadas y esto se debe principalmente a la acción conjunta entre genética, nutrición, sanidad y manejo. Los procesos de selección en pollos de engorde han sido orientados a mejorar el rendimiento en carne y aumento de peso rápidamente.

Baños, A. y Guillamón, E. (2014). Los extractos de plantas del género *Allium*, en especial ajo y cebolla, constituyen un importante grupo dentro de este tipo de ingredientes. Históricamente, tanto el ajo como la cebolla han sido reconocidos por su alto potencial terapéutico, debido a su riqueza en compuestos organosulfurados como tiosulfatos, tiosulfonatos y sulfuros.

Estos compuestos 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 microbiota intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas concretas.

Los compuestos organosulfurados de ajo y cebolla han demostrado una alta actividad farmacológica, utilizándose en el control de infecciones y parasitosis como alternativa natural al empleo de antibióticos tradicionales. No obstante, aunque las aliáceas llevan años utilizándose para combatir infecciones por su conocido efecto antimicrobiano, 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.

Por lo mencionado anteriormente la propuesta investigativa se basa en aplicar alternativas de producción de pollos de carne mediante la utilización de productos agrícolas como es el *Allium sativum* y *Allium cepa* mejorando los parámetros productivos.

Por lo indicado anteriormente se planteó el siguiente objetivo general.

- Utilizar diferentes niveles de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (**AJO y CEBOLLA**) en la producción de pollos broilers.

Del objetivo general derivan los siguientes objetivos específicos.

- Evaluar el comportamiento productivo bajo la influencia de los diferentes extractos de ajo + cebolla en la alimentación de pollos broilers en las etapas de crecimiento y engorde.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el estado sanitario de los animales.
- Evaluar la rentabilidad en base al indicador Beneficio-Costo en cada uno de los tratamientos de extracto de ajo + cebolla.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA CEBOLLA

1. Descripción de la cebolla

(Revista, BOTANICA ONLINE, 2015), manifiesta que es una Planta considerada como bienal cultivada como anual puede llegar medir hasta 1m. hojas semicilíndricas que nacen de un bulbo subterráneo provisto de raíces poco profundas, tallo erecto que habitualmente se origina, en el segundo año de maduración de la planta, lleva en su extremo una inflorescencia en forma de umbela de flores blancas o rosadas.

2. Componentes de la cebolla

(Revista, BOTANICA ONLINE, 2015), manifiesta que; los principios de la cebolla son la alicina y la aliína, que se encuentran en mayores cantidades en el ajo. Estos componentes tienen propiedades para reducir la tensión arterial, antiinflamatorias, antioxidantes y para favorecer la circulación. Aceite esencial (0,015%): Rico en componentes sulfurados o azufrados como la aliína, cicloaliína, metilaliína, propilaliína, disulfuro de atilpropilo, etc.

Ácido tiopropiónico y 2-propanotial-S-óxido: Sustancias volátiles responsables de que la cebolla haga llorar o produzca lagrimeo. Ácido glicólico: La cebolla es el vegetal más rico en ácido glicólico, una sustancia muy utilizada para aumentar la exfoliación natural de la capa superior de la piel, descongestionar y limpiar poros y también sirve de humectante para hidratar la piel. Otro de usos es revertir el daño que el sol haya provocado en la epidermis.

Quercetina: La cebolla es el alimento más rico en quercetina, un flavonoide que se utiliza en tratamientos de la debilidad capilar. Las variedades de cebolla rojas son las más ricas en este componente.

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

Flavonoides: Quercetina, kaempferol, rutina.

Hidratos de carbono: Fructosanos (40%), xilitol

Aminoácidos: Ácido glutámico, ácido aspártico, arginina, lisina, glicina, etc.

Minerales: Principalmente potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre y, en cantidades menores: hierro, manganeso, zinc, cobre y selenio.

Vitaminas: Vitamina C, ácido fólico, vitamina E

3. Propiedades medicinales de las cebollas

(Revista, BOTANICA ONLINE, 2015), manifiesta que: La cebolla contiene la presencia de aliina y alicina, aunque en menor cantidad que en el ajo. Estos componentes la hacen muy importante para la salud cardiovascular al otorgar propiedades antitrombóticas (evitar la formación de coágulos en la sangre) y para reducir la hipertensión, por lo que resulta muy adecuada para fluidificar la sangre y mejorar la circulación sanguínea.

Por estos motivos, la cebolla es un buen alimento y remedio para evitar o luchar contra enfermedades circulatorias tales como arteriosclerosis o mala circulación, colesterol, hipertensión, angina de pecho, y otras relacionadas con problemas circulatorios como las hemorroides, pérdida de audición, etc. (Macerar 300 gr. de cebolla en un litro de agua durante 12 horas. Tomar tres vasos al día).

La cebolla tiene propiedades diuréticas debido a su alto contenido en potasio, ácido cafeico, glicólico y flavonoides. Favorece la eliminación de líquidos corporales, siendo muy adecuada en casos de obesidad o retención de líquidos por reumatismo, gota e insuficiencia renal. (3 copitas al día de la maceración de 50 gr. de cebolla machacada en un litro de vino).

La cebolla también se utiliza contra las infecciones del aparato respiratorio (gripe, bronquitis, faringitis, etc.) y del aparato digestivo (putrefacciones intestinales, gastroenteritis, diarrea, etc.).

Propiedades digestivas: La cebolla favorece la digestión, al estimular el hígado, la vesícula y el páncreas, aunque debería evitarse en aquellos casos en que exista hiperclorhidria (acidez de estómago), así como en estómagos delicados.

Antiinflamatorio: El uso de la cebolla, por su contenido en quercitina, puede ser adecuado para mejorar los estados inflamatorios del intestino.

La composición química por cada 100g de cebolla se detalla en el (cuadro1).

Cuadro 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AJO CRUDO POR CADA 100g.

Nutrientes	Valores
Agua g.	89,000
Grasas g.	0,200
Carbohidratos g.	8,600
Proteínas g.	1,160
Fibra g.	1,800
Potasio mg.	157,000
Azufre mg.	70,000
Fósforo mg.	33,000
Calcio mg.	20,000
Magnesio mg.	10,000
Hierro mg.	0,220
Vitamina C mg.	6,400
Vitamina E mg.	0,260
Vitamina B6 mg.	0,120
Ácido fólico mcg.	19,000
Ácido glutamínico g.	0,118
Arginina g.	0,156
Lisina g.	0,055
Leucina g.	0,041

Fuente: (Revista, BOTANICA ONLINE, 2015).

B. EL AJO

1. Descripción del ajo

(Revista, BOTANICA ONLINE, 2015), manifiesta que el *Allium sativum* (AJO) pertenece a la familia de las liliáceas es una planta perenne puede llegar a mediar hasta 1,5m, de altura, hojas planas de hasta 8 mm de anchura, flores verdosas o blanquecinas, a veces rosadas, muy poco abundantes (algunas veces

inexistentes) que sobresalen con su largo pedúnculo.

2. Componentes activos principales del ajo

Aminoácidos: Ácido glutamínico, argenina, ácido aspártico, leucina, lisina, valina, etc.

Minerales: Principalmente: manganeso, potasio, calcio y fósforo y en cantidades menores: magnesio, selenio, sodio, hierro, zinc y cobre.

Vitaminas: Principalmente: vitamina B6, también vitamina C y, en cantidades menores: ácido fólico, ácido pantoténico y niacina.

Aceite esencial con muchos componentes sulfurosos: disulfuro de alilo, trisulfuro de alilo, tetrasulfuro de alilo. Alíina que, mediante la enzima alinasa, se convierte en alicina, Ajoeno, producido por condensación de la alicina.

3. Propiedades medicinales del ajo

(Revista, BOTANICA ONLINE, 2015), manifiesta que: El ajo es uno de los mejores bactericidas. Por su contenido en compuestos ricos en azufre, es , junto con el ajo, uno de los mejores remedios naturales para combatir procesos infecciosos del aparato respiratorio tales como (gripe, bronquitis, faringitis, etc.), también digestivos como son (putrefacciones intestinales, diarrea, etc.) o excretor (infecciones renales, cistitis, etc.).

(Baños, A. y Guillamón, E. 2014).indica que; el uso de los extractos de plantas en nutrición animal es relativamente reciente, estos productos tienen una larga tradición como parte de la dieta humana y como agentes terapéuticos.

Son productos muy bien aceptados por el consumidor. Tienen además como ventaja que se minimiza el problema de aparición de resistencias bacterianas, y que no generan residuos indeseados en carne y otros productos de origen animal.

La composición química por cada 100g de ajo se detalla en el (cuadro 2).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AJO CRUDO POR CADA 100g.

Nutriente	Valores
Agua, g.	59,000
Calorías, Kcal	149,000
Lípidos, g.	0,500
Carbohidratos, g.	33,070
Fibra, g.	2,100
Manganeso, mg.	1672,000
Potasio, mg.	401,000
Azufre, mg.	70,000
Calcio, mg.	181,000
Fósforo, mg.	153,000
Magnesio, mg.	25,000
Sodio, mg.	17,000
Vitamina, mg.	B-6 1235
Vitamina, mg.	C 31
Ácido glutamínico, mg.	0,805
Arginina, g.	0,634
Ácido aspártico, g.	0,489
Leucina, g.	0,308
Lisina, g.	0,273

Fuente: (Revista, BOTANICA ONLINE, 2015).

C. IMPORTANCIA DE LA UTILIZACION DE EXTRACTOS DE CEBOLLA Y AJO EN LA AVICULTURA.

1. Control de Salmonella y Campylobacter.

El control sanitario de *Salmonella* spp., y *Campylobacter* spp., es de vital importancia en avicultura, considerándose en la actualidad como las dos zoonosis bacterianas con más incidencia en el sector. Además de los problemas de salud pública derivados, la salmonelosis aviar puede llegar a ser altamente contagiosa, provocando importantes pérdidas económicas en las explotaciones. Las limitaciones legales en el uso de antibióticos, así como el problema cada vez mayor de aparición de resistencias, han puesto de manifiesto la necesidad de utilizar métodos de control alternativos, como la aplicación de extractos de ajo y cebolla.

(Coscojuela y col., 2011) Estudios recientes realizados en gallinas ponedoras demuestran el excelente efecto que extractos de aliáceas ricos en tiosulfonatos y

tiosulfatos ejercen frente a *Salmonella spp.* Cuando estos compuestos son administrados en el agua de bebida, la reducción de la incidencia del patógeno puede llegar hasta al 90% en la primera semana de tratamiento. Además, estos compuestos también han demostrado un efecto modulador de la microbiota del ave, favoreciendo el desarrollo de los grupos de bacterias del ácido láctico como *Lactobacillus spp.* y *Bifidobacterium spp.*, en detrimento de otros grupos considerados más perjudiciales como enterobacterias. Esta modulación de la microbiota intestinal repercute de forma positiva en la mejora de la respuesta defensiva y en el estado inmunológico del animal.

Resultados similares se han observado en el control de *Salmonella* y *Campylobacter jejuni* en pollos de engorde, demostrándose una disminución significativa de la incidencia de ambos patógenos en aquellos animales cuya dieta ha sido suplementada con estos extractos (Peinado y col., 2012)

2. Control de coccidiosis

(Kim, H. y col., 2012) manifiesta que; La coccidiosis aviar es causada por parásitos protozoarios del género *Eimeria*, *phylum Apicomplexa*, y afecta a las aves en todas las etapas productivas. La *Eimeria acervulina* es una de las especies involucradas más importantes en pollos de engorde y gallinas de puesta. La infestación por este coccidio afecta de forma severa los parámetros productivos de la explotación. Por lo general, la enfermedad provoca un desequilibrio en el balance de electrolitos, ocasionando una baja absorción de nutrientes, extrema deshidratación e incluso la muerte del animal. Se trata por tanto de un problema complejo que afecta al crecimiento y al rendimiento final, ocasionando grandes pérdidas económicas en el sector. El uso cada vez más restrictivo de productos anticoccidiales, así como el aumento de las resistencias a los principales antibióticos utilizados, ha conducido las investigaciones hacia el desarrollo y aplicación de métodos alternativos para el control de esta enfermedad. Una solución eficaz y económicamente viable para esta problemática es la utilización de extractos de ajo y cebolla ricos en compuestos naturales organosulfurados. Estudios in vitro demuestran la alta actividad anticoccidia que estos compuestos ejercen frente al parásito, con reducciones significativas en la

viabilidad de los esporozoitos de *Eimeria acervulina*. Otras investigaciones recientes han demostrado que la administración de extractos de ajo y cebolla en pollos significativamente el curso de la enfermedad. Como consecuencia, se produce un incremento en la ganancia de peso de los animales, así como una disminución en el número de ooquistes excretados. Además, de una mayor resistencia de las aves a la infección, la suplementación de la dieta con tiosulfinatos y tiosulfonatos proporciona una mejora de los parámetros inmunológicos de los pollos infectados, con un incremento de la capacidad defensiva del animal.

3. Promotores del crecimiento

(Peinado y col., 2012) indican que; la microbiota intestinal juega un papel fundamental para el adecuado crecimiento y estado de salud de las aves. Esta microbiota aporta múltiples beneficios al animal, proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas. Tradicionalmente se han utilizado los antibióticos para mejorar la eficiencia alimenticia y prevenir, al mismo tiempo, enfermedades digestivas. Los extractos de ajo y cebolla han demostrado ser una alternativa eficaz al empleo de APC en la producción avícola. En investigaciones recientes se ha puesto de manifiesto que la suplementación de dietas con extractos de aliáceas ricos en tiosulfinatos y tiosulfonatos produce un efecto promotor del crecimiento en pollos de engorde broiler con una ganancia de peso neto consecuencia de la mejora del índice de conversión. Además, los extractos de ajo y cebolla 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 microbiota intestinal.

D. ENFERMEDADES BACTERIANAS

1. Enfermedad respiratoria crónica (ERC)

(Roldan, R. 2004). La ERC o aerosacuitis es una enfermedad que afecta a

aparato respiratorio de pollos y pavos, provocada por la bacteria *Mycoplasma gallisepticum*. El proceso suele empezar con una infección por virus respiratorios, como el de la enfermedad New Castle y el de la bronquitis infecciosa, y después se complica con la infección bacteriana. Las bacterianas más frecuentes encontradas en la ERC son *M. gallisepticum* y *E. coli*.

a. Transmisión

El principal problema es que las reproductoras infectadas por *M. gallicepticum* pueden transmitirlo a su descendencia a través de huevo. También puede ocurrir una transmisión por contacto directo o por aire, a través de polvo o gotitas de la expectoración. El periodo de incubación de 4 días a tres semanas. El estrés causado por el traslado, el corte de picos u otras condiciones desfavorables (el frío o la mala ventilación) hacen a las aves más susceptibles a esta enfermedad.

b. Síntomas

Las aves jóvenes (pollos de carne y futuras ponedoras) muestran dificultad respiratoria. Frecuentemente pierden el apetito, el aumento diario de peso se reduce y se alteran los índices de conversión alimenticia. En las aves adultas, los síntomas más comunes son el estornudo, la tos y congestión generalizada de las vías respiratorias. En aves en puesta puede ocurrir una caída de la curva de producción de huevos, entre 20-30%. La mortalidad no es elevada, la CDR no suele producir muchas bajas, pero los síntomas se perpetúan, el engorde se retrasa y la puesta cae.

c. Diagnostico

Los síntomas no son demasiado específicos, por lo que el diagnostico puede realizarse analizando el suero sanguíneo de los pollos, por el examen post-mortem y definitivamente por el aislamiento de agente causal de los sacos aéreos o tráqueas de animales afectados.

d. Tratamiento

El tratamiento con antibiótico como la tilosina ofrece muy buenos resultados desde el punto de vista económico. Sin embargo, el método más eficaz para combatir la enfermedad es sin lugar a dudas el control y la erradicación de las infecciones de *Mycoplasma gallisepticum*.

2. Pullorosis y Tifus Aviar

(Roldan, R. 2004). La pullorosis aviar es causada por la bacteria *Salmonella pulorum*, y el tifus aviar por *Salmonella gallinarum*. Ambas bacterias están relacionadas entre sí, pero no son idénticas. Provocan diarreas y siguen un curso bastante similar.

a. Transmisión

La pullorosis se puede transmitir a través del huevo, a partir de gallinas portadoras. Los pollos que nazcan de los huevos infectados tendrán la típica diarrea blanca de la pullorosis y alta mortalidad. Los pollos infectados pueden transmitirla también a otros pollos, principalmente a través de los excrementos.

El tifus aviar es más animales adultos con alta morbilidad y mortalidad, y en estos casos es especialmente la transmisión horizontal, es decir, a través de los excrementos, las aves muertas, los zapatos infectados, utensilios y otros materiales de la granja contaminada. Es una de las enfermedades donde cobra mayor importancia higiene más estricta.

b. Síntomas

Ambas enfermedades pueden afectar a los pollos. En los pollitos a pullorosis causa una diarrea blanca característica con cloacas empastadas y alta mortalidad. Las gallinas adultas infectadas no presentan síntomas visibles de la enfermedad pero tienen lesiones internas en el ovario. El tifus afecta a aves adultas es la causa de apatía y diarrea amarillenta. A mortalidad es generalmente alta y puede variar de 25 al 60%.

c. Tratamiento y control

El tratamiento aunque teóricamente posible, pero nunca definitivo. Es mucho más práctico y más barato controlar la enfermedad por eliminación de las aves infectadas portadoras. Conviene confirmar el diagnóstico mediante un análisis de sangre de las gallinas en un laboratorio especializado. Este análisis detectara las aves infectadas portadoras que podrán ser sacrificadas. Tales medidas de control pararan a incidencia de pullorosis transmitida a través de huevo.

En cuanto a tratamiento del tifus aviar con fármacos, como sulfamidas, tetraciclinas o furazolidona, ha tenido más o menos éxito, sin embargo, las gallinas pueden permanecer no portadoras infectadas tras el tratamiento. En este caso el método de control también es la erradicación de las aves infectadas.

3. Cólera aviar

El cólera aviar es causado por la bacteria *Pasteurella multocida*.

a. Transmisión

Se transmite fundamentalmente por contacto de ave a ave, por el agua o por la contaminación de alimento, los roedores también parecen tener un papel importante en la contaminación del agua y los alimentos.

b. Síntomas

Las aves infectadas están deprimidas y tienen poco apetito. Las aves que mueren de cólera aviar agudo frecuentemente tienen a cresta y las barbillas azuladas, la enfermedad también puede seguir un curso crónico, que producirá una mortalidad prolongada, aunque no llega a porcentajes altos. En el cólera aviar crónico es frecuente ver las barbillas inflamadas.

c. Diagnostico

Una lesión típica de cólera aviar crónico es el edema en las barbillas. En los casos agudos las lesiones visibles a simple vista son fundamentalmente

hemorragias internas y congestión de hígado, bazo, riñones. En el cólera aviar crónico se pueden encontrar exudados gaseosos entre las asas intestinales, en el hígado y también el corazón.

d. Tratamiento y control

El tratamiento con antibióticos apropiados puede tener éxito para detener a mortalidad y restaurar la producción. Sin embargo se han encontrado aves portadoras crónicas en poblaciones después del tratamiento. Si aparece cólera aviar con mortalidad en tales manadas, hay que volver a tratar. El control de roedores también es importante para prevenir a reintroducción de la infección. Existen vacunas para prevenirla.

4. Sinovitis infecciosa

Esta enfermedad es causada por *Mycoplasma synoviae* (M.s.)

a. Transmisión

Se transmite principalmente a través de las gallinas infectadas. La transmisión horizontal que tiene lugar de ave a ave se produce a través de los vectores habituales: personas, (ropa, calzado) o material contaminado de las granjas (cajas, equipo).

b. Síntomas

Varían desde una infección sin síntomas hasta problemas respiratorios suaves, aerosaculitis y sobre todo sinovitis, con edema en las articulaciones de las plantas y las alas, y en algunas veces con la inflamación de la bolsa esternal (ampollas en la pechuga).

c. Diagnostico

Los síntomas orientan el diagnostico, pero para establecerlo definitivamente es imprescindible aislar el germen *Mycoplasma synoviae* en el laboratorio. Esta enfermedad se puede confundir con una artritis estafilocócica, con un exudado

cremoso que se extiende a veces a las vainas tendinosas. La artritis vírica/tenosinovitis también puede causar inflamación de las articulaciones y vainas tendinosas, pero el exudado es más acuoso o sanguinolento a menos que haya una infección estafilocócica.

d. Tratamiento y control

La inflamación por M.s. se puede tratar con antibióticos, con resultados variables (tetraciclina, tilosina, tiamulina). Sin embargo, la erradicación es el método de control más eficaz, mediante el análisis serológico de las aves reproductoras y el sacrificio de las positivas, de tal forma que se eliminará a las aves portadoras.

5. Coriza infeccioso

Enfermedad respiratoria provocada por la bacteria *Haemophilus paragallinarum*, que afecta a los pollos y gallinas.

a. Transmisión

La enfermedad se transmite de ave a ave y de lote a lote por contacto directo, por el aire a través de partículas de polvo infectado o por agua de bebida. La propagación a través del personal o los materiales de la granja también se han descrito. El periodo de incubación varía de uno a tres días.

b. Síntomas

Los principales síntomas de la enfermedad son la inflamación oculonasal con supuración maloliente, conjuntivitis, estornudos e inflamación facial. El consumo de agua y alimento se reduce, las aves adelgazan y la producción de huevos de las gallinas disminuye. La mortalidad, normalmente, suele ser baja.

c. Diagnóstico

La infección de campo da lugar a síntomas similares a los de CRD, por lo que el diagnóstico concluyente se obtiene aislando la bacteria en un laboratorio a partir de exudado de los senos o de los sacos aéreos de las aves afectadas.

d. Tratamiento y control

El tratamiento con antibióticos se realiza para atenuar la infección clínica, pero la erradicación y la prevención son los medios de control más recomendables frente a coriza infecciosa. Se han desarrollado vacunas pero solo se utilizan en áreas donde la enfermedad es endémica y no puede ser erradicada. Una de las mejores recomendaciones que se puede hacer para combatir esta enfermedad es mantener una higiene estricta en todas partes (el equipo, la ropa y el personal de la granja).

E. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

Crampton, E. (1974), región oral; las aves no poseen dientes, sino un pico con el cual toman los alimentos que son deglutidos prácticamente sin molienda.

Región faríngea y esofágica: En la unión del segmento cervical con el torácico (Columna vertebral), las aves tienen una evaginación diferenciada del esófago denominada buche. Este órgano le sirve al animal para acumular alimento a medida que el ave ingiere. Se produce además en el tiempo de almacenamiento acción de la amilasa salival.

Región gástrica: Poseen dos órganos: proventrículo y molleja. El primero también llamado estómago succenturiado es un órgano pequeño, por el cual el alimento pasa con rapidez, y cuya principal función es la de secretar jugo gástrico. La molleja en cambio es un órgano muy desarrollado, es un estómago muscular con forma arriñonada. En su interior se pueden encontrar piedras y elementos duros que han ingerido las aves y, sumado este contenido a la fuerte acción de compresión realizada por este órgano, actúa como órgano de masticación y de digestión.

Región intestinal En las aves se observa como elemento diferencial que tienen dos ciegos de escasa magnitud, que realizan una escasa acción microbiana y de absorción de nutrimentos. El intestino grueso (colon) es muy corto y similar al delgado y prácticamente no desempeña ninguna función.

F. NUTRICIÓN

Las dietas para el pollo de engorde están formuladas para suministrar la energía y los nutrientes esenciales para su salud y producción exitosa. Los nutrientes básicos requeridos son: agua, proteína cruda, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben actuar en concierto, para asegurar un adecuado crecimiento óseo y la formación de músculos. La calidad de los ingredientes, la forma del alimento y la higiene, afectan directamente la contribución de estos nutrientes básicos. Si la materia prima y los procesos de molienda están afectados, o si no hay balance en el perfil nutritivo del alimento, se puede disminuir el desempeño. Como los pollos de engorde son levantados en un amplio rango de pesos finales, composiciones corporales y estrategias de producción, no es práctico presentar un solo juego de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier expresión de requerimientos nutricionales debe ser vista solamente, como una guía base, sobre la cual se trabajará. Estas guías tienen que ser ajustadas cuando sea necesario, para adecuarlas a los escenarios específicos de cada productor.

Para seleccionar las dietas óptimas, se deben tener en cuenta los siguientes factores claves

- Disponibilidad y costo de la materia prima.
- Crecimiento separado por sexos.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- El valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa de acuerdo con las necesidades específicas del mercado tales como listo para hornear, cocinado y otros productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura y sabor de la carne.
- Capacidad de la planta de concentrados.

La forma física del alimento varía debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido. El mezclado del alimento con granos enteros antes de alimentar a las aves también es una

práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas. Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina.

Proteína cruda: El requerimiento de proteína de los pollos de engorde refleja los requerimientos de amino ácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Las proteínas a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave (músculos, plumas, etc.). **Energía:** La energía no es un nutriente pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados.

La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su contenido energético. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada.

Micronutrientes: Las vitaminas son rutinariamente suplementadas en la mayoría de las dietas de aves y pueden clasificarse en solubles o insolubles en agua. Vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas de complejo B. Entre las vitaminas clasificadas como liposolubles se encuentran: A, D, E y K. Las vitaminas liposolubles pueden almacenarse en el hígado y en otras partes del cuerpo. Los minerales son nutrientes inorgánicos y se clasifican como macrominerales o como elementos traza. Los macrominerales incluyen: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Entre los elementos traza están el hierro, yodo, cobre, manganeso, zinc y selenio.

Testeo del alimento. Un método de muestreo sistemático de alimento en la granja es una muy buena práctica. Una buena técnica de muestreo es importante si se quiere que los resultados de los análisis sean el reflejo del contenido de nutrientes reales del alimento. Una muestra debe ser representativa del alimento del cual fue tomada y esto no se puede conseguir simplemente tomando un puñado de

alimento desde el contenedor. Para coleccionar una muestra representativa es necesario tomar sub muestras y combinarlas en una muestra colectiva. Se recomienda que cinco sub muestras se tomen de cada partida de alimento. Muestreo de las líneas de alimento no se recomienda ya que el tamizado de los ingredientes puede afectar la muestra y desviar los resultados. Las muestras deben guardarse en el refrigerador hasta que las aves sean procesadas. Cada muestra debe llevar una etiqueta con nombre, fecha, tipo de alimento y el número de partida. Si surgen problemas durante la producción y si se sospecha del alimento las muestras deberán analizarse. Los reportes de laboratorio deben compararse con las especificaciones nutricionales de las dietas respectivas.

Alimentación en etapas: Los requerimientos de nutrientes en los pollos de engorde generalmente disminuyen con la edad. Desde un punto de vista clásico, dietas de inicio, crecimiento y término son incorporadas en los programas de crecimiento de las aves. De todas formas, los requerimientos de las aves no cambian abruptamente en días específicos, sino que cambian continuamente a través del tiempo. La mayoría de las compañías alimentan a sus aves con múltiples dietas intentando acercarse a los requerimientos reales de las aves. El productor se acercará más a los requerimientos reales de las aves a mayor sea el número de dietas que formule para estas en un período determinado. El número de dietas se limita de un punto de vista económico y logístico, incluyendo la capacidad de la fábrica de alimento, costos de transporte y los recursos de la granja. Concentraciones dietarias de nutrientes se basan en los objetivos del productor. Al alimentar pollos de engorde hay tres objetivos principales y la mayoría de los productores utilizan una combinación de los tres.

Dieta tipo 1: Rica en nutrientes para maximizar ganancia de peso y conversión de alimento. Este método puede promover el desarrollo de un mayor depósito de grasa en la carcasa y se puede relacionar con desordenes metabólicos. Adicionalmente el costo de la dieta es más elevado.

Dieta tipo 2: El contenido de energía disminuye pero se mantiene un óptimo nivel de proteína cruda y de balance aminoacídico. Este método puede resultar en menos depósitos grasos pero maximiza la producción de tejidos magros. Peso

vivo y conversión de alimento serán negativamente afectados pero el costo por masa magra será óptimo.

Dieta tipo 3: Bajo contenido de nutrientes. Este método resultara en menor ganancia de peso y mayor conversión de alimento pero el costo en relación al peso vivo será ideal. Retiro de alimento: Durante este período se debe poner especial atención al retiro de medicamentos y de vacunas para asegurar que la carcasa no contenga residuos al momento del procesamiento. Registros detallados y cuidadosos son esenciales para cumplir con este objetivo.

Alimentación complementaria con trigo entero La alimentación suplementaria del pollo de engorde con trigo entero se está practicando en varios países alrededor del mundo. Los beneficios observados incluyen una reducción en el costo de alimento y por lo tanto en el costo por kg de peso vivo, una mejora en el desarrollo de la molleja resultando en mayor eficiencia digestiva y, de ser necesario, la habilidad para manipular la ingestión de nutrientes en una base diaria. Las posibles desventajas incluyen una reducida tasa de crecimiento, reducciones en ganancia de peso magro y baja en uniformidad, si no se realizan ajustes al alimento compuesto.

El trigo suplementario se puede agregar en la fábrica de alimentos o en la granja. Si bien, agregarlo directamente en la granja es preferible debido a la flexibilidad que ofrece el sistema, esto requiere de un sistema para proporcionar el alimento en la misma granja en adición a silos de almacenaje. En la fábrica de alimentos el trigo se puede agregar en la mezcladora o durante el cargado del camión que transporta el alimento. Agregar el trigo entero en la fábrica de alimentos permite agregar algún tipo de procesamiento si se dispone de un molino de rodillos.

Típicamente, se agrega el trigo entero suplementario a un nivel del 1 al 5% empezando alrededor del día 7 ó cuando las aves pesen 160 g. Esto se puede aumentar hasta el 30% haciendo incrementos graduales del 1 al 5%. El porcentaje máximo utilizado dependerá de la calidad del alimento compuesto, calidad del trigo, desempeño deseado y el desempeño de cada lote en particular. Es importante tener en cuenta el efecto de dilución al agregar el trigo entero a la

dieta. Cualquier medicamentación en efecto debe ser ajustada para asegurarse que las aves están recibiendo las concentraciones adecuadas. Es importante monitorear regularmente el peso vivo de las aves para determinar el efecto que la adición de trigo entero tiene en cada lote. El suplemento de trigo entero debe suspenderse 48 horas antes del sacrificio para evitar la contaminación de la carcasa durante el proceso de eviscerado.

G. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Chain, L. (2005), las raciones para los pollos de engorde son mezclas completas que en proporciones balanceadas incluyen los nutrientes necesarios para obtener óptima producción y rentabilidad. Los alimentos energéticos contienen carbohidratos y lípidos o grasas y proporcionan calor y energía a las aves. Las fuentes de energía son el maíz, sorgo, cebada, centeno, avena, melaza, grasas animales, grasas vegetales, y subproductos de molinería. Se recomienda usar raciones con granos combinados y no con uno solo, las grasas animales y vegetales con alto contenido energético se usan en las raciones de pollos para engorde. El agua.-estimula el desarrollo y ayuda a conservar la salud, todas las aves necesitan agua limpia y fresca, pues ablanda los alimentos y ayuda en su digestión y asimilación, además es importante en el mantenimiento de la temperatura corporal y en la eliminación de residuos corporales. Las necesidades nutritivas.- los pollos de engorde son muy exigentes en la cantidad de nutrientes de su dieta, y por eso la alimentación debe ser de tal calidad que permita obtener aves de gran tamaño y peso en el menor tiempo posible. Entre los sistemas de alimentación más comunes se mencionan: En un solo periodo.- suministro de una sola clase de ración, rica en energía, proteínas y nutrimentos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se realizó en la Granja Avícola Verónica, durante 60 días localizada en Barrio San Silvestre, Parroquia San Buena Ventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, cuyas condiciones meteorológicas se detallan

en el (cuadro 3).

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN LATACUNGA.

PARÁMETROS	VALOR PROMEDIO
Temperatura (°C)	12
Humedad Relativa en (%)	61
Precipitación (mm/año)	440
Altitud (msnm)	2720

Fuente: PDOT Cantón Latacunga (2012).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

En la presente investigación se utilizaron 400 pollos Cobb, de 1 día de edad con un peso promedio de 43 g. Las mismas que se distribuyeron en cuatro tratamientos incluidos el control, con cinco repeticiones dándonos un total de 20 unidades experimentales, en donde cada unidad experimental estuvo conformada por 20 pollitos.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Los materiales, equipos e instalaciones que se ocuparon en la investigación son los siguientes:

1. Materiales

- Bandejas para alimento.
- Comederos de 10 kg.
- Bebederos manuales
- Bebederos automáticos.
- Botas de caucho.
- Overol.
- Mandil.
- Tijera.
- Guantes.

- Mascarilla.
- Gorra.
- Pala.
- Escobas.
- Jeringuillas.
- Baldes.
- Rastrillos.
- Carretilla.
- Tachos.
- Tanque de gas.
- Sacos.
- Registros y letreros de Identificación.
- Termómetro.
- Bomba de mochila.

2. **Equipos**

- Computadora.
- Cámara fotográfica.
- Balanza analítica de capacidad de 5 Kg.
- Equipo quirúrgico.

3. **Instalaciones**

En la presente investigación se utilizó las instalaciones disponibles en la Granja Avícola Verónica.

- Un galpón.
- Malla para divisiones.
- Pingos y listones para divisiones.

4. **Semovientes**

- 400 Pollitos de 1 día de edad.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

En la presente investigación se evaluó el **efecto de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (ajo y cebolla) en la producción de broilers** lo cual se realizaron con 5 repeticiones por tratamiento con un tamaño de unidad experimental de 20 pollos por repetición con un total de 100 pollos por tratamiento y un total de 400 pollos para la investigación como indica el (cuadro 4), los mismos que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar y que se ajustó a la siguiente ecuación matemática.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor de la variable en consideración

μ : Promedio

τ_i : Efecto del Tratamiento

ε_{ij} : Efecto del error Experimental

1. Esquema del Experimento

El esquema del experimento utilizado se resume en él (cuadro 4).

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	T.U.E	Repeticiones	Animal/ Tratamiento
Agua + concentrado	T0	20	5	100
Extracto mixto 2%+ concentrado	T1	20	5	100
Extracto mixto 4% + concentrado	T2	20	5	100
Extracto mixto 6% + concentrado	T3	20	5	100
TOTAL				400

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

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las mediciones experimentales que se evaluaron en esta investigación fueron las siguientes:

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

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

Los resultados numéricos de campo y de análisis microbiológicos de las muestras de heces de los pollos broiler obtenidos en la investigación, se tabularon en el programa Excel office 2010, el análisis de varianza (ADEVA) Mediante el Software estadístico InfoStat y el análisis de regresión y correlación mediante el Software estadístico SPSS VERSION 18 (2008), las estadísticas analizadas fueron:

- Análisis de varianza (ADEVA), para separación de medias, a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$.
- Se realizó la separación de medias según Tukey al nivel de significancia $P \leq 0.05$.
- Análisis de regresión y correlación.

El esquema de análisis de varianza se detalla en él (cuadro 5).

Cuadro 5. ANALISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

En la presente investigación se tomaron datos de los pollos a partir del primer día de nacidos con un peso promedio de 43 g, los mismos que fueron ubicados en un galpón con una área de 50 m² con una capacidad de 400 pollos para la investigación en este lugar permanecieron durante 7 semanas.

Previo al ingreso de los pollos el galpón se desinfectó con una solución de yodo 3ml/litro de agua de la parte interna y externa del galpón, en el piso se ubicó una capa fina de cal con la finalidad de evitar la presencia de microorganismos causantes de enfermedades en los pollos.

Los materiales que se utilizaron también fueron desinfectados con yodo, al ingreso del galpón se ubicó agua con desinfectante en el pediluvio con la finalidad de desinfectar el calzado al momento de ingresar al galpón para su respectivo manejo.

El día anterior de la recepción de los pollos se consultó con el proveedor de los pollos sobre la hora de llegada, Una vez conocida la hora de llegada del pollo se procedió a encender el calefactor para crear una temperatura ideal al momento de la recepción de 30 a 32⁰C, luego se ubicó agua fresca en los tanques más vitaminas a base de complejo B y electrolitos luego se colocó el agua en los bebederos manuales una hora antes de la llegada. Luego se puso el alimento en

las bandejas previas a la llegada de los pollos.

Las cajas de pollos llegaron de 100 pollitos cada una, cada caja llegó con su respectiva identificación, se anotó en el registro el total de pollos que ingresaron y el peso respectivo, aquellos que presentaron algún tipo de defecto como: ombligos sin cicatrizar, pesos muy bajos se dieron de baja inmediatamente. Al momento de retirar los pollos de las cajas se hizo con delicadeza debido a que todavía estaban débiles evitando aplastarlos.

Durante la llegada de los pollos suministró agua con vitaminas más concentrado elaborado en la propia granja los primeros 7 días, posteriormente se sometió a los pollos a los tratamientos a base de agua más extracto de cebolla y ajo, las cantidades de alimento fueron en base a la guía de manejo de pollos broiler.

El suministro de alimento se realizó dos veces al día durante los primeros días a la 7:00 am y 17:00 pm el suministro de agua fue a voluntad con sus respectivos tratamientos y el alimento se dio la misma cantidad a todos los pollos registrando diariamente el sobrante de balanceado.

Se registró diariamente la ganancia de peso de los pollos para determinar la ganancia de peso semanal de los pollos en cada uno de los tratamientos.

La conversión alimenticia se calculó relacionando el consumo de alimento con el peso de los pollos.

1. Manejo del pollo de engorde

El manejo de pollos broiler en la granja Avícola Verónica se basa en dos etapas de vida que son: Etapa Inicial (1-21 días), y de finalización (21-56 días), durante los cuales se realiza una serie de actividades.

a) Etapa inicial (1-21 días)

Comprendió desde el momento que llegaron los pollitos a la granja con un día de nacidos hasta los 21 días de edad en la que requirieron un manejo de temperatura ya su sistema termorregulador no está en la capacidad de regular su

temperatura corporal en su totalidad esta es la primera etapa de vida de la cual dependerá su posterior desarrollo. Esta es una fase crítica debido a que los cambios ambientales pueden dar lugar a la aparición de ciertas enfermedades respiratorias por ende el control de temperatura y de cortinas fue constante durante las 24 horas del día.

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

- Lavado y desinfección de los bebederos.
- Manejo de cortinas.
- Aplicación normas de desinfección al ingreso del galpón.
- Registro diario de consumo de alimento, mortalidad, peso promedio.

b) Primera semana

- Control de temperatura entre 30-32 °C.
- Revisión de la pureza del agua de bebida.
- El sexto día suministro agua + acidificante.
- El séptimo se efectuó la primera vacuna contra New castle y Gumboro.
- Lavado y desinfección todos los días los bebederos manuales.
- Ampliación del espacio para evitar amontonamientos.
- Encendido de las criadoras todos los días.

c) Segunda semana

- Pesaje de los pollos diariamente.
- La temperatura se mantuvo entre 28-30 °C. Todas las mañanas se apagaron las criadoras dependiendo las condiciones ambientales, el manejo de cortinas dependió de la temperatura dentro del galpón.
- Se sacó los bebederos manuales y se puso en funcionamiento los bebederos automáticos.
- Se sacó las bandejas de plástico y se reemplazó por comederos metálicos.

- Se niveló tanto los bebederos automáticos como los comederos a la altura de la espalda de los pollos.
- Se utilizó complejo B posterior a la vacuna para disminuir los niveles de estrés causado por la vacuna.
- Desde el día 8 se inició con los diferentes tratamientos de extracto mixto de ajo + cebolla al agua.
- El día 14 se tomó de muestras para enviar al laboratorio.
- El día 14 se realizó el refuerzo de la vacuna de Gumboro por vía oral.
- Ampliación del espacio para evitar amontonamientos.

d) Tercera semana.

- La temperatura estuvo entre 26-28⁰C.
- Ampliación de la cama de los pollos y disminución de carga bacteriana.
- Nivelación de comederos y bebederos a la altura de la espalda de los pollos.
- Manejo de cortinas todos los días en caso de variaciones de temperatura.
- Limpieza diariamente dentro y fuera del galpón.
- El día 21 se realizó el refuerzo de la vacuna de New Castle.

e) Cuarta Semana

- Pesaje de las aves.
- Manejo de la cama y disminución de carga bacteriana.
- Nivelar los comederos y bebederos.
- Lavado de bandejas y bebederos manuales utilizando detergente y desinfectante.
- El día 28 se tomó las muestras para enviar al laboratorio.

f) Quinta semana

- Manejo de temperatura a 25⁰ C y manejo de cortinas.
- Disminución de carga bacteriana de la cama utilizando yodo.
- Nivelado de comederos y bebederos.
- Limpieza dentro y fuera del galpón.

g) Sexta semana

- Pesaje de las aves.
- Lavado y desinfección de bebederos en la mañana y en la tarde.
- Manejo de cama y adición de una capa de cascarilla.
- Disminución de carga bacteriana con una solución a base de yodo.
- Limpieza dentro y fuera del galpón.
- El día 42 toma de muestras para enviar al laboratorio.

h) Séptima semana

- Pesaje de los pollos.
- Lavado y desinfección de los bebederos automáticos.
- Manejo de la cama.
- Disminución de carga bacteriana con una solución a base de yodo.
- Nivelación de los comederos y bebederos.

2. Parámetros utilizados en la granja avícola Verónica

Densidad

El ciclo productivo de los pollos de engorde es muy corto para lo cual dentro de los parámetros productivos es necesario llevar un manejo en cuanto al espacio que requieren las aves de acuerdo a los días de vida de pollos uno de los requerimientos se detalla en él (cuadro 6).

Cuadro 6. NÚMERO DE POLLOS DE ACUERDO A LA EDAD.

Día	Densidad/m ²
1-7	45
8-14	20
15-21	15
22-45	10

Fuente: Avícola Verónica (2014).

Temperatura

Dentro de los parámetros productivos es necesario llevar un manejo en cuanto al manejo de temperatura que requieren las aves de acuerdo a los días de vida, requerimientos que se detalla en él (cuadro 7).

Cuadro 7. TEMPERATURA PARA LA CRIANZA DE POLLOS EN LA GRANJA AVÍCOLA VERONICA.

Día	Temperatura (° C)
1-7	30-32
8-14	28-30
15-21	26-28
22-45	23-25

Fuente: Avícola Verónica (2014).

El manejo de temperatura es de vital importancia durante toda su etapa de desarrollo de los pollos, en especial las tres primeras semanas debido a que no pueden regular su temperatura corporal ya que la temperatura ambiental también influye de una muy importante sobre la humedad del galpón.

Alimentación

Se maneja balanceado elaborado en la propia granja el fin de asegurar el desarrollo normal del pollo, el alimento suministrado a los pollos se detalla en el (cuadro 8), el alimento se suministra las primeras horas del día controlando el consumo de los pollos dos veces mientras se mueve los comederos, una práctica que aparece en esta etapa de vida de los pollos es el manejo de comederos que consiste en alzar los comederos cada vez que haya sobrado alimento para evitar el problema conocido como ascitis.

La alimentación de pollos broiler es la clave en el desarrollo de la avicultura ya que representa el 70% de los costos de producción. En los pollos de engorde el tipo de alimento cambia según la fase de vida en la que se encuentren y para facilitar la administración de este se la divide en inicial y finalización.

Uno de los problemas que se presentó con la alimentación de los pollos fue la ascitis ya que estos no pueden desdoblarse toda la proteína y causa acumulación de plasma en la cavidad abdominal y torácica provocándoles la muerte.

Cuadro 8. TIPO DE ALIMENTO DE ACUERDO A LA EDAD.

TIPO ALIMENTO	DÍAS
Inicial	1-21
Finalizador	21-56

Fuente: Avícola Verónica (2014).

Preparación del extracto de (Ajo y cebolla)

Para la elaboración del extracto se trituró 300g de ajo y 300g de cebolla posteriormente se colocó en alcohol potable al 95%, se cerró herméticamente, posteriormente se ubicó en la refrigeradora a una temperatura de 2 a 4 °C por 7 días, luego se procedió a filtrar para separar el extracto de los residuos sólidos.

Para la dosificación en el agua de bebida se suministró de acuerdo a la tabla de consumo de agua en pollos broiler, dosificando al 2, 4 y 6% de extracto mixto de ajo y cebolla como se indica en el (cuadro 9).

Cuadro 9. CÁLCULO DE LA ADICION DE EXTRACTO DE (AJO Y CEBOLLA) EN EL AGUA DE BEBIDA.

Semanas	Cons. Agua lt/día/Trat*	T1	T2	T3
		Consumo extracto ml/día		
1	10,74	1,47	2,95	4,42
2	26,17	3,59	7,18	10,77
3	44,02	6,04	12,08	18,12
4	58,54	8,03	16,06	24,09
5	75,65	10,38	20,76	31,14
6	87,80	12,05	24,09	36,14
7	92,83	12,74	25,47	38,21

* consumo de agua para 100 pollos

Control de vacunación

El programa de vacunación empleado se detalla en él (cuadro10).

Cuadro 10. CALENDARIO DE VACUNACIÓN AVICOLA VERONICA

VACUNA	DÍAS
Marek	1día Incubadora
Bronquitis	1día Campo
Newcastle y Gumboro	7-8 Días
Gumboro	14 Días
Newcastle	21 Das

Fuente: Avícola Verónica (2014).

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial en g.

Se registró los pesos de los pollitos al inicio de la investigación mediante una balanza analítica de capacidad de 5 Kg. y luego cada 7 días para conocer la ganancia de peso semanal y al final del estudio, para por medio de diferencia estimar la ganancia de peso.

2. Consumo de concentrado, g/día

El concentrado se pesó al momento de suministrar y luego se pesó el sobrante, para sacar el consumo, luego por diferencia se sacó el consumo diario de cada repetición.

3. Consumo de Proteína, % (CP)

El consumo de proteína se determinó a través de un análisis proximal del balanceado inicial y finalizador.

4. Consumo de Energía Metabolizable en Mcal/día (CEM),

El consumo de proteína se determinó a través de un análisis proximal del

balanceado inicial y finalizador.

5. Consumo de agua, ml/día

Se midió la cantidad consumida de agua todos los días

6. Incremento de Peso semanal en Kg

Para saber la ganancia de peso de los pollos se restó el peso final menos el peso inicial, al final de cada semana.

7. Ganancia de peso en g/día,

Se tomó pesos diarios.

8. Conversión alimenticia

Se calculó mediante la relación entre el consumo total de alimento y la ganancia de peso total mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Índice de conversión alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Consumo total (kg)}}{\text{Incremento de peso (kg)}}$$

9. Peso final en g,

Por medio de la balanza analítica se tomó los pesos al finalizar la etapa de engorde.

10. Mortalidad (%)

La mortalidad se lo tomo, el número de pollos muertos dividido para el total de pollos vivos multiplicado por cien.

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

11. Análisis coproparasitario.

Se tomó muestras de cada uno de los tratamientos y se envió al laboratorio en el

cual se determinó la incidencia de parásitos en al inicio de la investigación y al final de la investigación.

12. Análisis Bacteriológico (Gram + y -)

Las muestras de heces de cada uno de los tratamientos se enviaron al laboratorio en donde se determinó la incidencia de bacteria Gram positivas y Gram negativas al inicio y final de la investigación.

13. Coliformes totales.

Se determinó del total del reporte del laboratorio menos las bacterias Gram positivas.

14. Beneficio/costo (USD)

Se determinó mediante estudios de todos los gastos desde el inicio de la fase de cría hasta el final de la fase de engorde para calcular el beneficio costo de la investigación.

$$\frac{B}{C}(\text{USA}) = \frac{\text{Ingresos totales (dolares)}}{\text{Egresos totales (dolares)}}.$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. EVALUACIÓN DEL CONCENTRADO UTILIZADO EN PRODUCCION DE POLLOS BROILER.

Al realizar el análisis proximal en el laboratorio de análisis INIAP Santa Catalina del balanceado en la etapa inicial para la producción de pollos broiler el reporte fue el siguiente: Humedad 11,70 %; Cenizas 7,56%; E.E 9,43%; Proteína 24,26%; Fibra 4,68%; E.L.N 54,06% y Energía metabolizable 3,08 Mcal/kg mientras que el análisis de balanceado finalizador utilizado en la investigación reporto los siguientes valores: Humedad 9,94%; Cenizas 6,95%; Proteína 23,64%; E.E 6,72%; Proteína 23,46%; Fibra 3,69; E.L.N. 59,18% y Energía metabolizable 2,12 Mcal/kg.

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

1. Peso inicial, g.

Al realizar el análisis de varianza del peso inicial de pollos broiler no presento diferencias estadísticas ($p > 0,14$) por efecto de diferentes niveles de extracto de (ajo y cebolla) estableciendo un rango de 41,48g a 43,60g con una dispersión para cada media de $\pm 0,69$ g de peso vivo para los tratamientos 0, 2, 4 y 6% respectivamente, resultados que se reportan en el (gráfico 1). Suqui, X. (2013) al evaluar los efectos producidos al implementar un coccidiostato natural *Zingiber officinale* (Jengibre) en la producción de pollos broiler de la línea Ross 308 observo que el peso inicial fue de 42,9 pesos similares a los de la investigación.

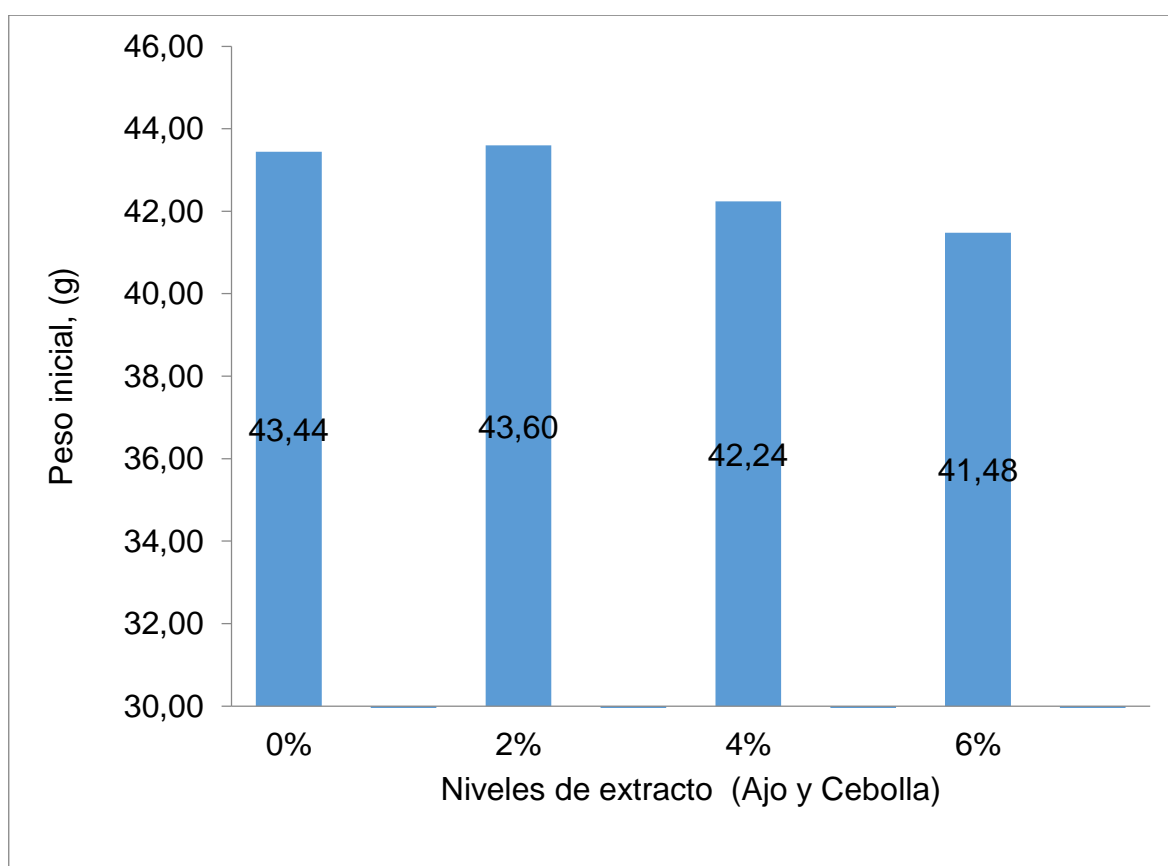


Gráfico 1. Peso inicial de los pollos alimentados con una dieta comercial más extracto de (Ajo y Cebolla)

Mukhtar, A. et al. (2013) evaluaron el efecto de dietas suplementadas con niveles de aceite esencial de ajo (0,1;0,2 y 0,3 %) en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento a los 7 días de edad no encontró diferencias estadísticas ($p>0,05$) reportando promedios de pesos iniciales T1:104,39 g; hasta T3:100 g en el estudio realizado.

2. Peso final, g.

Al realizar el análisis de varianza del peso final a los 42 días de los pollos broilers no presentan diferencias estadísticas ($p>0,75$) por efecto de los diferentes niveles de extracto de (AJO Y CEBOLLA) en agua de bebida registrándose el mayor en los animales tratados con el 6% (T3) que reporto 2624,20 g, seguido del tratamiento con el 2% (T1) 2607,72 g, los pesos más bajos registrados fueron 2559,72 g y 2553,72 g que corresponden a los pollos tratados con extracto de AJO Y CEBOLLA y al tratamiento control respectivamente, con una dispersión para cada tratamiento de $\pm 55,27$ g,(gráfico 2), lo que pone en manifiesto según Baños, A. (2014) que el extracto de cebolla es capaz de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de distintas patologías, posee un carácter antibiótico dada a su alta actividad microbiana de amplio espectro y ejercen un efecto de la microflora intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas concretas

Ibarra, M. (2009), donde se indica que el ajo tiene propiedades antioxidantes, antimicrobiano, antifúngicas, antiparasitarias, atribuida a sus compuestos azufrados, aminoácidos, vitaminas, compuestos fenólicos, polifenólicos y minerales, por lo que los pollos que recibieron el producto en niveles de 4% de extracto de ajo, aprovechan de mejor manera el alimento.

Suqui, X. (2013), al evaluar efectos producidos al implementar un coccidiostato *Zingiber officinale* (Jengibre) en la producción de pollos broiler Ross registrando pesos de 3072,17g.

Kim, S. (2015), al estudiar los efectos de 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 T0:862,3g; T1:882,0g; T2:880,3g, 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 3%) estableció promedios de pesos finales de 1643 a 1662g, en 6 semanas que duró la investigación.

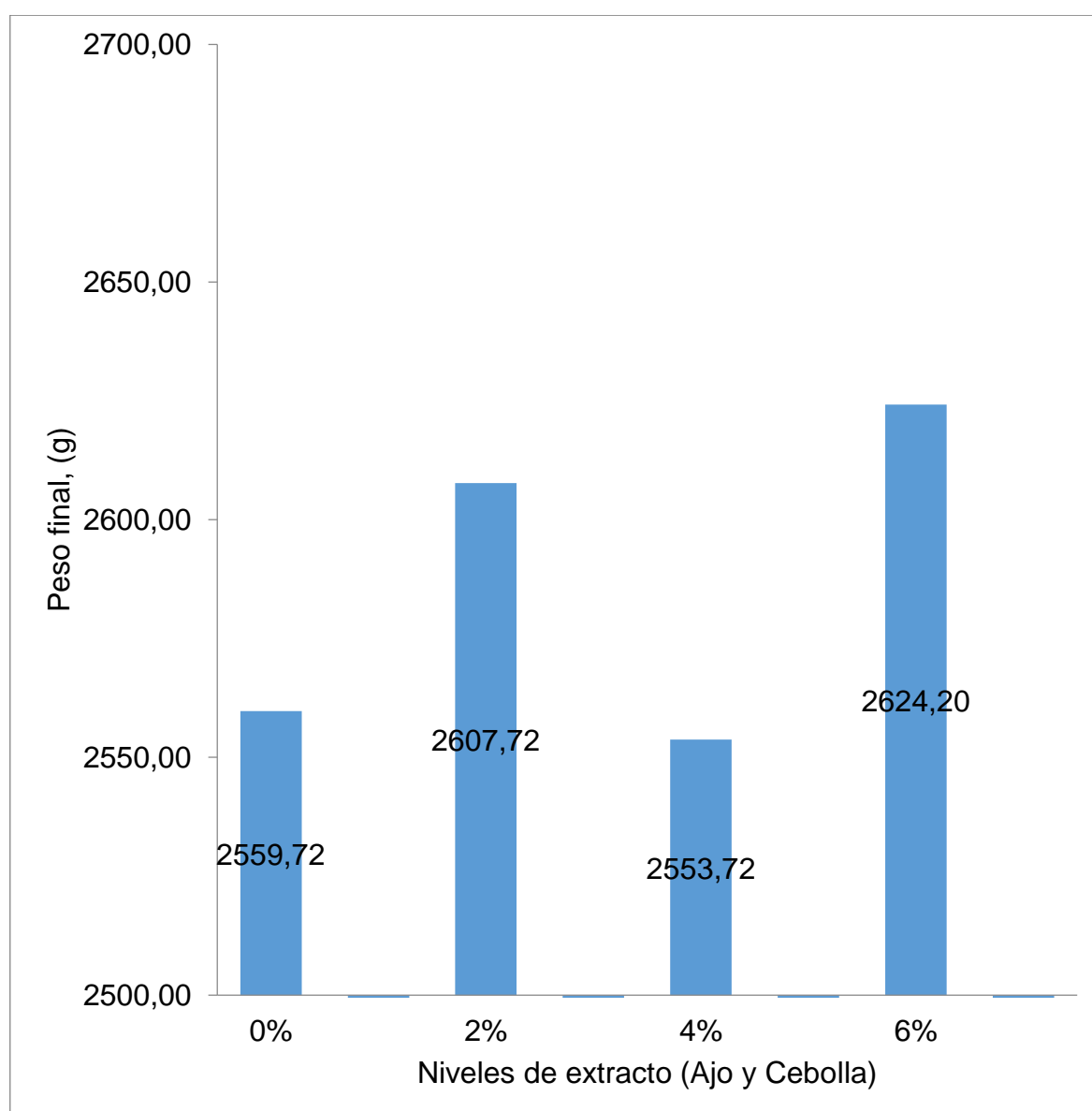


Gráfico 2. Peso final de los pollos alimentados con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

3. Ganancia de peso, g/día.

La ganancia de peso promedio por día al final de la investigación (1 – 7 semanas), bajo el efecto de extracto de ajo y cebolla en agua de bebida la producción de pollos broiler, no reportaron diferencias estadísticas ($P>0,75$), entre los tratamientos, por cuanto las mayores respuestas obtuvieron los pollos que recibieron dosis de extracto al 6% con un incremento de peso de 52,71 g. seguidos de los que recibieron el extracto al 2% con un incremento de peso 52,33 g. seguidamente los resultados del Testigo (T0) 51,35 g. Finalmente los que recibieron el extracto al 4% reportaron una ganancia de peso 51,25 g. con una dispersión para cada media de $\pm 1,12g$, (gráfico 3), por lo que se considera que al utilizar el extracto de ajo y cebolla como mejorador de la capacidad inmunológica y producción orgánica de pollos broiler se espera conseguir un incremento de peso más óptimo.

Peinado. M, (2013), manifiesta que los extractos de cebolla y ajo contiene compuestos tiosulfonados y tiosulfonatos que poseen un efecto 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.

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 y 1 %) no encontró diferencias estadísticas ($p>0,05$). Estableciendo ganancias de pesos promedio día de 46,0g/día en su investigación.

Parejo, P. (2005), menciona que incrementa las defensas del organismo por que posee componentes como la alixina y selenio, la alicina modifica la biosíntesis de lípidos y síntesis de RNA ayudando a una mejor reducción de microorganismos obteniendo una flora intestinal más sana mejorando así la ganancia de peso vivo.

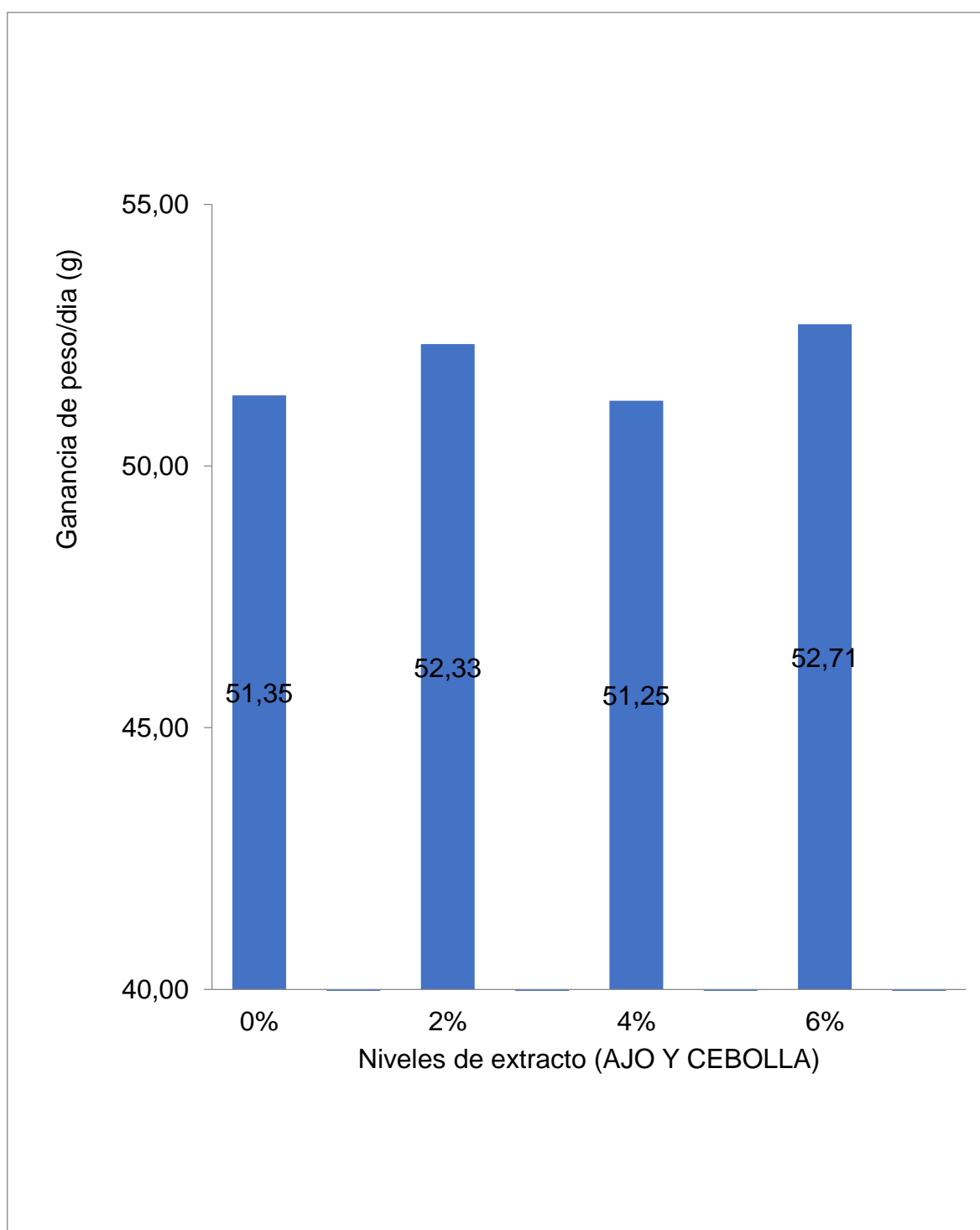


Gráfico 3. Ganancia de peso por día de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

4. Incremento de peso semanal (g).

En cuanto a la ganancia de peso semanal de pollos broiler durante la

investigación ante el efecto de diferentes niveles de extracto de Ajo y Cebolla no presento diferencias estadísticas ($p > 0,75$), pero si numéricamente logrando el mejor incremento de peso de 368,96g T3 seguido del tratamiento T1 366,30g, y los pesos más bajos registro valores de 359,47 y 358,78g que corresponden al tratamiento TO y T1 respectivamente, con una dispersión para cada media de $\pm 7,87$ g. (gráfico 4).

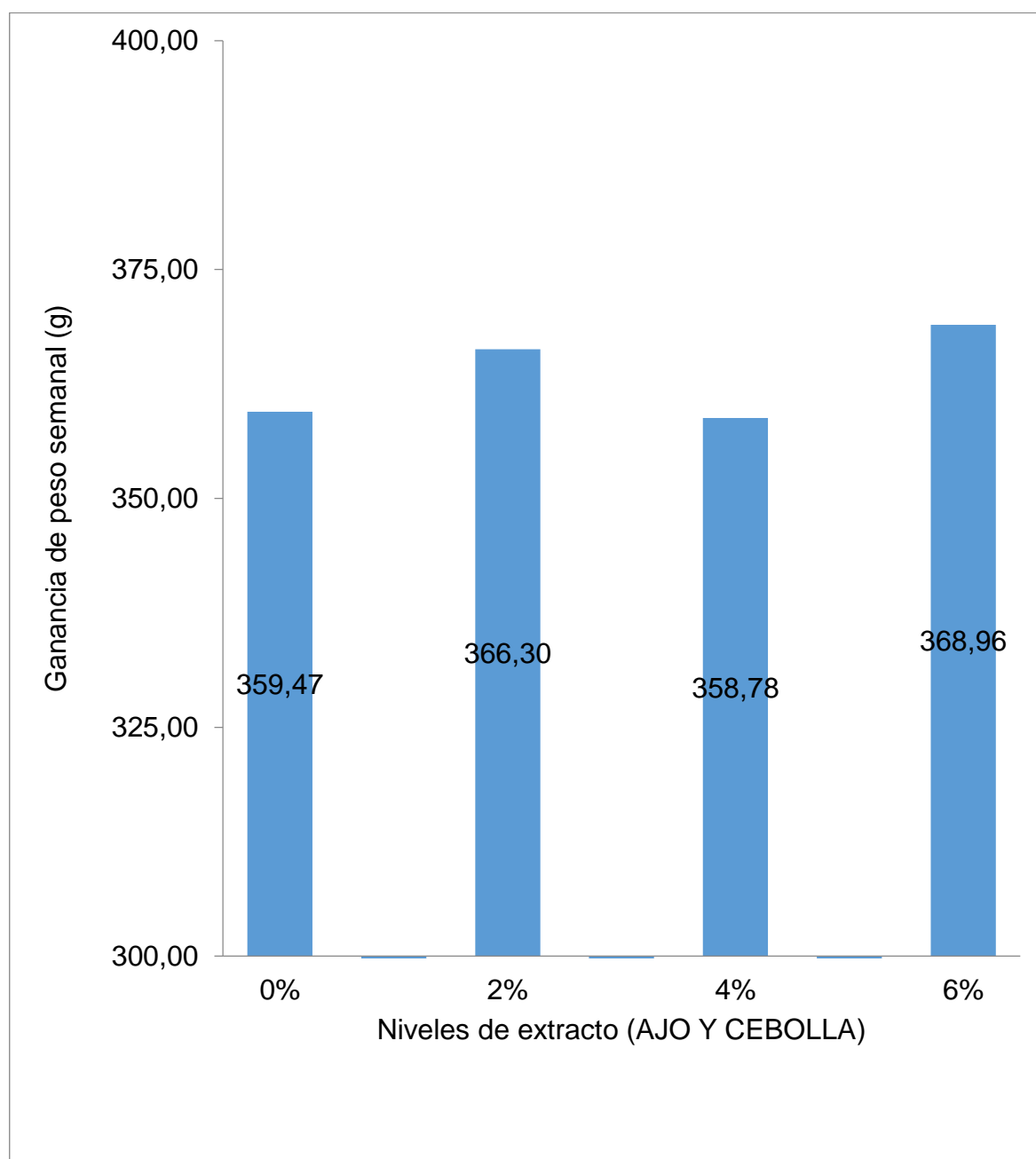


Gráfico 4. Ganancia de peso semanal de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

Ascensión, J. (2011), evaluó el efecto de adición de una combinación de medicina natural (orégano, ajo, cilantro, epazote manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda en cuanto a la ganancia de peso para el T3:299,16g, y el mayor peso obtuvo en el T0: 351,63g, en la tercera semana.

5. Conversión alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia de pollos broiler durante la investigación ante el efecto de diferentes niveles de extracto de Ajo y Cebolla no presento diferencias estadísticas ($p>0,86$) presentando los mejores resultados los pollos que recibieron el extracto a una dosis de 6% con 2,08 seguido a este , cuando se emplea una dosis de 2% con 2,09 elevándose a 2,12 cuando recibieron una dosis de 4%, en tanto los pollos sometidos al sistema convencional presentaron una conversión deficiente que fue de 2,13 con una dispersión para cada media de $\pm 0,05$, (gráfico 5).

Dieumou et al., (2012), indica que el uso de aceite esencial de cebolla mejoro significativamente la alimentación ratificando de esta manera la conversión en pollos de engorde.

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 %), registro conversiones alimenticias de: 1,88.

Ascencion, J. (2011), al realizar la evaluación del efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, ajo, cilantro, epazote manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorde obtuvo conversiones con valores entre 2,61 hasta 3,08.

Soria, A. (2015), realizo la evaluación de producción alternativa de pollos en cuanto a la variable de conversión alimenticia determino que no tuvo diferencias estadísticas entre tratamientos ($p>0,05$) las mismas que registraron valores de 2,10 hasta 2,14.

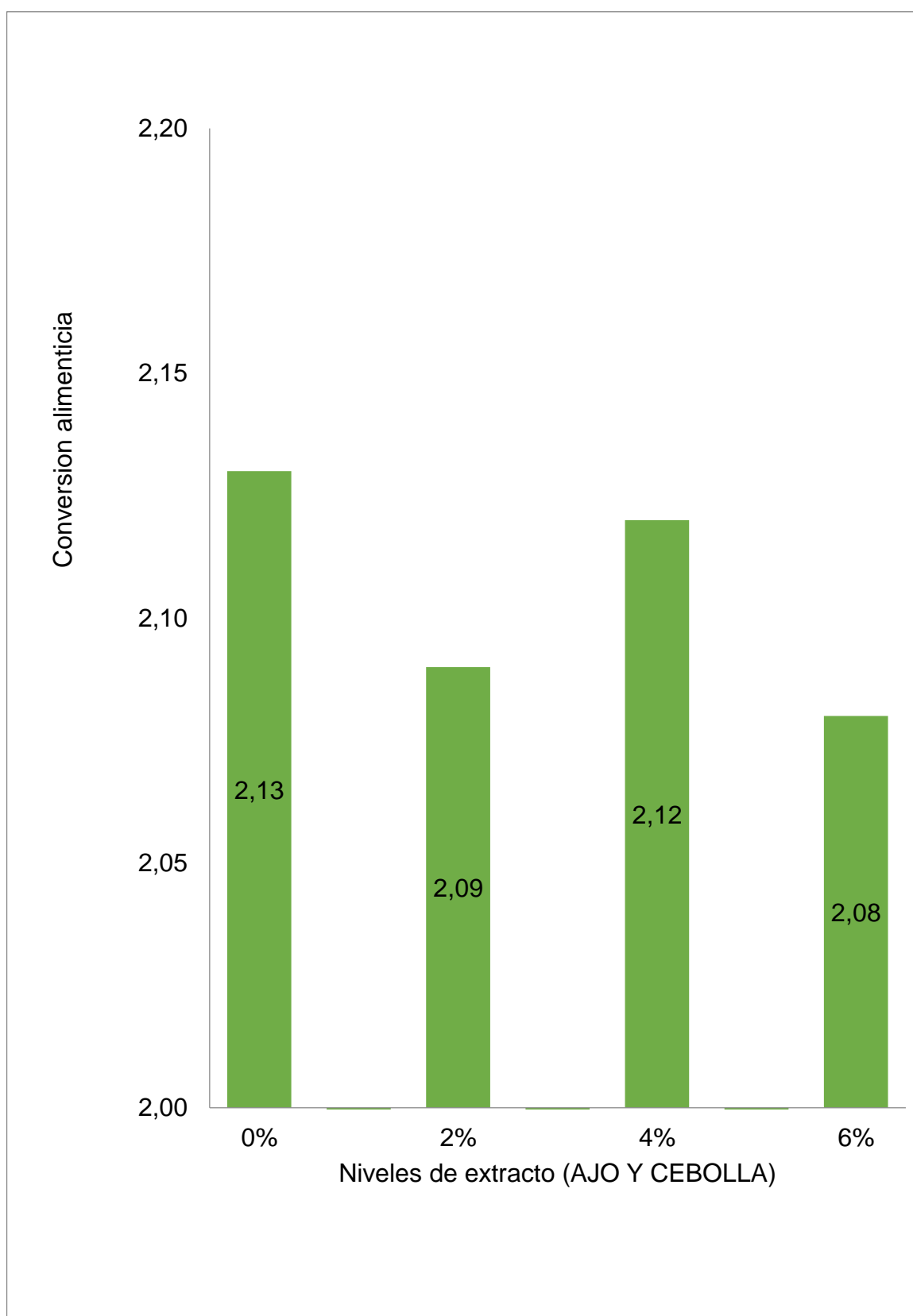


Grafico 5. Conversión Alimenticia de pollos broiler alimentada con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

C. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACION DE POLLOS BROILER POR EFECTO DE TRES NIVELES DE EXTRATO (AJO Y CEBOLLA)

1. Consumo total de alimento (g)

Por efecto de la utilización de diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla el consumo total de alimento no presento diferencias estadísticas ($p > 0,55$), por cuanto el mayor consumo presentaron los pollos que recibieron los niveles de 6% y 0% con consumos de 5367,58g y 5364,08g respectivamente, seguidos de los que recibieron niveles de 2% de extracto de ajo y cebolla con 5362,75g, mientras que los pollos que recibieron el extracto al 4% consumieron en total 5303,98g, con una dispersión para cada tratamiento $\pm 35,84$ g de consumo total de alimento (grafico 6).

Mader, F. (1990), que el ajo modula el apetito de las aves gracias a sus propiedades excepcionales, ha mostrado ser un bactericida de amplio espectro contra aquellas bacterias patógenas al inhibir su crecimiento que se encuentran en el intestino delgado los que causan procesos digestivos infecciosos.

Daza, 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 quedando demostrado de esta manera que el uso de extracto de ajo y cebolla es una alternativa natural.

López, P. (2009), los polifenoles y aceites esenciales presentes en el extracto de ajo remplazando así a los productos convencionales abaratando costos de producción, además que los polifenoles contienen agentes antimicrobianos, antimicóticos.

Suqui, X. (2013), al evaluar los efectos producidos al implementar un coccidiostato natural Jengibre (*Zingiber officinale*) en la producción de pollos broiler el consumo de alimento total registro valores de 5483,23g hasta 5557,68g

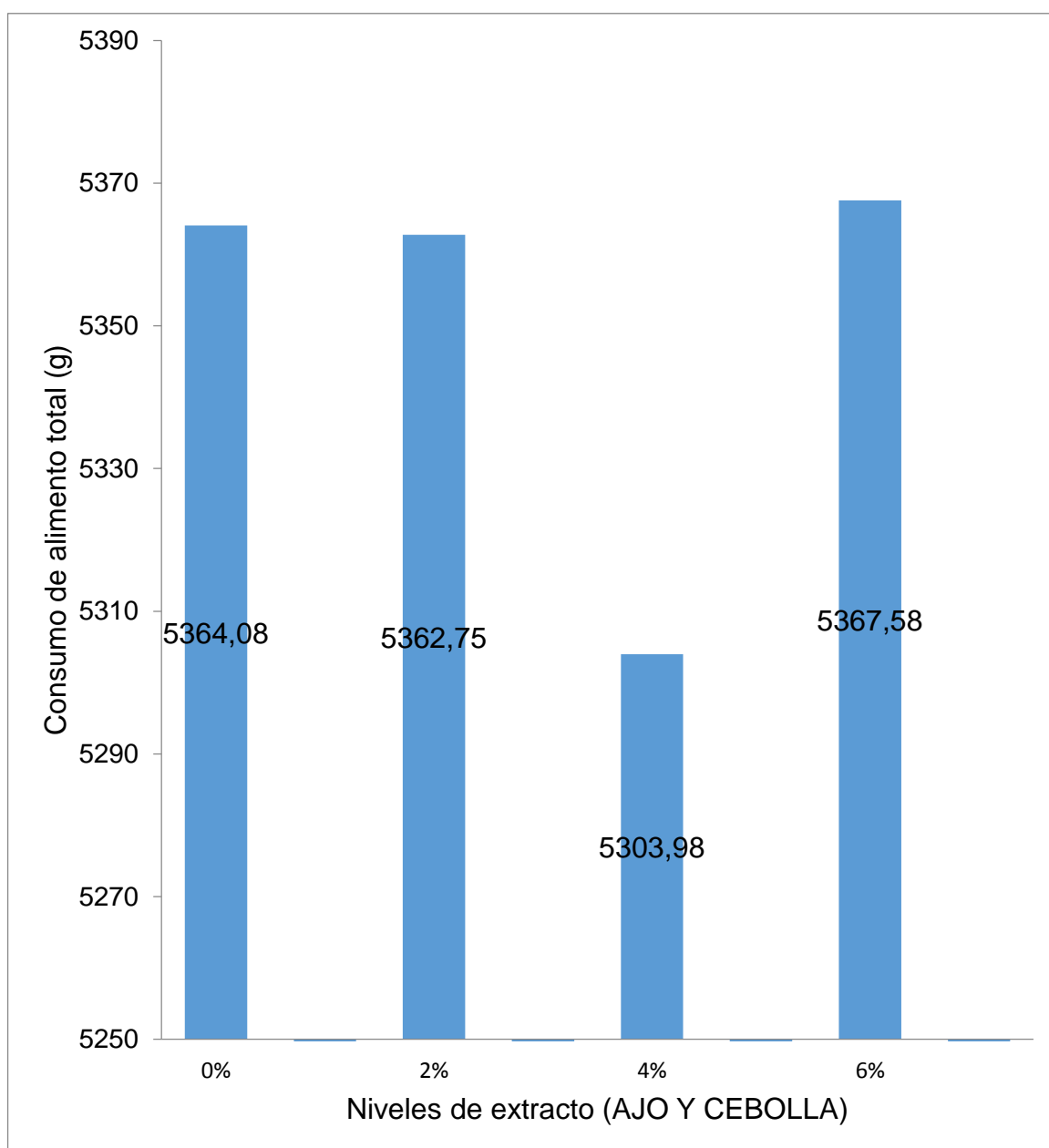


Gráfico 6. Consumo total de alimento de pollos broiler alimentada con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

2. Consumo de proteína (g).

Durante la investigación el consumo de proteína en pollos broiler por efecto de la utilización de diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla no presento diferencias estadísticas ($p > 0,56$), donde el mayor consumo se determinó en los pollos que recibieron niveles de 6% con un promedio de 23,04 g. consecutivos a este se registra los niveles de 0% y 2% con un promedio de 23,29g para ambos

casos y con menor consumo de proteína los pollos que recibieron el 4% de extracto con un promedio de 23,03g. con una dispersión para cada media de $\pm 1,70$ (gráfico 7), lo que pone en manifiesto según Ascencion, J. (2011), al estudiar el efecto de la adición de una combinación natural de (orégano, cebolla, ajo, cilantro, apazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento estableciéndose promedios de 43,74 hasta 39,63g datos superiores a los adquiridos en la investigación lo que puede deberse a las condiciones ambientales y condiciones de manejo.

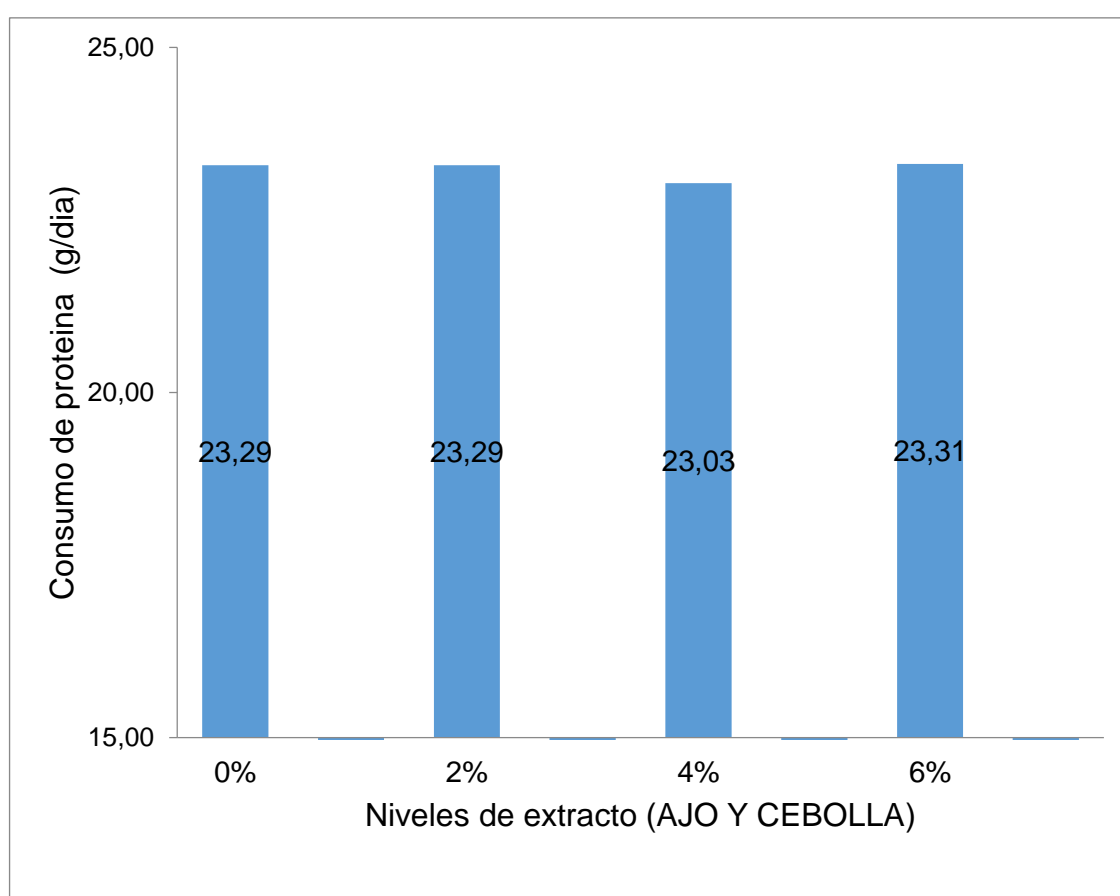


Gráfico 7. Consumo de proteína (g/día) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (Ajo y Cebolla).

Obon, C. (1991), manifiesta que el extracto de ajo contiene mayor cantidad de proteína que otros productos vegetales ayudando así a disminuir la grasa en la sangre, la arginina contribuyen a su actividad antimicrobiana al igual que el selenio, germanio, telurio presentes en el ajo lo ayuda a mejorar los parámetros productivos del ave

3. Consumo de EM (Kcal/día)

El consumo de Energía Metabolizable durante la investigación no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,85$), los mayores consumos presentaron los pollos que recibieron los niveles de 6% y 0% con consumos de Energía Metabolizable de 253,99 y 253,83 Kcal respectivamente, seguido de los que recibieron el extracto al 2% con un consumo de 253,76Kcal, mientras que el los polos que recibieron el extracto al 4% reportaron un consumo de 250,98Kcal/día. Con dispersión para cada media de $\pm 1,70$ Kcal de consumo (gráfico 8), lo que pone en manifiesto Isabel B y Santos Y (2009), los aceites esenciales contienen compuestos sulfurados que se han evaluado en los últimos años, siendo uno de los elementos no tóxicos que ayudan a controlar los agentes patógenos gastrointestinales de los animales.

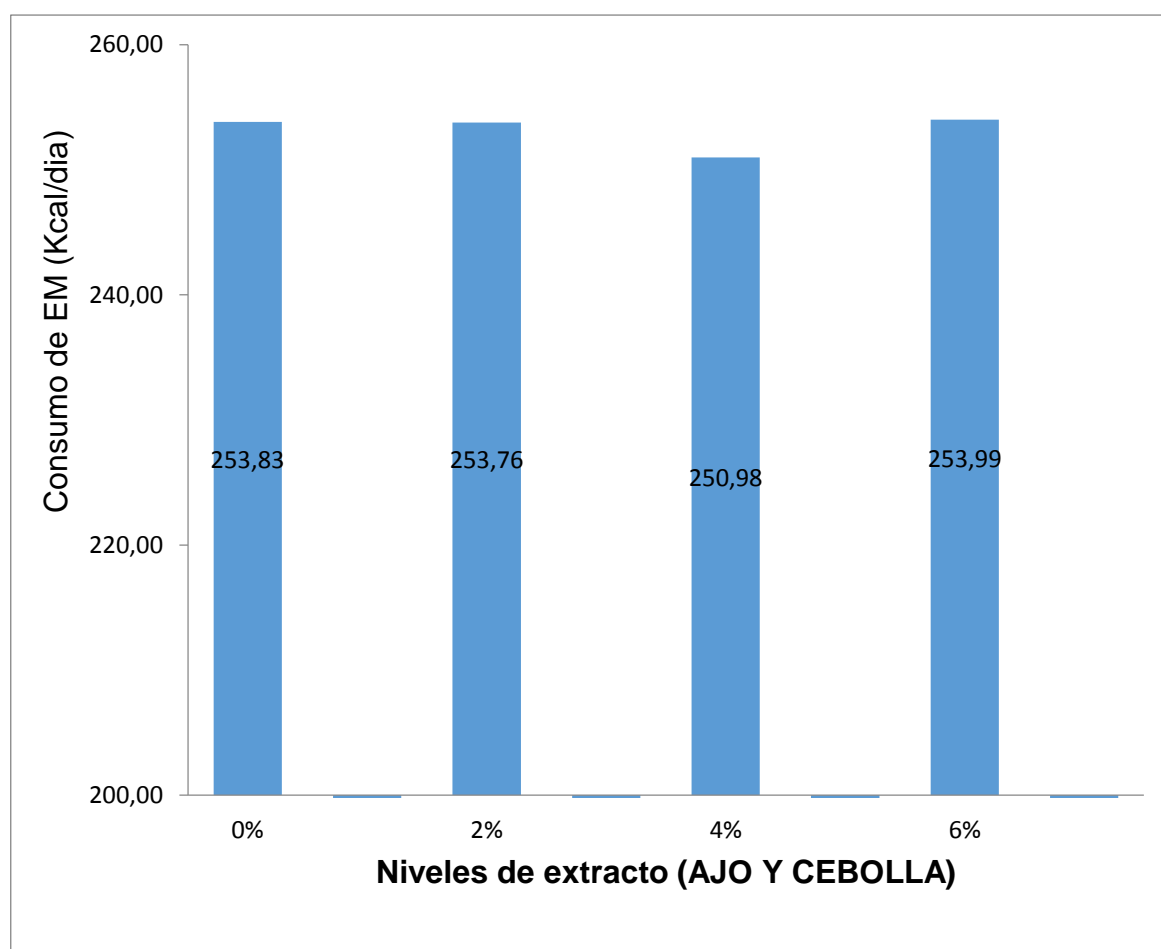


Gráfico 8. Consumo de EM (Kcal/día) de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

D. ESTADO DE SALUD DE POLLOS BROILER TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE *Allium sativum* y *Allium cepa* (AJO Y CEBOLLA).

1. Gram (+), Gram (-), Coliformes Totales.

Para determinar el estado sanitario de los pollos en la investigación se envió las muestras de cada uno de los tratamientos al laboratorio Animalab Cia Ltda, ubicado en la Ciudadela El Campo, Machachi, (cuadro 11).

2. Bacterias Gram + (%)

Los resultados del análisis al iniciar el trabajo de investigación en cuanto a las bacterias Gram Positivas el mayor número presentaron los pollos del T0 con un valor de 9,5 %, seguidos del T1 y T3 con un valor de 2,9 y 0,5% respectivamente, con el menor valor los pollos del T2 con 0,9%. Por otra parte al final de la investigación por efecto de la utilización del extracto de ajo y cebolla se registró la mayor cantidad de Bacterias Gram + en el T3 (6%) con un valor de 25,0% seguido del T2 y T0 con un valor de 17,1 y 14,3 respectivamente, el menor número de Bacterias Gram + presentaron los pollos que recibieron el extracto de ajo y cebolla al 2% con un valor de 6,5 %, (gráfico 9).

Mcgee, H. (2004), que el ajo contiene compuestos azufrados como la alicina, trisulfuro de dialilo, disulfuro de aliprolilo que influyen de manera importante en la actividad antimicrobiana, por lo que modifica la biosíntesis de los lípidos.

Dafwang, I. *et al*, (2011), quien manifiesta que los efectos de la cebolla en la inmunoglobulinas son similares a los ejercidos por los antibióticos, fortaleciendo de esta manera el sistema inmunitario y un equilibrio de microflora intestinal.

En base al modelo de regresión para las bacterias Gram positivas muestra diferencias estadísticas $p = 1,8277E-14$, mostrando una línea de tendencia cuadrática partiendo de un intercepto de 93600 UFC de bacterias Gram + al utilizar niveles bajos de extracto de ajo y cebolla existe un descenso de bacterias Gram + en 41200 UFC/g, mientras que con valores intermedios existe un

Cuadro 11. Utilización de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (ajo y cebolla) en la producción de broiler.

Variables	Niveles de extracto (%)			
	0	2	4	6
AL INICIO DE LA INVESTIGACION				
Bacteria Gram - , %	90,5	97,1	99,5	99,1
Bacteria Gram +, %	9,5	2,9	0,5	0,9
Coliformes totales UFC/g	900000	825000	920000	808000
Coproparasitario	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
AL FINAL DE LA INVESTIGACION				
Bacteria Gram - , %	85,7	93,5	82,9	75,0
Bacteria Gram +, %	14,3	6,5	17,1	25,0
Coliformes totales UFC/g	900000	715000	850000	75000
Coproparasitario	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: ANIMAL LAB CIA. LTDA.

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra.

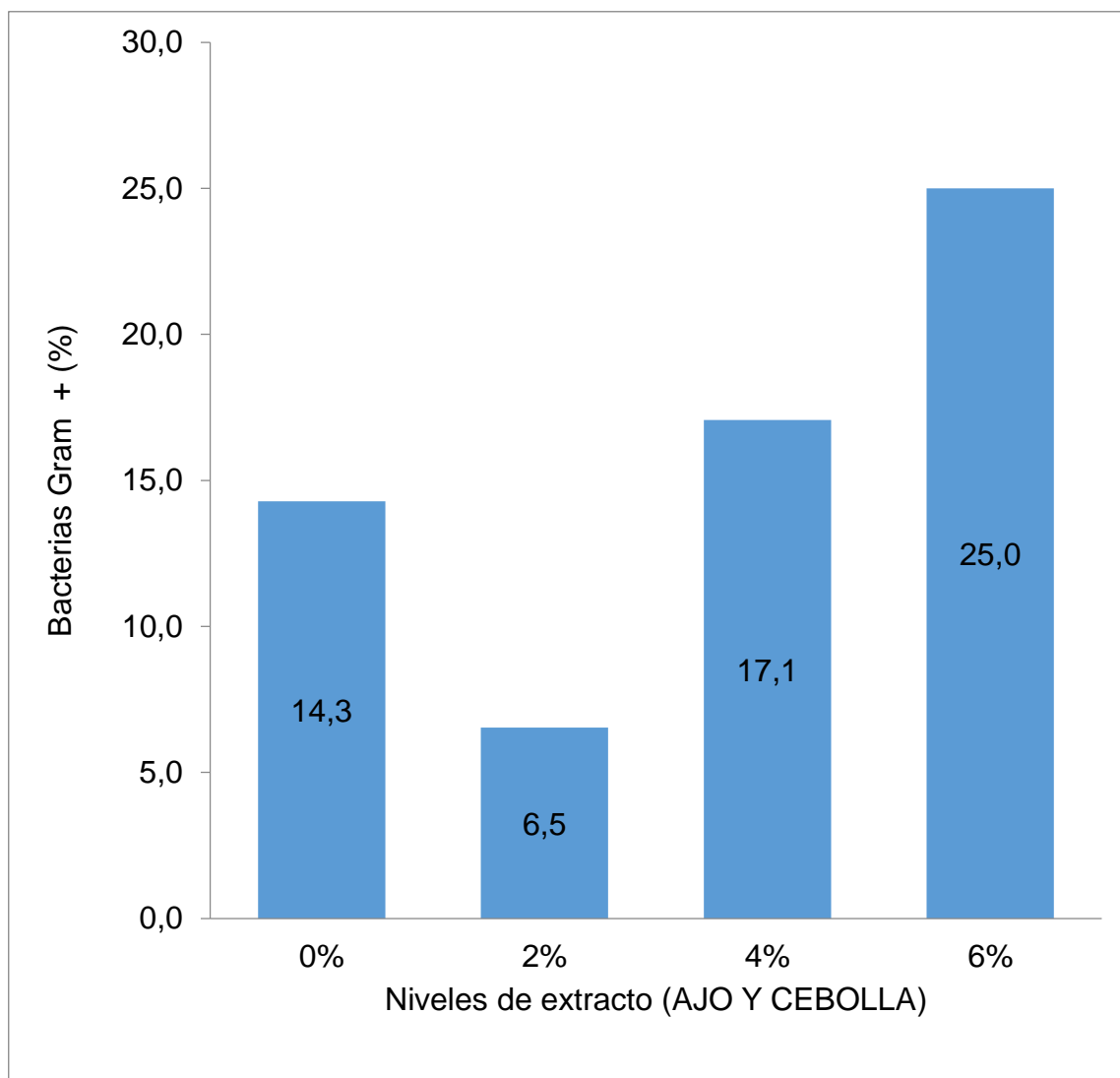


Gráfico 9. Bacterias Gram + (%) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (Ajo y Cebolla).

decremento de bacterias Gram + en 4500 UFC, para cada nivel utilizado, presentando un coeficiente de determinación de 99% que indica la varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,99. se indica en el (gráfico 10).

La regresión aplicada fue:

$$B \text{ Gram (+)} = 93600 - 41200EAC + 4500EAC^2.$$

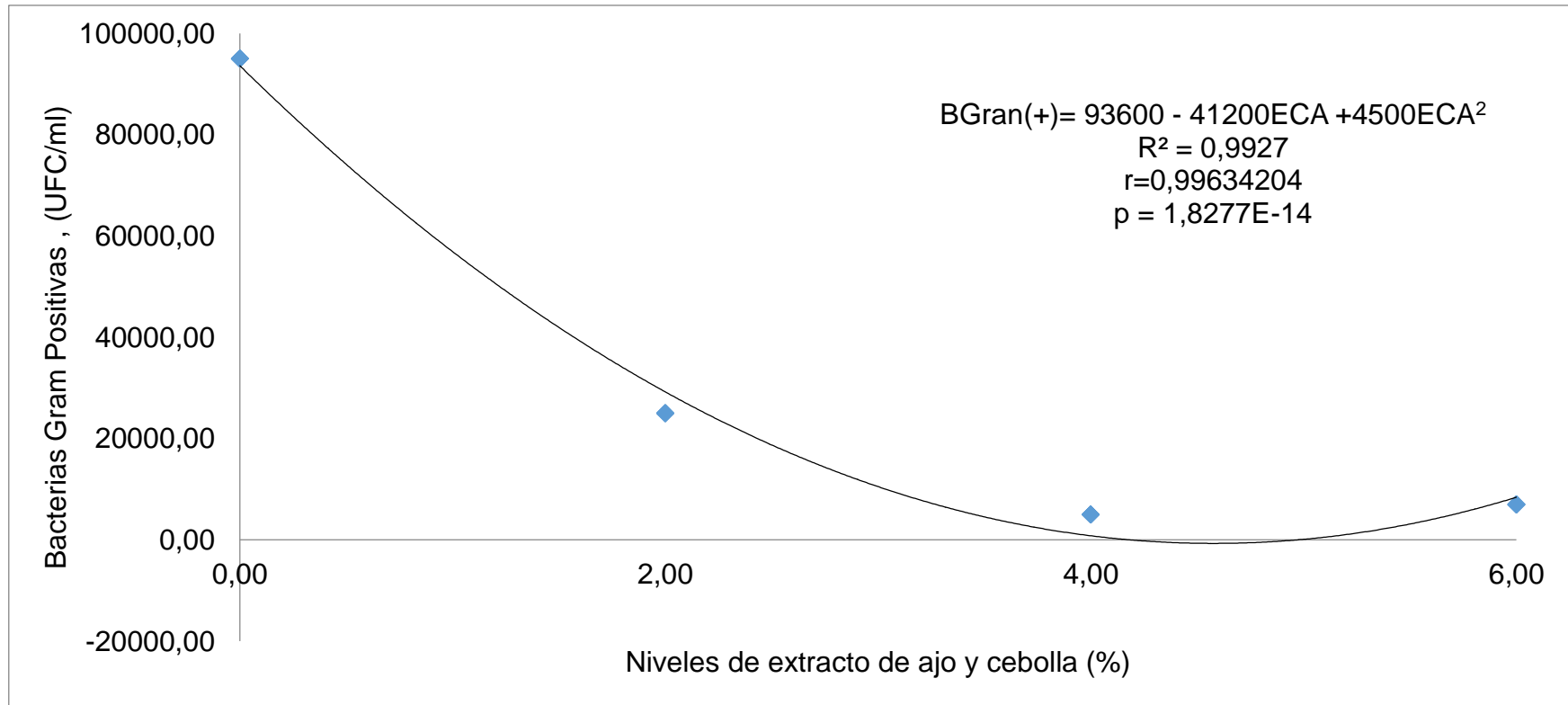


Gráfico 10. Tendencia de la regresión para las Bacterias Gram Positivas UFC/g, en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla

3. Bacterias Gram – (%)

Los resultados del análisis al iniciar el trabajo de investigación en cuanto a las bacterias Gram Negativas el mayor número presentaron los pollos del T2 con un valor de 99,5 %, seguidos del T3 y T1 con un valor de 99,1 y 97,1 % respectivamente, con el menor valor los pollos del T0 con 90,5%. Por otra parte al final de la investigación por efecto de la utilización del extracto de ajo y cebolla se registró la mayor cantidad de Bacterias Gram Negativas en el T1 (2%) con un valor de 93,5% seguido del T0 y T2 con un valor de 85,7 y 82,9% respectivamente, el menor número de Bacterias Gram Negativas presentaron los pollos que recibieron el extracto de ajo y cebolla al 6% con un valor de 75,0%, en el (grafico 11), lo que pone en manifiesto Coscojuela y col. (2011), que indican que los extractos de ajo y cebolla tiene un efecto antimicrobiano tradicionalmente reconocido, en especial frente a patógenos como Salmonella spp., Clostridium spp. Y Campilobacter spp.

Aljaro, A. (1999), el ajo es más efectivo en bacterias Gram negativas por sus propiedades antimicrobianas ya que inhibe a bacterias tales como Bacillus spp. Staphylococcus aureus, Echerichia coli, salmonella, Helicobacter pylor, además brinda propiedades antiinflamatorias por que contienen en su estructura saponinas y β -clorogenia. En base al modelo de regresión para las bacterias Gram Negativas muestra diferencias altamente significativas ($p > 0,01$), mostrando una línea de tendencia cúbica , partiendo de un intercepto de 900000 UFC/g de bacterias Gram – al utilizar niveles bajos de extracto de ajo y cebolla existe un descenso de bacterias Gram (–) en 377500 UFC/g, mientras que con valores intermedios existe un incremento de bacterias Gram – en 193750 UFC/g, para luego con la utilización de niveles altos de extracto de ajo y cebolla disminuya la presencia de bacterias Gram negativas en 25625UFC/g por cada nivel utilizado, presentando un coeficiente de determinación del 100% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 1 como se indica en el (gráfico 12).

La regresión aplicada fue:

$$\text{BGN} = 900000 - 377500\text{EAC} + 193750\text{EAC}^2 - 25625\text{EAC}^3$$

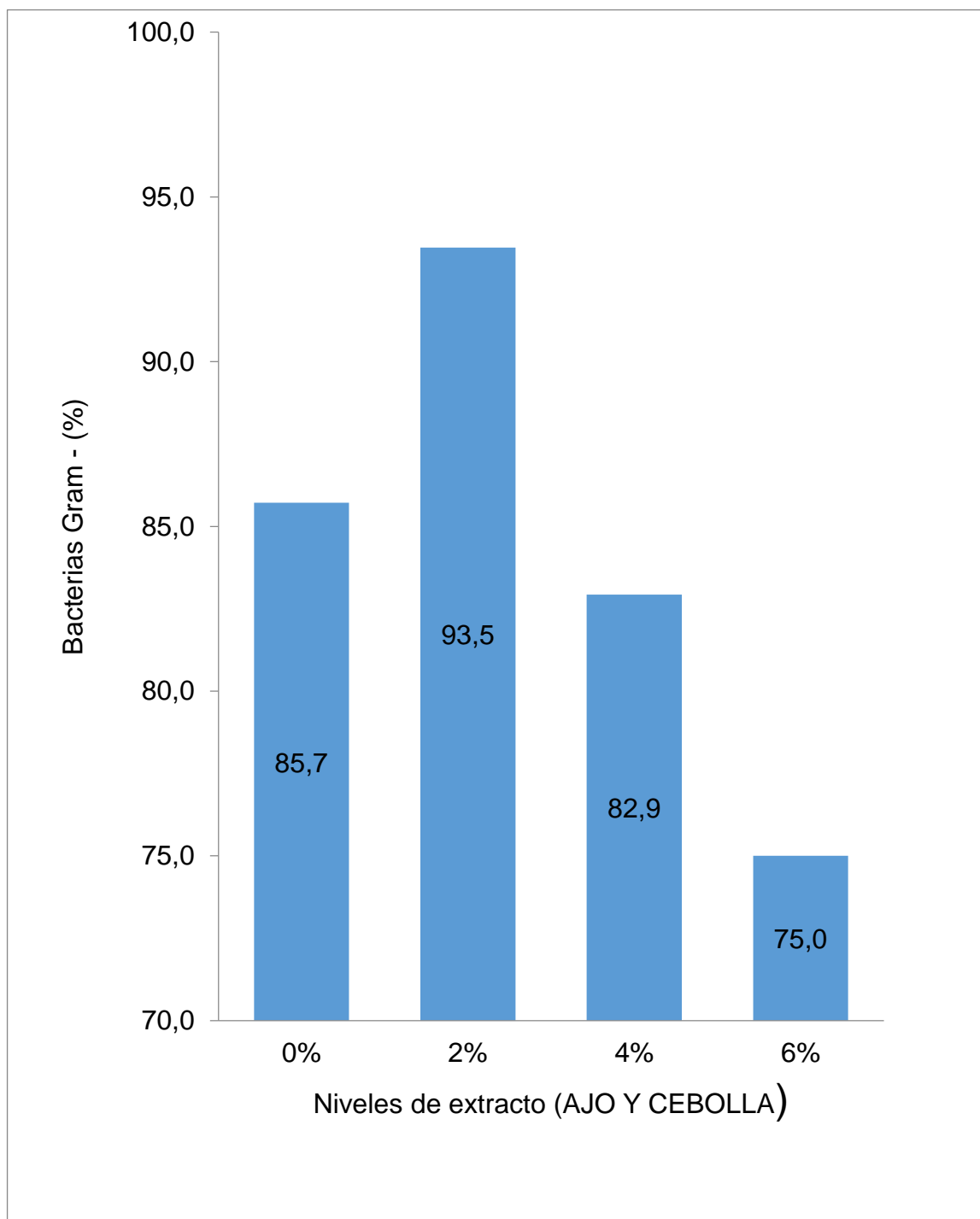


Gráfico 11. Bacterias Gram – (%) de pollos broiler alimentados con una dieta comercial más extracto de (Ajo y Cebolla).

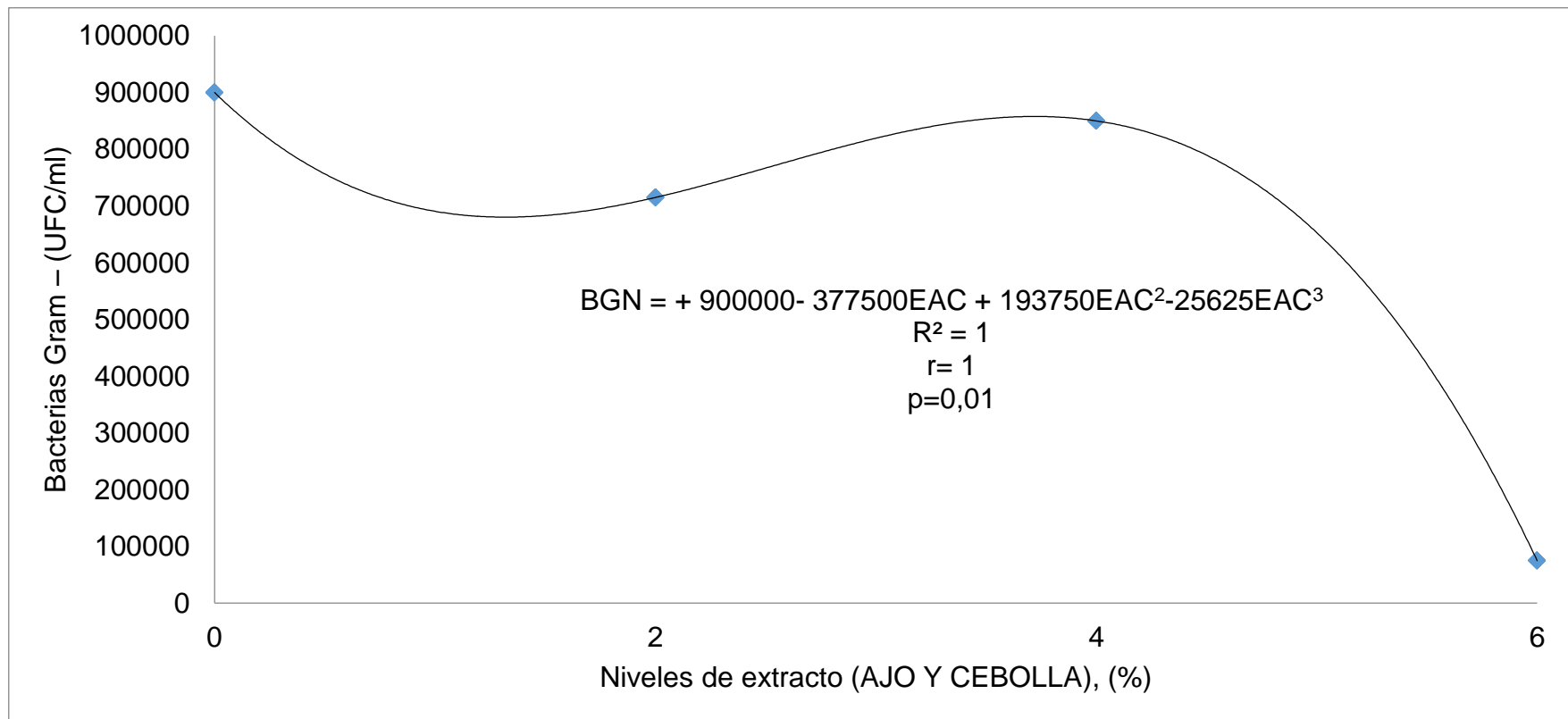


Gráfico 12 Tendencia de la regresión para las Bacterias Gram negativas UFC/g, en pollos broiler tratados con diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla.

4. Coliformes Totales, (UFC/g).

La cantidad de Unidades formadoras de colonias en las muestras de heces de pollos Broiler al iniciar la investigación se registró el mayor número presentaron los pollos del T2 (4%) ,920000 UFC/g, seguido por el T0 (0%), 900000 y finalmente los que presentaron un valor menos son los T1 (2%), y T3 (6%) con valores de 825000 y 808000 UFC/g de muestra, (gráfico 13).

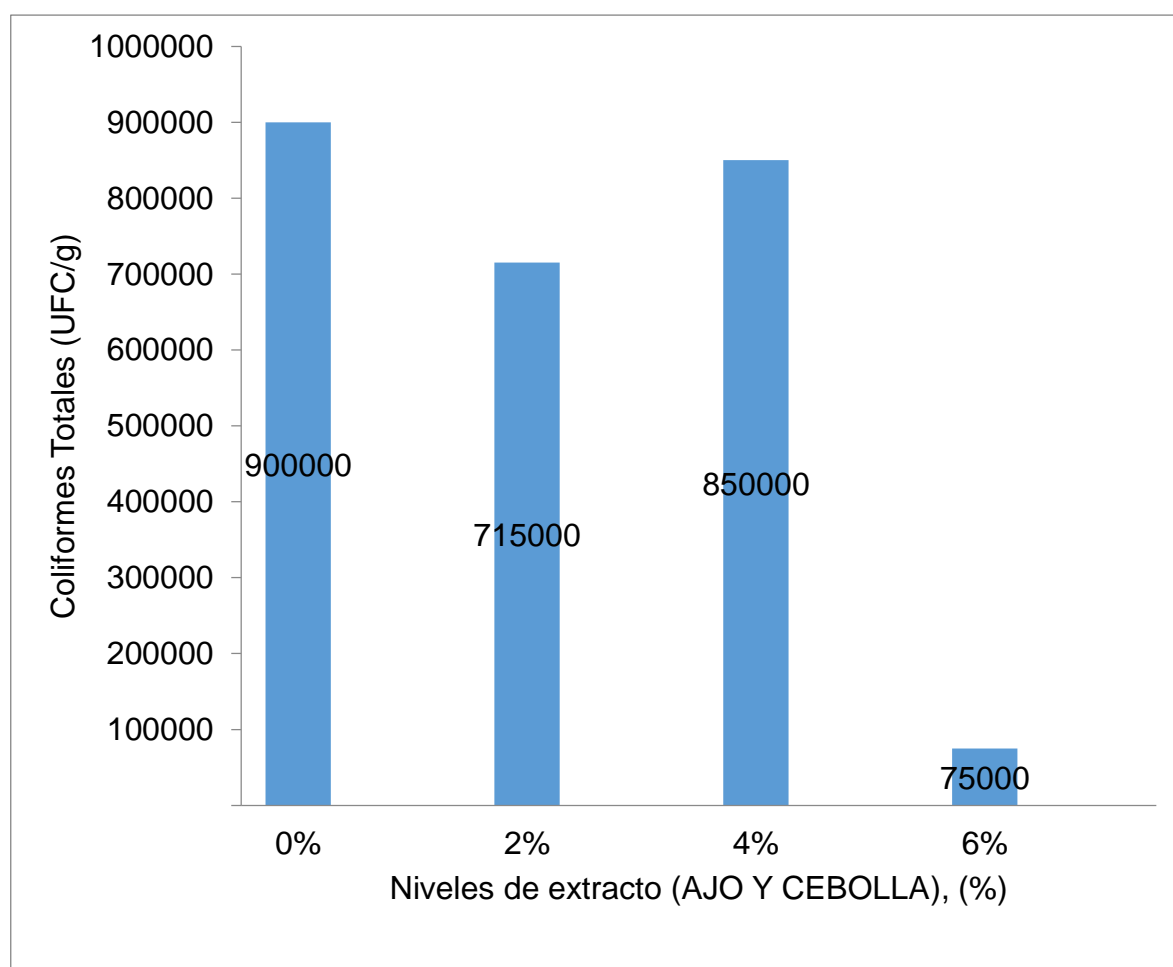


Gráfico 13. Coliformes Totales (UFC/g) de pollos broiler alimentados con concentrado más extracto de (Ajo y Cebolla).

Los análisis microbiológicos de heces realizados al final del trabajo de investigación de los pollos tratados con diferentes de extracto de Ajo y Cebolla estableciéndose la mayor cantidad para el T0 900000 UFC/g, seguido del T2 y T1 con 850000UFC/g y 715000UFC/g respectivamente, mientras que el T3 con 75000 UFC/g, quedando demostrado que el uso de extracto de ajo y cebolla

poseen propiedades bactericida, ayudando de esta manera a mantener de esta manera un equilibrio de la microflora intestinal, ratificando lo que manifestó Aldunate, P. y Bravo, A. (1987), los polifenoles en el ajo reduce los Coliformes totales por la alicina presente en el ajo que actúa como antibiótico de amplio espectro. Al realizar la evaluación del efecto inhibitorio de *Allium cepa* y *Allium Sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella Enteritis*, al utilizar al ajo al 20% permitió el crecimiento de 130 UFC/g de *Escherichia coli*, la cebolla al 20% permitio el crecimiento de 30 UFC/g *Escherichia coli* y *Salmonella Enteritidis*, en tanto en las mayores concentraciones de cebolla tiene un efecto de eliminación de 63,68 % de *Escherichia coli* y menos para *Salmonella enteritidis* de 72,80% en relación al ajo.

E. ANALISIS ECONÓMICO DE POLLOS BROILER ALIMENTADOS CON CONCENTRADO Y DIFERENTES NIVELES DE EXTRACTO DE AJO Y CEBOLLA.

El análisis económico de pollos broiler al utilizar diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla más concentrado en la producción de broiler se consideraron los egreso e ingresos desde el inicio de la investigación hasta la venta de los pollos, se puede indicar que la mayor rentabilidad se alcanzó cuando se utilizó 6% y 2% de extracto de ajo y cebolla en el agua de bebida, obteniendo el 21% para ambos casos con un beneficio/costo de \$1,21, que representa que por cada dólar gastado se obtiene una ganancia de 21 centavos de dólar, seguidos de los que recibieron 4% de extracto mixto de ajo y cebolla que alcanzaron el 19% de rentabilidad con un beneficio/costo de \$1,19, que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 19 centavos, mientras que los pollos que no recibieron el extracto de ajo y cebolla presentaron una rentabilidad baja de 18% con un beneficio/costo de \$1,18, de esta manera se puede recomendar la utilización de extracto de ajo y cebolla en agua de bebida en 6% durante la producción de pollos broiler.

V. CONCLUSIONES.

1. La influencia de los diferentes niveles de extracto de ajo + cebolla en la alimentación de broiler el comportamiento productivo mejoró frente al testigo en cuanto al consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, observando pesos finales de 2624,20 g, con una conversión alimenticia de 2,08.en pollos que recibieron el extracto al 6%.
2. Al evaluar el estado de salud de los pollos broiler al utilizar el extracto en niveles de 6%presentaron niveles bajos de Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra reportando un valor de 75000 UFC/g frente al testigo que presento el mayor número de UFC/g con un valor de 900000.
3. La carga parasitaria fue negativa en todos los tratamientos
4. La rentabilidad se determinó que el mayor índice de beneficio costo fue de 1,21 USD para los pollos que recibieron 2 y 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua de bebida entendiéndose que por cada dólar gastado se recuperó 0,21 centavos lo que equivale a una rentabilidad del 21%.

VI. RECOMENDACIONES

1. Elaborar concentrados para pollos broiler considerando que el nivel de 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua de bebida ya que mejora el comportamiento productivo dosis que permite avalar el efecto de los principios activos del ajo y cebolla.
2. Realizar más investigaciones para poder determinar el nivel óptimo de extracto de ajo y cebolla para pollos broiler permitiendo de esta manera obtener productos libres de antibióticos
3. Socializar la información obtenida en la investigación con los avicultores dedicados a la producción de pollos broiler recomendando el uso de extractos de ajo y cebolla durante toda la etapa productiva, lo que permite ser más eficientes en la producción.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALDUNATE, P. Y BRAVO, A. (1987). El cultivo de ajo. El campesino (Chile).http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Almetic%C3%B3n_Pollos_de_engorne.pdf.
2. ALJARO, A. (1999). Aspectos de importancia en ajos y técnicas para su cosecha y postcosecha In: Curso de ajos. Factibilidad comercial y productiva en la IX Región.
3. ASCENCION, J. (2011) Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (oregano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de los pollos de engorda. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Veracruzana. disponible en <http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Ascencion-2011.-Medicina-natural-en-aves.pdf>.
4. AVÍCOLA VERÓNICA (2014).
5. BAÑOS, A. Y GUILLAMON, E. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola, España. Obtenido de <http://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/1/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>.
6. CARREÑO, W. Y LOPEZ, L. (2013). Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
7. CHAIN, L. (2005). Crianza de pollos, disponible en <http://www.mailxmail.com/curso-consejos-cria-pollos-parrilleros/nutricion-alimentacion>.

8. COBB. (2015). Guía de manejo de pcos broiler. Obtenido de <http://www.granjaroblealtocr.com/descargas/Cobb500.pdf>
9. COSCOJUELA Y COL. (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. Obtenido de [http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web\(2\).pdf](http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web(2).pdf).
10. CRAMPTON, E.W.; HARRIS, L.E. 1974. Nutrición Animal Aplicada. Editorial Acribia. Zaragoza (España). p 756 disponible http://campus.fca.uncu.edu.ar/pluginfile.php/12438/mod_resource/content/0/Microsoft_Word_-_Sistema_digestivo._A_y_Fa.pdf.
11. DAFWANG, I. *et al.* (1985). Bursal, intestinal, and spleen weights and antibody response of chicks fed subtherapeutic levels of dietary antibiotics. Poultry science. pp. 634-639, Disponible: <http://ps.oxfordjournals.org/content/64/4/634.short>.
12. DAZA, A. *et al.* (2011). Efecto de la adición de aceites esenciales al pienso sobre las variables productivas, digestibilidad y balance de nitrógeno en cerdos de ceba. *Inv.Agr. Prod. San. Anim.* 16: pp 271-280.
13. DIEUMO, E. *et.al.*(2012). Effect of diets fortified with garlic organic extract and streptomycin sulphate on growth performance and carcass characteristics of broilers, *International Journal of Livestock Production* Vol.3 (4), pp. 36-42 Disponible.<http://www.academicjournals.org/journal/IJLP/article-full-text-pdf/AD3C98A1811>
14. IBARRA, M. (2009). http://www.tlahui.com/medic/medic28/_tintura.htm

15. INIAP (2015), Análisis del extracto, Análisis Proximal del concentrado. Quito-Ecuador.
16. SABEL, B. SANTOS, Y. (2009) Universidad de Córdoba Archivos de Zootecnia, vol. 58, núm. 1, diciembre, 2009, pp. 597-600. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49515040030>.
17. KIM, S. *Et. Al.* (2008). Abstract, Poult. Sci. Disponible en <https://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/uso-extractos-plantas-produccion-t2962/165-p0.htm>.
18. KIM, H. y Col. (2012). Improved resistance to *Eimeria acervulina* infection in chickens due to dietary supplementation with garlic metabolites. British Jour. of Nutrition. 2013 Jan 14; 109(1):76-88. Obtenido de [http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web\(2\).pdf](http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web(2).pdf).
19. KIM, S. (2015). Effects of onion extracts on growth performanc, carcass characteristics and blood profiles of white mini broilers, University ok Konkuk. Seoul, Korea.
20. LOPEZ, P. (2009). Microbiología básica en a educación. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. pp 319-324
21. MCGE, H. (2004). Propiedades curativas de ajo. [http://www.vidanatura.com/propiedades-curativa del ajo](http://www.vidanatura.com/propiedades-curativa-del-ajo).
22. MADER, F. (1990). Cutivo de ajo y propiedades, Treatment of hyperipidemia with garlic-powder, [http://vidanaturalia.com/propiedades curativas de ajo](http://vidanaturalia.com/propiedades-curativas-de-ajo).
23. MUKHTAR, A. (2013). Response of Broiler Chicks to Diets Supplemented with Garlic Essential Oil as Natural Growth Promoter, Faculty of Agriculture

- Omdurman Islamic University, Sudan, obtenido de <http://www.ijsr.net/archive/v3i5/MDIwMTMxNzc4.pdf>.
24. OBON,C. (1991) Propiedades curativas de ajo. <http://www.vidanaturalia.com/propiedades-curativas-del-ajo>.
25. PAREJO, P. (2005). El ajo y sus propiedades medicinales. La Besana, Edición IV N° 32 disponible en <http://www.monografias.com/trabajos82/ajo-y-sus-propiedades-medicinales/ajo-y-sus-propiedades-medicinales2.shtml> (Consultada 25 de mayo, 2016).
26. PEINADO, M. (2013). Garlic derivative PTS-O modulates intestinal microbiota composition and improves digestibility in growing broiler chickens. *Animal Feed Sci. and Technology*, 181:pp. 87– 9. Obtenido de [http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web\(2\).pdf](http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web(2).pdf)
27. PEINADO, M. Y COL. (2012). Garlic derivative PTS-O is effective against broiler pathogens in vivo. *Poultry Sci.* pp 2148–2157. Obtenido de [http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web\(2\).pdf](http://nutricionanimal.info/download/DOMCA-Extrato-aliaceas-Garlicon-nutrinews_junio-julio_2015-para-web(2).pdf)
28. REVISTA BOTANICA ONLINE. (2015) Disponible en <http://www.botanical-online.com/medicinalsalliumsativum.htm>.
29. SANCHEZ, M. (2013). Evaluacion del efecto inhibitorio de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Veracruz, pp 22-24.
30. SORIA, A. (2015). Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro S. Cuenca: Universidad de Cuenca-Ecuador. pp 56-58.



31. SUQUI, X. (2013). Evaluacion de los efectos productivos al implementar un coccidiostato natural *Zigiber officinale* (jengibre) en la produccion de pollos broiler, ESPOCH. Riobamba-Ecuador.

32. TAVERNARI, F., SALGUERO, S., ALBINO, L. & ROSTAGNO, H. 2008. Nutrición, patología y fisiología digestiva en pollos: Aspectos prácticos. Departamento de Zootecnia. Universidad Federal de Vicosa. Vicosa. Brasil. XXIV Curso de especialización FEDNA. pp 31-45.

ANEXOS

Anexo 1 Aporte de polifenoles de extracto de ajo y cebolla.

MC-LSAIA-2201-03

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tlfs. 2690691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340	
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 15-361

NOMBRE PETICIONARIO: Sr. Luis Alberto Chávez	INSTITUCION: Particular	
DIRECCION: Riobamba	ATENCION: Sr. Luis Alberto Chávez	
FECHA DE EMISION: 09/12/2015	FECHA DE RECEPCION.: 26/11/2015	
FECHA DE ANALISIS: Del 27 de noviembre al 4 de diciembre de 2015	HORA DE RECEPCION: 11H45	
	ANALISIS SOLICITADO: POLIFENOLES	

ANALISIS	POLIFENOLES	METODO	METODO REF.	UNIDAD	15-2158	IDENTIFICACIÓN
		MO-LSAIA-15		mgAc Gálico/L		
		CROS E Y MARIGO				
		G. (1982/1973)				
					146,16	
						Extracto de cebolla y ajo

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Armando Rubio
 RESPONSABLE DE CALIDAD




Dr. Iván Samaniego
 RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo 2. Análisis proximal y Energía Metabolizable del Balanceado Inicial utilizado en la Investigación

MC-LSAIA-2201-03



INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1, CutugaguaTlfs: 2690691-3007134. Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



NOMBRE PETICIONARIO: Sr.Luis Alberto Chávez
DIRECCION: Riobamba
FECHA DE EMISION: 30 de Diciembre del 2015
FECHA DE ANALISIS: 24 de Diciembre del 2015

INFORME DE ENSAYO No: 14-361

INSTITUCION: Particular
ATENCION: Sr.Luis Alberto Chávez
FECHA DE RECEPCION.: 26/11/2015
HORA DE RECEPCION: 11h45
ANALISIS SOLICITADO: Polifenoles, Proximal,energía metabolizable

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ^Ω	E.E. ^Ω	PROTEÍNA ^Ω	FIBRA ^Ω	E.L.N. ^Ω	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
15-2159	11,70	7,56	9,43	24,26	4,68	54,06	Balanceado Inicial
ANÁLISIS		ENERGÍA METAB.^Ω		POLIFENOLES			
MÉTODO		MO-LSAIA-13		MO-LSAIA-15			
METODO REF.		U. FLORIDA 1970		Cros E y Maringo G (1982/ 1973)			
UNIDAD		Mcal/kg.		mg/g			
15-2158				146,16			Extracto de cebolla y ajo
15-2159		3,08					Balanceado Inicial

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Armando Rubio
 RESPONSABLE DE CALIDAD




Dr. Iván Samaniego, MSc.
 RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
 NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial y está destinada únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de esta información es estrictamente prohibida. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

.Anexo 3. Cuadro de la comparación del estado de salud de las pollos por efecto utilización de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (AJO Y CEBOLLA) en la producción de broiler.

	T0	T1	T2	T3
Variables	0%	2%	4%	6%
AL INICIO DE LA INVESTIGACION				
Bacteria Gram -, %	90,5	97,1	99,5	99,1
Bacteria Gram +, %	9,5	2,9	0,5	0,9
Coliformes T. UFC/g	900000	825000	920000	808000
Coproparasitario	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
AL FINAL DE LA INVESTIGACION				
Bacteria Gram -, %	85,7	93,5	82,9	75,0
Bacteria Gram +, %	14,3	6,5	17,1	25,0
Coliformes T. UFC/g	900000	715000	850000	75000
Coproparasitario	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Anexo 4. Cuadro del análisis de la varianza, de parámetros productivos en pollos broiler.

Peso Inicial, g.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15,29	3	5,10	2,13	0,1371
Tratamientos	15,29	3	5,10	2,13	0,1371
Error	38,35	16	2,40		
Total	53,64	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 2,80146

Tratamientos	Medias	n	E.E
2,00	43,60	5	0,69 A
0,00	43,44	5	0,69 A
4,00	42,24	5	0,69 A
6,00	41,48	5	0,69 A

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

Peso final, g.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18315,86	3	6105,29	0,4	0,7551
Tratamientos	18315,86	3	6105,29	0,4	0,7551
Error	244380,06	16	15273,75		
Total	262695,93	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 223,62675

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	2624,2	5	0,69 A
2,00	2607,72	5	0,69 A
0,00	2559,72	5	0,69 A
4,00	2553,72	5	0,69 A

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

Consumo de Alimento, g.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13935,29	3	4645,10	0,72	0,5527
Tratamientos	13935,29	3	4645,10	0,72	0,5527
Error	102744,47	16	6421,53		

Total 116679,76 19

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 145,00070

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	5367,58	5	35,84 A
0,00	5364,08	5	35,84 A
2,00	5362,75	5	35,84 A
4,00	5303,98	5	35,84 A

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

Conversión Alimenticia

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	3	2,80E-03	0,25	0,8569
Tratamientos	0,01	3	2,80E-03	0,25	0,8569
Error	0,17	16	0,01		
Total	0,18	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,18906

Tratamientos	Medias	n	E.E
2,00	2,13	5	0,05 A
0,00	2,12	5	0,05 A
4,00	2,09	5	0,05 A
6,00	2,08	5	0,05 A

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

Ganancia de peso, g/día

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7,78	3	2,59	0,41	0,7478
Tratamientos	7,78	3	2,59	0,41	0,7478
Error	101,11	16	6,32		
Total	108,89	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 4,54867

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	52,71	5	1,12 A
2,00	52,33	5	2,12 A
0,00	51,35	5	3,12 A
4,00	51,25	5	4,12 A

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

Incremento de peso semanal, g.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	380,68	3	126,89	0,41	0,748
Tratamientos	380,68	3	126,89	0,41	0,748
Error	4951,21	16	309,45		
Total	5331,89	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 31,83072

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	368,96	5	7,87 A
2,00	366,3	5	7,87 A
0,00	359,47	5	7,87 A
4,00	358,78	5	7,87 A

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

Consumo de Proteína, g.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,26	3	0,09	0,71	0,5582
Tratamientos	0,26	3	0,09	0,71	0,5582
Error	1,93	16	0,12		
Total	2,19	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,62896

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	23,31	5	0,16 A
0,00	23,29	5	0,16 A
2,00	23,29	5	0,16 A
4,00	23,03	5	0,16 A

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

Consumo de Em, Mcal/día.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,00E-05	3	6,70E-06	0,27	0,8484
Tratamientos	2,00E-05	3	6,70E-06	0,27	0,8484
Error	4,00E+04	16	2,50E-05		
Total	4,20E-04	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00905

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	0,25	5	2,20E-03 A
2,00	0,25	5	2,20E-03 A
4,00	0,25	5	2,20E-03 A
0,00	0,25	5	2,20E-03 A

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

Consumo de agua (ml/día)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,08	3	0,03	0,41	0,7456
Tratamientos	0,08	3	0,03	0,41	0,7456
Error	0,98	16	0,06		
Total	1,06	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	12,12	5	0,11 A
4,00	12,03	5	0,11 A
0,00	11,97	5	0,11 A
2,00	11,97	5	0,11 A

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

Mortalidad (%)

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	53,75	3	17,92	1,69	0,2099
Tratamientos	53,75	3	17,92	1,69	0,2099
Error	170,00	16	10,63		
Total	223,75	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 5,89814

Tratamientos	Medias	n	E.E
0,00	5,00	5	1,46 A
4,00	2,00	5	1,46 A
6,00	1,00	5	1,46 A
2,00	1,00	5	1,46 A

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

Gram - al Inicio de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45433750000,00	3	15144583333,33	5,47291E+16	<0,0001
Tratamientos	45433750000,00	3	15144583333,33	5,47291E+16	<0,0002
Error	4,40E-06	16			
Total	45433750000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00095

Tratamientos	Medias	n	E.E
6,00	920000,00	5	0,00 A
2,00	900000,00	5	0,00 B
0,00	825000,00	5	0,00 C
4,00	808000,00	5	0,00 D

Gram + al Inicio de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2182250000000,00	3	727416666666,67	1,72648E+17	<0,0001
Tratamientos	2182250000000,00	3	727416666666,67	1,72648E+17	<0,0002
Error	6,70E-05	16	4,20E-06		
Total	2182250000000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00047

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0,00	9000000,00	5	0,00	A
4,00	850000,00	5	0,00	B
2,00	715000,00	5	0,00	C
6,00	75000,00	5	0,00	D

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

Coliformes Totales al Inicio de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45433750000,00	3	15144583333,33	5,47291E+16	<0,0001
Tratamientos	45433750000,00	3	15144583333,33	5,47291E+16	<0,0002
Error	4,40E-06	16			
Total	45433750000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00095

Tratamientos	Medias	n	E.E	
6,00	920000,00	5	0,00	A
2,00	900000,00	5	0,00	B
0,00	825000,00	5	0,00	C
4,00	808000,00	5	0,00	D

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

Gram - al Final de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	218225000000,00	3	7274416666666,00	1,72648E+17	<0,0001
Tratamientos	218225000000,00	3	7274416666666,00	1,72648E+17	<0,0002
Error	6,70E-05	16	4,20E-06		
Total	218225000000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00371

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0,00	900000,00	5	0,00	A
4,00	850000,00	5	0,00	B
2,00	715000,00	5	0,00	C
6,00	75000,00	5	0,00	D

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

Gram + al Final de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8125000000,00	3	27083333333,33	2,62283E+16	<0,0001
Tratamientos	8125000000,00	3	27083333333,33	2,62283E+16	<0,0002
Error	1,70E-06	16	1,0-07		
Total	8125000000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00058

Tratamientos	Medias	n	E.E	
4,00	175000,00	5	0,00	A
0,00	150000,00	5	0,00	B
2,00	50000,00	5	0,00	C
6,00	25000,00	5	0,00	D

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

Coliformes totales al Final de la Investigación

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	218225000000,00	3	7274416666666,00	1,72648E+17	<0,0001
Tratamientos	218225000000,00	3	7274416666666,00	1,72648E+17	<0,0002
Error	6,70E-05	16	4,20E-06		
Total	218225000000,00	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS= 0,00371

Tratamientos	Medias	n	E.E	
0,00	900000,00	5	0,00	A
4,00	850000,00	5	0,00	B
2,00	715000,00	5	0,00	C
6,00	75000,00	5	0,00	D

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

