



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título:

INGENIERO ZOOTECNISTA

“ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PIO PIO”.

AUTOR:

RAÚL EFRAÍN ILGUAN CARANQUI.

Riobamba – Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Raúl Efraín Ilguan Caranqui con C.I. 060412474-3, declaro que el presente trabajo de titulación, “**ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOSPIO PIO**”, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba 28 de abril del 2016.

Raúl Efraín Ilguan Caranqui.

Código. 2977.

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi. Ph.D.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega. Ph.D.

ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 28 de abril del 2016.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme en cada momento de mi vida y brindarme de sano conocimiento y entendimiento. “Por qué el provee de sana sabiduría a los rectos. Es escudo a los que caminan rectamente” Proverbios 2:6-7.

A mis padres, hermanos y toda mi familia, por su incesable esfuerzo económico, moral y espiritual, pese a las circunstancias vividas.

A la ESPOCH y la Carrera de Ingeniería Zootécnica, por abrirme las puertas del saber y nutrirme de vastos conocimientos dentro del área pecuaria, y ser parte importante de mi formación profesional.

A docentes quienes compartieron lo mejor de cada uno de sus conocimientos dentro y fuera de las aulas, haciendo una formación más práctica e integral.

DEDICATORIA

A Dios, quien es autor de la vida eterna, que su gracia e infinito amor esta siempre con toda la humanidad, guiándolos a quienes buscan el éxito basados en los principios de Dios.

A mis padres Virgilio Ilguan y Elvira Caranqui, por su apoyo incondicional sin importar las circunstancias, por ser ejemplos de sabiduría y superación, siendo los pilares fundamentales en poder lograr una de mis metas.

A toda mi familia y amigos en especial a mis hermanos/as; Samuel, Mesías, Pascual, Rosario y Ángela, con quienes compartí gratos momentos de mi vida, y me brindaron todo su apoyo incondicional.

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>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA.	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Avicultura campera</u>	3
3. <u>Nuevas alternativas</u>	4
B. POLLO CAMPERO.	5
1. <u>Importancia</u>	5
2. <u>Características del pollo campero</u>	5
C. MANEJO DEL POLLO CAMPERO PIO PIO.	7
1. <u>Espacio de alojamiento</u>	7
2. <u>Camas</u>	8
a. Tipos de camas	8
b. Reutilización de las camas	9
1. <u>Calefacción</u>	9
a. Tipos de calefacción	9
1. <u>Localizado</u>	9
2. <u>Ambiental</u>	9
3. <u>Mixto.</u>	10
b. Crianza en parte del galpón.	10
1. <u>Temperatura</u>	11
2. <u>Humedad</u>	11
3. <u>Luz</u>	12
D. NECESIDADES NUTRICIONALES DE POLLOS PIO-PIO.	13
1. <u>Alimentación</u>	13
2. <u>Requerimientos nutricionales</u>	15
3. <u>Calidad de agua de bebida</u>	17

E. BIOSEGURIDAD	20
F. PRINCIPALES ENFERMEDADES	21
1. <u>Enfermedades producidas por bacterias</u>	21
a. Colibacilosis	21
b. Mycoplasmosis	21
c. Coriza infecciosa	22
d. Salmonellosis o diarrea blanca	23
e. Staphilocococcia y Streptocococcia	23
f. Erisipela	23
g. Salmonelosis aviar	24
2. <u>Parásitos externos</u>	24
3. <u>Parásitos internos</u>	25
a. Ascaridiasis	25
b. Heterakis	25
c. Capillaria	26
d. Tenias	26
e. Nemátodos	26
f. Coccidiosis	27
4. <u>Enfermedades producidas por hongos</u>	27
a. Aspergilosis	27
b. Micotoxicosis	28
c. Moniliasis	28
G. PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS CONVENCIONALES.	29
1. <u>Probióticos</u>	29
2. <u>Prebióticos</u>	30
3. <u>Aditivos no nutricionales</u>	31
a. Los antibióticos	31
1. Modo de acción de los antibióticos	32
2. Toxicidad de los antibióticos	32
b. Aditivos arsenicales	33
c. Aditivos nitrofuranos	33
d. Aditivos hormonales	33
e. Aditivos quimioterapéuticos o profilácticos	35

4.	<u>Coccidiostáticos</u>	35
5.	<u>Antioxidantes</u>	36
6.	<u>Emulsificantes</u>	36
7.	<u>Conservantes</u>	36
H.	ADITIVOS O NUTRIENTES FUNCIONALES DE EXTRACTO DE VEGETALES.	36
1.	<u>Extractos vegetales</u>	36
I.	EL PAICO COMO COMPUESTO VERMÍFUGO.	38
1.	<u>El paico</u>	38
2.	<u>Componentes químicos del paico</u>	39
a.	Los peróxidos	39
b.	El safrol	39
3.	<u>Usos del paico</u>	40
a.	Alimento	40
b.	Medicinal	40
c.	Etnoveterinaria	41
d.	Cultivos	41
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	42
1.	<u>Condiciones Meteorológicas</u>	42
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES.	42
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	43
1.	<u>Materiales</u>	43
2.	<u>Herramientas</u>	43
3.	<u>Equipos</u>	43
4.	<u>Insumos</u>	44
C.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	44
1.	<u>Esquema del Experimento</u>	45
D.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	45
E.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	46
F.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	47
1.	Programa sanitario	48
G.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.	48
1.	<u>Análisis químico del paico</u>	48

2.	<u>Pesos</u>	48
3.	<u>Ganancia de peso</u>	48
4.	<u>Consumo de alimento</u>	49
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	49
6.	<u>Análisis económico</u>	49
7.	<u>Mortalidad</u>	49
8.	<u>Análisis coproparasitario</u>	49
9.	<u>Coliformes totales</u>	50
10.	<u>Gram Positivo y Negativo</u>	50
11.	<u>Características sensoriales de la carne cocida, (olor, sabor, textura)</u>	50
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	51
A.	ANÁLISIS QUÍMICO DEL EXTRACTO DE PAICO.	51
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO)	51
1.	<u>Peso inicial, g</u>	51
2.	<u>Peso final</u>	53
3.	<u>Ganancia de peso total y día, g</u>	55
4.	<u>Peso a la canal, g</u>	59
5.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	61
6.	<u>Conversión alimenticia</u>	62
7.	<u>Mortalidad</u>	64
C.	APORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PIO PIO.	67
1.	<u>Consumo total de alimento Ms, g</u>	67
2.	<u>Consumo de alimento MS, g/día</u>	67
3.	<u>Consumo de proteína bruta PB, g/día</u>	69
4.	<u>Consumo de Energía Metabolizable, Mcal/día</u>	69
5.	<u>Consumo de calcio, g/día</u>	70
6.	<u>Consumo de fosforo, g/día</u>	70
D.	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO)	71

1. <u>Olor</u>	72
2. <u>Sabor</u>	72
3. <u>Color</u>	72
4. <u>Textura</u>	73
5. <u>Jugosidad</u>	73
E. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS PIO PIO, POR EL EFECTO DE ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO).	74
1. <u>Análisis coproparasitario</u>	74
2. <u>Bacterias gram positivas y gam negativas</u>	74
a. <u>Bacterias gram positivas</u>	75
b. <u>Bacterias gram negativas</u>	75
3. <u>Coliformes totales, UFC/g</u>	78
F. ANÁLISIS DE ECONÓMICO, EN LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO).	80
1. <u>Beneficio/costo</u>	80
V. <u>CONCLUSIONES</u>	83
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	84
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	85
ANEXOS	

RESUMEN

En la Comunidad de Sacahuan Tiocajas, Parroquia Matriz, Cantón Guamote Provincia de Chimborazo, se evaluó tres niveles de extracto de paico (2, 4 y 6% en el agua de bebida), y un tratamiento control, con cuatro repeticiones por tratamiento, (T.U.E 15 pollos), con un total de 240 pollos pio pio, moldeados bajo un diseño completamente al azar y los respectivos análisis estadísticos con los programas SPSS versión 18 (2010) y Excel (2010) por un periodo de 120 días. Los mejores valores se registró al utilizar el 4% de extracto de paico reportándose un peso final de 3717,85 g; ganancia de peso por día de 43,04 g; peso a la canal de 2936,25 g; rendimiento a la canal de 77,79% y una eficiente conversión alimenticia de 2,51. El mayor consumo de nutrientes en pollos pio pio por efecto del extracto de *Dysphania ambrosioides* (PAICO), se registró al utilizar el 4%, con un consumo total de alimento de 9062,00 g MS; consumo de alimento día de 107,68 g MS; un consumo de proteína bruta de 21,22 g/día; energía metabolizable de 277,61 Kcal/día; calcio de 0,51 g/día y fósforo de 0,46 g/día. Además con el uso del 4% de extracto de paico disminuyo la presencia de parásitos. Al utilizar esté nivel de extracto se obtuvo un beneficio/costo de 1,45 indicando una rentabilidad del 45%; por estos resultados preliminares se recomienda aplicar en la dieta de pollos pio pio el 4% de extracto paico ya que influencia positivamente elevando los parámetros productivos, de salud y la rentabilidad del avicultor.

ABSTRACT

In the community of Sacahuan Tiocajas Parish Matriz, Guamote, Chimborazo Province, three levels paico extract (2, 4 and 6% in drinking water), and a control treatment was evaluated with four replicates per treatments (T: U: E 15 chickens), with a total of 240 pio pio chickens, modeled under a completely randomized design and the respective statistical analyzes with SPSS version 18 (2010) and Excel (2010) for a period of 120 days. The best values were recorded by using 4% being reported paico extract a final weight of 3717.85 g; weight gain per day of 43.04 g; weight of carcass 2936.25 g; carcass yield of 77.79% and an efficient feed conversion of 2.5. The increased consumption of nutrients in chickens pio pio effect *Dysphania ambrosioides* extract (paico) was recorded using 4%, with a total feed intake 9062.00 g of DM, feed intake per day 107,68 g DM, with a consumption of 21.22 g of crude protein/day; metabolizable energy of 277.61 Kcal/day; 0.51 g calcium/day and phosphorus 0.46 g/day. In addition, the consumption of 4% paico extract decreases the presence of parasites. By using this level extract a benefit/cost ratio of 1.45 indicating a of 45% was obtained; by these preliminary results it is recommended in the diet of chickens pio pio 4% extract paico as raising positively influence growth performance, health and best income to the poultry farmer.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DE POLLOS CAMPEROS.	6
2. ESPACIO REQUERIDO PARA POLLITOS PIO PIO.	8
3. CONSUMO DE ALIMENTO (kg) DE ACUERDO A LA EDAD Y PESO PROMEDIO EN POLLOS PARRILLEROS.	13
4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLITOS FINQUEROS PIO PIO.	15
5. MINERALES REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLITOS PIO PIO.	15
6. AMINOÁCIDOS REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLITOS PIO PIO.	16
7. VITAMINAS REQUERIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLITOS PIO PIO POR (Kg) DE ALIMENTO.	16
8. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (l/100 POLLITOS).	17
9. CRITERIO DE CALIDAD DE AGUA PARA AVES.	18
10. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA COMUNIDAD SACAHUAN.	42
11. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	45
12. ESQUEMA DEL ADEVA.	47
13. CÁLCULO DE CONSUMO DE EXTRACO Y POLIFENOLES TOTALES DEL PAICO EN POLLOS PIO PIO.	51
14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO).	52
15. APORTE NUTRICIONALES POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE <i>Dysphania ambrosioides</i> (PAICO) EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PIO PIO.	68
16. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE.	71
17. RESULTADOS DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y NEGATIVAS.	74
18. RESULTADOS DE COLIFORMES TOTALES UFC/g.	78
19. ANÁLISIS ECONÓMICO.	82

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Recepción y manejo de calefacción en pollitos BB.	10
2. Circulo térmico para la recepción de pollitos BB.	11
3. Distribucion de luminosidad en pollitos de engorde.	12
4. Ciclo de transmisión de un agente infeccioso.	20
5. Ganancia de peso final (g).	54
6. Incremento de peso total (g).	57
7. Incremento de peso dia (g).	58
8. Peso a la canal (g).	60
9. Rendimiento a la canal (%).	63
10. Conversión alimenticia.	65
11. Porcentaje de mortalidad (%).	66
12. Bacterias gram positivas (%).	77
13. Bacterias gram negativas (%).	79
14. Coliformes totales UFC/g.	81

LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
2. Peso final de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
3. Ganancia de peso acumulada de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
4. Ganancia de peso día, de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
5. Peso a la canal de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
6. Rendimiento a la canal de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
7. Mortalidad de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
8. Consumo de alimento total de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
9. Consumo diario de alimento de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.
10. Conversión alimenticia de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura es una de las cadenas de mayor importancia del sector agropecuario ecuatoriano, por el aporte de proteína a la seguridad alimentaria de nuestro pueblo. Puesto que el crecimiento demográfico mundial es acelerado, y la demanda de productos de origen animal libres de residuos químicos es muy cotizado, el campo investigativo cada vez es más extenso, en base a ello se pretende estudiar las bondades de diversas plantas medicinales en sustitución de los compuestos químicos comúnmente empleados en la industria avícola. (Togra, J. 2012).

Con el fin de mantener tanto el rendimiento animal y su bienestar, una amplia gama de productos alternativos se han propuesto para sustituir en la producción avícola, como las enzimas, probióticos, prebióticos, extractos de plantas, etc. todos estos con el fin de limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar parámetros productivos y rendimientos. Los aditivos sintéticos son usados rutinariamente en la alimentación animal con cinco fines fundamentales: mejorar el sabor, características de las materias primas, piensos o productos animales, prevenir ciertas enfermedades, y aumentar la eficiencia de la producción de los animales, pero que a su vez estas sustancias al no ser metabolizadas en su totalidad, parte de ella queda como residuos en el organismo animal, que estas al ser consumidas por las personas van desarrollando resistencia en las mismas. Universidad Nacional a Distancia, Colombia. (2012).

Actualmente el reto para productores e investigadores ha sido buscar sustancias que incrementen la producción de aves, y que a la vez puedan ser menos agresivos al medio ambiente y aceptados por los consumidores. Nuevos productos se han desarrollado para ocupar dicho lugar y que usados en cantidades relativamente pequeña revelan resultados satisfactorios muy importantes, dentro de este grupo se incluyen, los extractos vegetales y aceites esenciales, como el paico especie vegetativa motivo de estudio.

La cría de pollos pio-pio, supone una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial (Broiler), con el que se persigue un producto de calidad, dado como consecuencia un pollo más natural, más sabroso, aunque lógicamente más caro, porque requiere de un mayor tiempo, lo que fomenta aún más el valor añadido de este producto en la producción avícola de traspatio.

En razón a que la utilización de aditivos sintéticos en la alimentación de aves cada vez es más restringida, por las características químicas de los mismos, que al no ser metabolizadas completamente en el organismo animal, parte de estas se depositan en los órganos y tejidos de los animales y que al ser consumidas por las personas producen efectos adversos en la salud humana.

Bajo esta perspectiva y con la finalidad de producir alimento sanos y de calidad, se utilizó *Dysphania ambrosioides* (paico), en la alimentación de pollos pio-pio, estudio que permitió mejorar parámetros productivos y de salud, de esta manera producir carne natural e inocua, sin comprometer al medio ambiente y garantizar la seguridad alimentaria de quienes lo consumen, a su vez contribuir de esta manera en una mejora de la renta percapita de productores quienes se dedican a la explotación avícola en pequeña escala en nuestra provincia.

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación, se planteó los siguientes objetivos:

- Determinar la concentración de aceites esenciales y fenoles del extracto de paico.
- Evaluar el nivel adecuado de utilización del extracto de paico (2, 4 y 6%), en el comportamiento nutricional y de salud en pollos pio-pio.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA.

1. Generalidades

Durante muchos años la avicultura es una industria reconocida a nivel mundial; siendo así que los Estados Unidos de Norteamérica ocupa el tercer lugar entre las ramas más importantes de la ganadería de aquel país. En Inglaterra los productos de gallinero superan anualmente a diez millones de libras de esterlina. En Francia éstos productos alcanzan un valor de setenta y seis millones de francos, en Egipto, Italia, Holanda y muchos países más, la producción avícola satisface las exigencias de los respectivos mercados Nacionales y queda un remanente que se exporta produciendo ingresos considerables en sus empresas. Excepto España que le da poca importancia a la industria avícola.

Por las características climáticas que tiene nuestro País, la explotación avícola se da en las tres regiones: Costa, Sierra, Oriente, excepto en la región Insular y es el pollo una de las carnes más utilizadas en la alimentación humana en nuestro país. Es importante señalar que el ingreso y el éxito en una empresa avícola están en relación directa con la capacidad y pericia de quien lo establece y administra; es decir el avicultor se consagre completamente y personalmente al negocio, dejando únicamente en manos de encargados las labores mecánicas o rutinarias. (Togra, J. 2012).

2. Avicultura campera

Estudiosos de la avicultura indican que, no se trata de pollos diferentes a los “de corral”, sino de una expresión utilizada corrientemente y de forma generalizada en el argot del sector avícola, que va tomando forma también entre los consumidores. Técnicamente en la actualidad, no tenemos conocimiento de que exista la denominación “pollo campero”. (García, E. 2005).

A nivel popular y regional, se dan otros apelativos a este tipo de pollo. En España,

por ejemplo y dependiendo de la región, se le llama “pollo de payés”- pollo de campesino- “pollo de caserío”; “pollo de campo”; “pitús de Caleyá”, e, incluso también “pollo de corral”. En otros idiomas toma significados similares: “poulet fermier”, en francés; “free range” en inglés, por ejemplo. Estas denominaciones u otras de carácter oficial, las resumimos corrientemente en la de “pollos camperos”, matizando después las connotaciones propias de las categorías que comprenden. Sin embargo esta genética tiene una variación muy distinta sobre el pollo netamente criollo.

Instituto de Investigaciones Avícolas, Cuba. (2008), menciona que la avicultura campera, es la que aún se practica en medios rurales en diferentes lugares del mundo, aunque cada vez más reducida en número y en su incidencia en el total de su producción de la mayoría de países. Se basa, en general en la producción de gallinas de raza o tipo mal definidos, criados en un corral y con salida a una extensión más o menos reducida de espacio, alimentadas con parte de pienso y/o granos de la propia finca, residuos de cosecha, aparte de lo que ellas mismas pueden hallar en el campo, no sometidas a ningún cuidado técnico, etc.

El pollo utilizado para la producción de carne es un híbrido y en general, es el resultado del cruzamiento de dos o más líneas puras. Para obtener animales con ciertas características, se realizan cruces de razas de aves pesadas, tratando de que el cruce produzca un animal de rápido crecimiento y conversión eficiente. Por tal razón en los últimos 30 años la genética ha contribuido en un 80% a mejorar la producción de carne en el pollo de ceba. (Lamazares, M.C. 2000)

3. Nuevas alternativas

Quiles, A. (2004), informa que la producción de pollos camperos brinda un futuro esperanzador y con unas perspectivas de expansión extraordinarias, a pesar de que en la actualidad representan un bajo porcentaje de la carne de pollo, si bien es verdad que algunos consumidores, están considerando a esta carne como una verdadera alternativa en comparación a la carne de pollo industrial no solamente en momentos especiales de determinadas fechas del año o celebraciones, sino de manera continua a lo trajinar del año.

Capriotti, A. (2014), el pollo campero está pensado para ejercer una producción de lo que llamaríamos pollo de traspatio; destinados a pequeños emprendedores, familias campesinas que quieran producir este tipo de especie. Puesto que son más rústicos y tienen mejor sanidad. Al pollo comercial, la genética lo convirtió en un ave que nace pesando 50 gramos y a los 42 días pesa dos kilos y medio. Se trata de animales que no pueden desplazarse. Tienen problemas inmunológicos y sanitarios. Además, su producción exige una gran demanda de insumos energéticos, lo cual conlleva a un cuidado mucho más estricto.

B. POLLO CAMPERO.

1. Importancia

Bonimo, M. y Canet, Z. (2009), indica que la cría de pollos camperos y la producción de huevos camperos puede ser una gran alternativa para satisfacer las necesidades alimenticias y económicas de aquellos pequeños y medianos productores que están en la búsqueda de nuevas oportunidades, las cuales requieran de poco capital y tengan una considerable vía de comercialización. Sobre todo si pensamos en función del consumidor actual que exige, cada día más, productos naturales que ayuden a mejorar su calidad de vida.

El pollo campero es un ave de crecimiento y desarrollo lento, caracterizada por su carne firme, piel con pigmentación amarilla, menor tenor graso, sabor definido, características exigidas por aquellos consumidores que privilegian lo natural, dicho por, (Bonimo, M. y Canet, Z. 2009).

2. Características del pollo campero

Canet, Z. y Terzaghi, G. (2009), menciona que hace énfasis que cuando se empezó a trabajar con el pollo campero era buscar un animal que fuera algo alternativo al pollo parrillero y el viejo pollo de criollo. (Quiles, A. y M.L. Hevian, 2004) y el (Instituto de Investigaciones Avícolas, Cuba, 2008), resaltan las principales características del pollo campero que son:

- Morfológicamente se distingue por el color del plumaje, el pollo campero es de color rojo, barrado o caoba; con pigmentación amarilla de la piel, cuello emplumado o descubierto.
- Buena conformación cárnica.
- Es un ave de crecimiento lento, armonioso y sostenido basado en razas tales como: New Hampshire, Rhode Island Red, Bresse, Plymouth Rock Barrado, etc.
- Se explotan bajo manejo semi-extensivo, con una edad al sacrificio mayor, lo que supone una carne mucho más firme y de sabor más intenso.
- La alimentación se basa en fuentes más naturales, lo que favorece el crecimiento lento de los animales. Rusticidad y alta viabilidad, (cuadro 1).

Cuadro 1. CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DE POLLOS CAMPEROS.

Concepto	Parrillero	Orgánico	Campero
Origen genético	Rápido crecimiento		Lento crecimiento
Edad de faena	50 días	50 a 90 días	75 a 85 días
Manejo	Confinamiento		Recría a campo
Alimentación	Alimento balanceado	Alimento balanceado	Alimento balanceado
Materias primas	Comunes	Orgánicas	Comunes
Uso de aditivos	Sin restricciones	Con restricciones	Con restricciones
Bromatóloga	Excelente	Excelente	Excelente
Sabor	Suave	Intenso	Intenso
Textura	Blanda	Firme	Firme
Consumidores	General	Alto ingreso	Privilegian lo natural

Fuente. Adaptado de: (Canet, Z y Terzaghi, G, 2009).

Casina, O. (2009), menciona que el pollo campero presenta su textura cárnica de mejor calidad que la del tradicional pollo comercial (broiler), aunque no llega a cumplir el estricta norma protocolaria del pollo orgánico (que entre otros

requisitos, no admite la alimentación con productos transgénicos), tiene un ritmo de producción más lento que la del comercial, lo que se traduce en un mayor precio de venta final. Conforme van creciendo y desarrollando, machos y hembras se distinguen por el tamaño (los machos son mayores), la aparición de la cresta y el barbillón son más evidentes en los machos.

C. MANEJO DEL POLLO CAMPERO PIO PIO.

Renteria, O. (2007), analiza que es una de las situaciones dentro de la producción de avicultura donde más encontramos falencias, debido a que si ella falla, el resto de actividades de esta cadena se romperá. El manejo, está presente en todo; partiendo desde la incubadora avícola que me venderá el pollo que necesito, la edad de pollo que criare o comercializare, el peso, el tipo de vacunas que voy a aplicar, el lugar donde proviene el material de cama, el tipo de comederos y bebederos, y como debo utilizarlos en función que el pollo vaya desarrollando, el diseño de las construcciones, el material de construcción, la cuarentena, desinfección, tratamiento de aguas, calidad de concentrado y materias primas empleadas en la formulación de balanceados, etc.

Es primordial definir que una excelente línea de pollo es aquel que tiene la habilidad para transformar el concentrado en músculo en el menor tiempo, con consumos bajos y baja mortalidad. De esta manera brindar al mercado lo que exige, un pollo de buenas características y con pesos comerciales, (Renteria, O. 2007).

1. Espacio de alojamiento

Revista todoagro. (2012), pone a consideración que la cantidad de espacio de piso que se deberá asignar a cada una de las aves, se determinará mediante una combinación de los factores siguientes:

- El tamaño de las aves a la edad de su venta en el mercado.
- El tipo de alojamiento.
- La estación del año.

En general, para los pollos parrilleros, el (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008), recomienda las siguientes dimensiones, detallado en el (cuadro 2).

Cuadro 2. ESPACIO REQUERIDO PARA POLLITOS PIO-PIO.

Semana	Densidad
1 a 4	25 pollos m ²
5 a 10	12 pollos m ²
11 a 18	9 pollos m ²

Fuente: Adaptado de: Manual de pollos de engorde. INCA. (2008).

Debido a su conducta muy tranquila de estos pollitos no se requiere despigar, sin embargo deficiencias nutricionales, falta de espacio u otras condiciones de estrés, pueden dar origen al canibalismo, bajo esta necesidad obligadamente se deberá realizar el despique, tomando las debidas precauciones y el manejo adecuado.

2. Camas

a. Tipos de camas

Revista todoagro. (2012), informa que, el tipo de cama que se use dependerá de los materiales disponibles, la idoneidad y el costo. Los tipos de materiales de camas que se utilizan con mayor frecuencia incluyen virutas y aserrín de madera, bagazos de caña, cáscara de arroz y paja de trigo, etc.

Sea cual fuere el material de cama que se escoja, usar solo materiales frescos y evitar las camas húmedas para prevenir la aspergilosis (neumonía de criadora), misma que al no ser prevenida, puede incrementar el índice de mortalidad.

Siempre que sea posible, se deberá retirar toda la cama vieja, y el galpón se deberá limpiar y desinfectar completamente, después de la venta en el mercado de cada parvada, mencionado en la Revista todoagro. (2012).

b. Reutilización de las camas

En algunos casos, por razones económicas, por disponibilidad de materiales de cama o por recomendaciones locales que hacen que sea conveniente reutilizar las camas viejas, se recomienda los procedimientos que siguen:

- Reutilizar solo materiales de camas que no tengan antecedentes de enfermedades.
- Retirar todas las aves del galpón.
- Rociar con un insecticida aprobado todo el edificio, las camas, las paredes, los cielos, los espacios y las tolvas de alimentación y otras áreas.
- Retirar todas las camas apelmazadas y húmedas.
- Limpiar y desinfectar cuidadosamente todos los equipos.
- Dejar que se seque todo completamente.
- Añadir más cama, si es necesario, para que la cama llegue otra vez a su nivel original.

1. Calefacción

a. Tipos de calefacción

Revista todoagro. (2012), el calor se obtiene de diversas fuentes y se distribuye de la siguiente manera:

1. Localizado

Las aves tienen una fuente central de calefacción y acceso a una zona más fresca.

2. Ambiental

Se calienta todo el gallinero con distribución uniforme de temperatura.

3. Mixto.

Las aves tienen una fuente central de calefacción y el resto de las zonas se calientan mediante la calefacción de espacios.

b. Crianza en parte del galpón.

Se logra una crianza restringida, encerrando una sección del gallinero con cortinas de material plástico y criando todos los pollos en la zona reducida durante los 10 a 21 primeros días. Esta zona puede ser una franja a lo largo de un costado del gallinero, o bien, una porción del gallinero en el centro, o en uno de los extremos.

Por lo común, se usa para la fase de cría de un tercio a la mitad del espacio total. Para que la cría en gallineros parciales tenga éxito es preciso aplicar una buena ventilación y buenas prácticas generales de manejo, (gráfico 1).

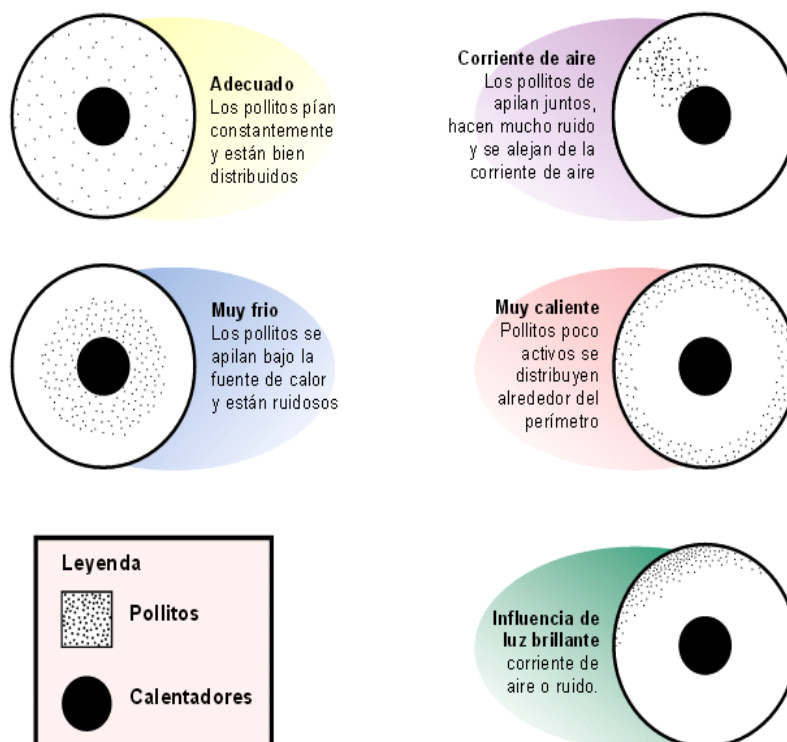


Gráfico1. Recepción y manejo de calefactores en pollitos BB. Adaptado de: (Guía de manejo de pollos de engorde Cobb, 2013).

1. Temperatura

Recomiendan, como norma adecuada hacer el círculo térmico para la recepción de pollos BB, pues este tiene la función básica de proteger a los pollitos de las corrientes de aire, el frío y depredadores, (Llaguno, C, 2000) y (GLOBOAVES, 2008).

Por lo generalmente son hechos con madera triple o lata, que tenga una altura de 30 a 70 cm y un diámetro de 5 a 7 m que permiten alojar 500 pollos BB, como se manifiesta en el (gráfico 2), (Llaguno, C. 2000) y (GLOBOAVES, 2008).

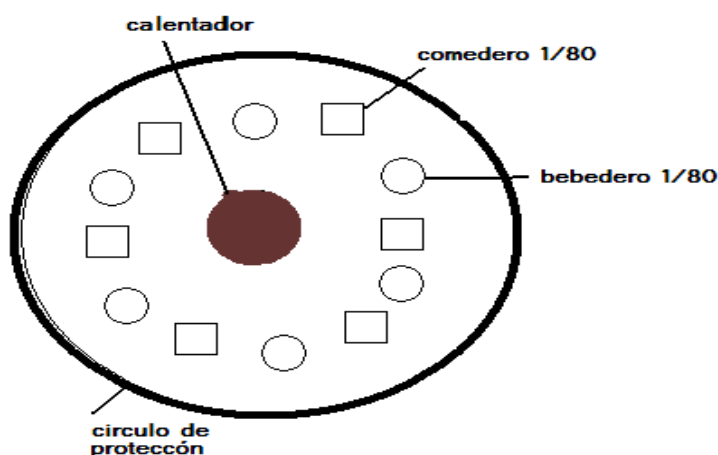


Gráfico 2. Círculo térmico para la recepción de pollitos BB. Adaptado de: (GLOBOAVES, 2008).

Indican que el primer día deben contar con una temperatura ambiente de 32° C, para ir disminuyéndola gradualmente conforme vayan creciendo, a razón de 2-3° C/semana. Hasta llegar a los 24° C a los tres semanas de edad, (Quiles, A. y M.L. Hevian, 2004) y (GLOBOAVES, 2008).

1. Humedad

La humedad ambiental debe ser de 60-70 % y su regulación está relacionada con la ventilación del galpón. Cuando el lote avanza en su desarrollo aumenta la humedad producida por la actividad biológica de las aves, por lo que acrecienta el

riesgo de que la humedad exceda los límites aceptables. (Derka, C y Sanchez, A. 2010).

2. Luz

Mantener las aves con 22 horas de luz por día ayuda a los pollitos a localizar el alimento además de estimular el consumo y con esto acelerar el crecimiento. La oscuridad de 1 a 2 horas es necesaria para se acostumbren a ella Y evitar amontonamientos y asfixias por Falta accidental de luz, (Llaguno, C. 2000).

La temperatura y la humedad, junto con la pureza del aire constituyen los factores que condicionan un ambiente confortable para las aves. Un avicultor práctico, por medio de su observación del comportamiento de los pollitos comprobará si la temperatura es adecuada.

Si la temperatura es baja, los pollitos se amontonan debajo de la fuente de calor, piando de un modo característico en demanda de protección, en cambio sí hay exceso de calor la tendencia del lote fue alejarse de la fuente de calor. Bajo una temperatura ideal el grupo se presentará tranquilo, sin amontonarse, comiendo y bebiendo con vivacidad. Se debe partir de una temperatura de 33 °C para campanas y hay que ir disminuyendo 3 °C a razón por semana, hasta que los pollitos están emplumados y se adapten a la temperatura ambiente. (gráfico 3)



Gráfico 3. Distribución de luminosidad en pollos de engorde. Adaptado de: (Benchmark, H. y Smity, W. 2014).

D. NECESIDADES NUTRICIONALES DE POLLOS PIO-PIO.

1. Alimentación

El alimento constituye el mayor porcentaje dentro de los costos del pollo de engorde y por eso debemos cuidarlo y controlarlo. Una fuga sistemática de alimento, hará que sus resultados sean funestos y pésimos, (Villagomez, C. 2009).

En la actualidad se aplican numerosos tipos de programas de alimentación de pollos parrilleros en la industria avícola detallado en el (cuadro 3). Los dos más utilizados son los siguientes:

- Alimentación con una ración de iniciación y otra de engorde.
- Alimentación con una ración de iniciación y crecimiento y otra de engorde.

Cuadro 3. CONSUMO DE ALIEMTO (KG) DE ACUERDO A LA EDAD Y EL PESO PROMEDIO, EN POLLOS PARRILLEROS.

Edad (Sem)	Peso promedio Kilos	Conversión	
		alimento Kilos	Conversión Alto. Acumulativo
1	0,12	0,12	0,93
2	0,31	0,38	1,21
3	0,54	0,75	1,38
4	0,83	1,27	1,53
5	1,19	1,97	1,66
6	1,56	2,85	1,83
7	1,93	3,86	2,00
8	2,30	4,95	2,16
9	2,64	6,12	2,32

Fuente. Adaptado de: (Revista todoagro, 2012).

Los pollos recién llegados deben tener acceso inmediato a agua y alimento de calidad y alta digestibilidad. El alimento debe tener todos los nutrientes adecuadamente balanceados para producir un pollo sano y de buena conformación corporal. En las primeras horas de vida los pollitos cuentan con el alimento del saco vitelino, así como del alimento absorbido. La yema le proporciona principalmente de lípidos y proteínas, mientras que el alimento le proporciona además de esos nutrientes, fuentes de carbohidratos, (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

El programa de alimentación para pollos finqueros o pollos pio-pio, consta de tres alimentos formulados para satisfacer los requerimientos de proteína, energía metabolizable y aminoácidos esenciales, calcio, fósforo y minerales. Para la alimentación de pollos finqueros existen tres fórmulas: balanceado inicial, balanceado de crecimiento, balanceado de engorda o terminado. Todos los alimentos proveen los requerimientos nutricionales del ave por lo que no es necesario el suministro de aditivos o mezclar con otras materias primas, (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

Garcés, C. et al. (2011), informa que la alimentación va a ejercer una influencia directa sobre la calidad de la carne basada en la variación de la cantidad y grado de saturación de la grasa del pienso, ya que ello va a repercutir directamente en el grado de infiltración de la grasa intramuscular. El pollo campero se va a caracterizar por presentar escasa grasa subcutánea y repartida homogéneamente por toda la canal, así como escasa grasa intermuscular y retroperineal.

A su vez manifiesta que los pollos camperos a lo largo del ciclo van a recibir tres tipos de pienso:

- Pienso de inicio o de arranque entre el día 1º y el 28º. Pienso que posee 3000 Kcal de E.M./Kg, 21% de P.B. y 4,5% de F.B. Presentado en forma de migajas.
- Pienso de crecimiento entre el día 29º y el 75º. Pienso de 2900 Kcal de E.M./Kg, 18% de P.B. Se trata de un pienso granulado.

- Pienso de acabado desde el día 76^o hasta el sacrificio. Pienso con 2900 Kcal de E.M./Kg y 17% de P.B. pero sin coccidiostático. Los dos últimos piensos llevan incorporados xantofilas.

Vélez, A. (1995), recomienda usar exclusivamente dietas balanceadas durante la cría, del tipo pollitos BB, con un 20% de proteína, hasta los 35 días de edad, entre los 36 y 65 días de edad, se debe cambiar por alimento de crecimiento con 17.5 % de proteína. A partir de los 66 días y hasta la faena, que no debe pasar los 90 días de edad, se les debe suministrar una dieta balanceada de tipo terminador.

2. Requerimientos nutricionales

En la exposición de los siguientes cuadros se puede observar las necesidades nutricionales específicas para pollos pio-pio, observándose en los (cuadros 4, 5, 6 y 7).

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA POLLOS FINQUEROS PIO-PIO.

Nutrientes	0-4 Semanas	5-10 Semanas	11-12 Semanas
Proteína, %	19-20	16-17	13-14
Energía, Kcal	2850	2750-2800	2650-2750
Fibra, %	3	4	4
Grasa, %	2,5	2,5	2

Fuente: Adaptado de: (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

Cuadro 5. MINERALES REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PIO-PIO.

Minerales	0-4 Semanas	5-10 Semanas	11-12 Semanas
Calcio, %	1,0-1,1	1,0-1,1	1,3-3,0
Fosforo, %	0,55	0,50	0,45
Sodio, %	0,25	0,25	0,25

Fuente: Adaptado de: (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

Cuadro 6. AMINOÁCIDOS REQUERIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PIO-PIO.

Aminoácidos	0-4 Semanas	5-10 Semanas	11-12 Semanas
Metionina, %	0,40	0,34	0,28
Met- Cist, %	0,75	0,64	0,52
Lisina, %	1,00	0,80	0,60
Triptófano, %	0,18	0,16	0,15

Fuente: Adaptado de: (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

Cuadro 7. VITAMINAS REQUERIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PIO-PIO. POR KG DE ALIMENTO.

Vitaminas	0-4 Semanas	5-10 Semanas	11-12 Semanas
Vitamina A, UI	10,000	7,500	7,500
Vitamina D3, UI	2,000	1,500	1,500
Vitamina B1, Mg	0,50	0,50	0,5
Vitamina B2, Mg	5	4	4
Niacina, Mg	30	30	30
Colina, Mg	600	500	500
Vitamina E, Mg	10	6	6
Vitamina K, Mg	2,5	2	2
Vitamina B12, Mg	0,01	0,01	0,01
Ácido Fólico, Mg	0,50	0,50	-
Vitamina B6, Mg	2	2	2

Fuente: Adaptado de: (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

3. Calidad de agua de bebida

El agua es un elemento muchas veces olvidado por el productor, sin embargo es importante tener una metodología y procedimiento claro para su potabilización y la toma de muestras de agua para el control correspondiente. Por otro se deberá hacer una rutina para el monitoreo frecuente de los niveles de minerales, ya que está cambia con el estiaje, por lo tanto es muy importante monitorear cada 3 meses como mínimo, con la finalidad de estar atento a corregir estas anomalías que puede conllevar desde heces sueltas hasta procesos de inmunosupresión por mala absorción condicionada por el daño a la mucosa intestinal por diarreas frecuentes (En estas condiciones se exacerban las agentes de coccidiosis, Clostridium), (Ojeda, W. 2010). (cuadro 8).

Cuadro 8. NECESIDADES DE AGUA EN DIFERENTES TEMPERATURAS AMBIENTALES (L / 100 POLLITOS.).

Edad en semanas	21 °C	32 °C
1	2,8	3,2
2	6,5	10,4
3	11,2	23,3
4	16,5	34,1
5	20,6	42,0
6	24,0	46,1
7	26,6	48,3
8	30,4	55,2
9	34,2	62,1
10	38,0	69,0
11	41,8	75,9
12	45,6	82,8

Fuente: Adaptado de: (Manual de pollos de engorde. INCA, 2008).

Sugieren que las aves deben de disponer de agua limpia, no contaminada, en todo momento. Sin embargo, dependiendo de la fuente de agua que se utilice, ésta puede contener cantidades excesivas de minerales varios, o puede estar contaminada con bacterias, (Ken, K. y Emma, F. 2012).

Los niveles aceptables de materia orgánica y minerales en el agua de consumo para aves se muestran en el siguiente (cuadro 9).

Cuadro 9: CRITERIO DE CALIDAD DE AGUA PARA AVES.

Criterios	Concentración (ppm)	Comentarios
Disueltos totales	0 – 1000	Buena.
Solidos (STD)	1000 – 3000	Satisfactoria: las heces pueden ser húmedas si se llegan a la cifra superior.
	3000 – 5000	Deficiente: Excreciones húmedas, reducción ingesta de agua, crecimiento deficiente y aumento mortalidad.
	> 5000	Inadecuada
Dureza	< 100 Blanda	Buena
	> 100 Dura	Satisfactoria: sin problemas para aves, pero puede inferir con la eficacia del detergente y de muchos desinfectantes y de medicamentos administrados por esta vía.
Ph	< 6	Deficiente: problemas de rendimiento, corrosión del sistema de agua.
	6,0 – 6,4	Deficiente: problemas potenciales.
	> 8,6	Inadecuada
Sulfatos	50 – 200	Satisfactoria: puede producir un efecto laxante si Na o Mg > 50ppm.
	200 -250	Nivel máximo idóneo
	250 – 500	Puede tener un efecto laxante
	500 – 1000	Deficiente efecto laxante y aunque las aves se puedan adaptar, interfiere con la absorción de Cu, los cloruros añaden efecto laxante.
	>1000	Inadecuada: aumenta la ingesta de

			agua y heces húmedas, riesgo para la salud de las aves jóvenes.
Cloro	250		Satisfactoria: nivel máximo idóneo, los niveles < 14 ppm pueden causar problema si el Na es > 50 ppm.
	500		Nivel máximo idóneo
	> 500		Inadecuada: Efecto laxante, excreciones húmedas, reducción ingesta de pienso, aumento ingesta de agua.
Potasio	< 300		Buena sin problema.
	> 300		Satisfactoria: depende de la alcalinidad y Ph.
Magnesio	50 – 125		Satisfactoria: si el nivel de sulfatos > 50 ppm formara sulfato de magnesio, que causa efecto laxante.
	> 125		Efecto laxante con irritación intestinal
	350		Máximo.
Nitrato	–	10	Máximo(en ocasiones, niveles de 3ml/l afectan al rendimiento)
Nitrogeno			
Nitritos		Trazas	Satisfactoria.
		> Trazas	Inadecuada: riesgo para la salud (indica contaminación de materia orgánica en las heces).
Flúor		2	Máximo.
		> 40	Inadecuada: provoca huesos blandos.
Bacterias			
Coliformes		0 ufc/ml	Idónea: niveles por encima indican contaminación fecal.
Calcio		600	Nivel máximo.
Sodio			Satisfactoria: generalmente sin problemas, pero puede haber heces húmedas, si los sulfatos > 50 ppm o cloro > 14 ppm.
		50 – 300	

E. BIOSEGURIDAD

Aunque el concepto de bioseguridad resulte complejo e incluso ajeno para algunos productores, su aplicación es fundamental en toda industria. Tener estructurado un programa de bioseguridad es el respaldo para el bienestar de la producción, sobre todo en negocios pecuarios, donde la salud de los animales es determinante para la calidad e inocuidad de los productos que llegan a la mesa del consumidor, (Revista Procampo. 2015).

La prevención de enfermedades en la producción animal moderna requiere que se imponga un programa efectivo de Bioseguridad que controle las formas comunes de transmisión de enfermedades. Los beneficios de tener un programa de bioseguridad se observan a mediano plazo y aunque si bien es cierto no elimina en cien por ciento la posibilidad de una enfermedad, sí reduce considerablemente el riesgo, (Revista Procampo. 2015).

Para ser eficientes en bioseguridad es importante entender cuáles son los principios de transmisión de las enfermedades. Los estudios han demostrado consistentemente que cerca de un 90% de las enfermedades en general, se transmiten de una granja a otra por personal contaminado, equipos o vehículos, (Revista Procampo. 2015), (gráfico 4).

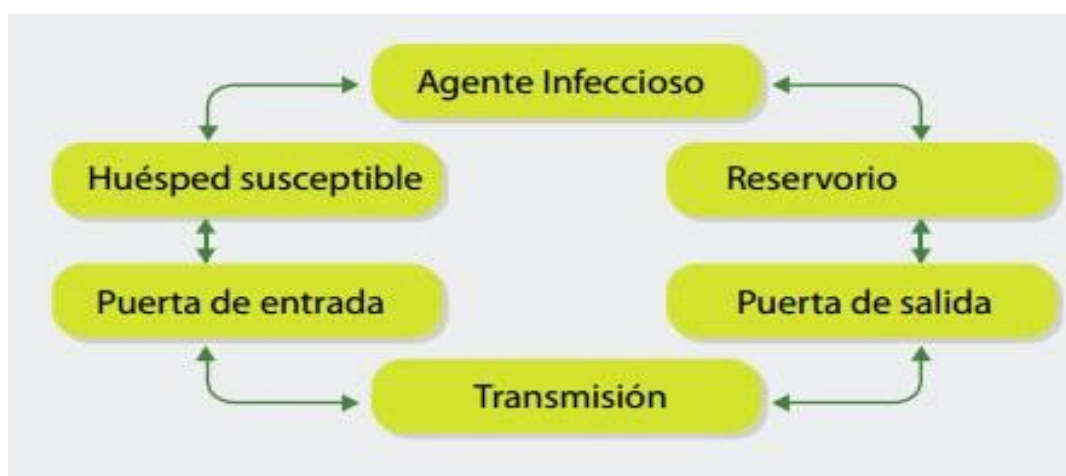


Gráfico 4. Ciclo de transmisión de un agente infeccioso. Adatado de: (Revista Procampo. 2015).

F. PRINCIPALES ENFERMEDADES

1. Enfermedades producidas por bacterias

Dentro de las actividades de las granjas avícolas manejadas por pequeños y medianos productores se debe considerar los principales factores de riesgo que conlleva una producción, para lo cual, el conocimiento de las principales enfermedades en aves servirá de gran ayuda de manera que se pueda prevenir cada una de estas.

Bajo esta consideración, Houriet, J. (2007), nos da a conocer las principales enfermedades bacterianas.

a. Colibacilosis

Causada por una variedades de *Escherichia coli* que afecta a aves de todas las edades y en especial a las jóvenes en desarrollo, (Houriet, J. 2007).

Los síntomas más evidentes que podemos ver en las aves vivas varían con los diferentes tipos de infección pero en su mayoría las aves se muestran inquietas, con las plumas desordenadas y con fiebre. Pueden aparecer síntomas adicionales, como dificultad respiratoria, tos ocasional, jadeos y diarrea. Los pollitos afectados en general parecen ser de inferior calidad y les falta uniformidad, tienen apariencia débil y el plumón alborotado, permanecen cerca de la fuente de calor y son indiferentes al alimento y al agua. A veces hay diarrea. La mortalidad aparece generalmente a las 24 horas y llega al máximo a los 5 a 7 días, (Houriet, J. 2007).

b. Mycoplasmosis

Los organismos del género *Mycoplasma*. Dentro del género las especies más importantes son:

- *Mycoplasma gallisepticum*, asociado con la enfermedad respiratoria crónica;

el síndrome en los sacos aéreos en pollos y pavos y la Sinusitis infecciosa de los pavos.

- *Mycoplasma meleagridis*, asociado con la aerosaculitis en los pavos.
- *Mycoplasma synoviae*, causa de la sinovitis infecciosa en pollos y pavos.

Los animales adultos y jóvenes son los más afectados, pudiéndose observar síntomas en las aves vivas dificultad al respirar, lagrimeo, mucosidad nasal y jadeos de la tráquea semejantes a los producidos por las enfermedades de New Castle y bronquitis infecciosa.

Además las aves afectadas se ven abatidas, disminuye su consumo de alimento, hay enflaquecimiento progresivo con una rápida pérdida de peso corporal, baja de postura y mortalidad tardía en embriones. Dentro de los síntomas post mortem podemos observar el aparato respiratorio se encuentra exudado catarral (moco) o gaseoso en conductos nasales, tráquea, bronquios y los sacos aéreos suelen estar congestionados, conteniendo grandes cantidades de exudados, (Houriet, J. 2007).

c. Coriza infecciosa

El agente causa es el *Haemophilus gallinarum* Ocurre con mayor frecuencia en las aves adultas o adultos jóvenes, viéndose síntomas muy visibles como inflamación alrededor de los ojos y la barbilla. Ojos con espuma y semi cerrados, inflamación de los párpados, secreciones purulentas por la nariz con mal olor tos; estornudos; dificultad respiratoria; los pollos sacuden la cabeza, se deshidratan y pierden peso ya que no puede comer.

La enfermedad no puede ser eliminada completamente. No existe un tratamiento específico, aunque el uso de sulfato de estreptomicina, quinolonas, tetraciclinas, sulfadimetoxina, sulfatiazol, eritromicina en el alimento o el agua, estreptomicina por vía intramuscular pueden reducir los síntomas de la enfermedad, pero no pueden eliminarla completamente, (Lumbe, H. 2012).

d. Salmonellosis o diarrea blanca

El agente causal es *Salmonella pullorum*, afectando principalmente pollitos y cuando afecta a los adultos es producida por la *S. gallinarum* que causa la tifoidea. En los pollitos se puede observar claramente el decaimiento, dejan caer las alas, se aglomeran cerca del calentador, diarrea primero amarillo-verdoso, luego blanco-grisácea pegajosa y espumosa. A veces se taponan la cloaca y algunos mueren en forma repentina. Los pollos adultos: en brotes severos, se encuentran débiles y deprimidos y pueden tener diarrea de color verde y marrón, (Lumbe, H. 2012).

e. Staphilococcia y Streptococcia

Afecta principalmente aves adultas, en las mismas se observa la presencia de pus, abscesos en los pulpejos plantares y los conductos auditivos externos y los ojos. No es necesario un examen post mortem para identificar los síntomas. La forma de contagio se da ave a ave por contacto directo o por contacto con equipo o instalaciones mal desinfectadas, (Lumbe, H. 2012).

f. Erisipela

Principal agente causa es la *Erysipelothrix insidiosa*. Afecta principalmente a los pavos de 4 a 7 meses de edad, aunque son susceptibles aves de cualquier edad.

Los síntomas son: debilidad general, inquietud, falta de apetito y a veces diarrea verdosa o amarillenta. Ocasionalmente, el moco de los machos puede estar túrgido, inflamado y purpúreo. Algunas aves pueden aparecer cojas, con las articulaciones de las patas inflamadas, debido a la infección localizada, por lo que un diagnóstico confiable solamente puede hacerse por aislamiento e identificación del organismo causal. En los lotes de cría, la enfermedad se asocia con la disminución de la fertilidad e incubabilidad.

Las bacterias pueden sobrevivir por largos periodos en el suelo y los brotes se

originan en suelos o instalaciones contaminadas. Las ovejas, cerdos o roedores pueden ser portadores de este tipo de bacterias, (Houriet, J. 2007).

g. Salmonelosis aviar

La importancia y la necesidad del control es tener en cuenta que se considera a la carne de aves y al huevo como una de las principales fuentes de infección de salmonellas para el ser humano y por supuesto ponen en riesgo la salud y el desempeño de las aves, principalmente las tíficas.

Houriet, J. (2007), menciona que existen varios tipos de infección por salmonella que afecta a las aves de corral y representan una fuente de contaminación para el hombre ya que el mismo se puede contaminar a través de la ingesta de alimentos infectados.

1. Infección por *Salmonella pollorum*: Es de elevada mortalidad, las aves infectadas por lo general sienten frío, no comen, tienen aspecto somnoliento y muestran pastas fecales blanquecinas alrededor del ano.
2. Tifoidea aviar: Causada por *Salmonella gallinarum*, las aves infectadas presentan síntomas parecidos a la anterior, se presentan deshidratadas y en la necropsia presentan el hígado tumefacto manchado de bilis, bazo y riñones agrandados.
3. Infección por *Salmonella arizonae*: Son más afectados los pavos, presentan mal estado general, ojos opacos, ceguera y falta de coordinación.
4. Infección paratifoidea: Causada por *Salmonella typhimurium* es una enfermedad más común en patos y pavos, los animales presentan depresión, poco crecimiento, debilidad, diarrea y deshidratación.

2. Parásitos externos

Las formas animales que dañan principalmente el exterior del cuerpo reciben el nombre de parásitos externos. Se alimentan de células muertas de la piel y

plumas como los piojos o bien horadando la piel para extraer sangre o jugos de los tejidos (linfa). A este último grupo pertenecen los ácaros, garrapatas, chinches, pulgas, mosquitos y ciertas especies de moscas. La prevención y control de estos parásitos externos implica el aseo y sanidad entre planteles como también el uso de insecticidas. Los insecticidas deben ser rociado o espolvoreado sobre las aves e instalaciones. Es preferible pulverizar un insecticida durante la noche, cuando las aves se encuentran más tranquilas y la temperatura permanece por encima de los 45° F (8° C), (Revista DIPRODAL. 2006).

3. Parásitos internos

a. Ascariidiasis

Uno de los parásitos intestinales más comunes en la avicultura, es *Ascaridia*, conocida en el lenguaje común como "áscaris" o "gusanos redondos". Las formas adultas miden entre 4 a 7,5 centímetros de largo y son suficientemente gruesas como para distinguirlas a simple vista. Es oportuno recordar que el hallazgo de una o pocas aves con parásitos internos, no quiere decir que suceda igual con el resto y viceversa. En infecciones severas las afectadas muestran: nerviosismo, emaciación, diarrea, etc. El daño primario reside en la conversión alimenticia. Entre 3 a 4 meses de edad muestran más resistencia a la infección. Se infectan ingiriendo el huevo "maduro". Los productos disponibles solo eliminan a los parásitos adultos, no el huevo, por eso es indispensable repetir el tratamiento, (Lumbe, H. 2012).

b. Heterakis

El parásito se encuentra en los ciegos. Son lombrices pequeñas, de coloración clara, midiendo hasta 12 milímetros de largo. No afecta la salud del ave, por lo menos no se le pueden atribuir patologías a su presencia excepto en pesadas infecciones que puedan comprometer la mucosa, y aun así de relativo significado, que no se observa rutinariamente en el campo. Su importancia medular reside en

ser el vector de *Histomona meleagridis*, agente que produce la histomoniasis en pavos, (Lumbe, H. 2012).

c. Capillaria

En el tracto intestinal inferior pueden haber diferentes especies. El ciclo de vida de este parásito es directo. Las lombrices adultas pueden introducirse en la mucosa intestinal. Suelen producir severa inflamación y a veces, hemorragias. La erosión de la mucosa intestinal resulta muy extensa, provocando serias complicaciones, tal como, reducción del crecimiento y producción de huevo. Estos parásitos pueden ser un problema en los galpones que usan camas muy profundas.

Si están presentes en gran cantidad, es posible encontrarlos en la necropsia. Algunas drogas, administradas en bajas dosis pueden servir para disminuir altos niveles de infección, en granjas donde haya problemas, sin embargo el mejor control es por medio de normas preventivas. Algunas especies de capilaria tienen un ciclo de vida indirecto, y habrá que dirigir las medidas de control hacia los huéspedes intermediarios, (Lumbe, H. 2012).

d. Tenias

Las tenias son lombrices aplanadas, en forma de cinta, compuestas de numerosos segmentos ("proglótidos"). Pueden variar de tamaño, desde muy pequeñas a varios centímetros de largo. La cabeza o extremo anterior, es mucho más pequeña que el resto del cuerpo y fijada a la mucosa intestinal. En las jóvenes, una fuerte infección reduce la eficiencia alimenticia y disminución del crecimiento. Las pollas son afectadas más severamente que las adultas. Todas las tenias avícolas aparentemente pasan parte de su vida en huéspedes intermediarios. Entre éstos tenemos caracoles, babosas, escarabajos, hormigas, saltamontes, lombrices de tierra, moscas caseras y otros, (Lumbe, H. 2012).

e. Nemátodos

El agente causal es la *Syngamus trachea*. Viéndose afectados aves de todas las edades. Los síntomas más visibles son: respiración con el pico abierto, aves que

emiten una especie de gruñido y muchas mueren asfixiadas. Al análisis post mortem podemos encontrar lombriz roja, redonda, adherida a la jaquea.

Enfermedad llamada "boqueo", muerte por asfixia. Para lo cual se recomienda alternar el uso de los galpones un año si y uno no. Desinfectar el suelo del galpón al final de la temporada de engorde. Tratamiento del suelo para eliminar totalmente los nemátodos, caracoles y babosas, (Houriet, J. 2007).

f. Coccidiosis

Organismo microscópico llamado coccidia. Los agentes de las 8 variantes de coccidia son: Eimera tenella, Eimera necatrix, Eimera máxima, Eimera Brunetti, Eimera hagan, Eimera praecox, Eimera mitis, Eimera Acervulina. Las señales de esta enfermedad variarán con el tipo de coccidia y el grado de inmunidad que las aves hayan desarrollado.

Los síntomas generales son: disminución en el consumo de alimento; aves que encorvan espalda, dejan caer los rabos y fruncen las plumas. Pueden tener diarrea y las deyecciones sueltas pueden contener sangre (de color marrón rojizo). Después de la diarrea con sangre, la tasa de mortalidad puede aumentar rápidamente, (Houriet, J. 2007).

4. Enfermedades producidas por hongos

a. Aspergilosis

Esta enfermedad es provocada por un moho llamado Aspergillus fíumigatus. Tanto en pollos como en pavos, las aves resultan afectadas durante el nacimiento o en el curso de los dos primeros días de vida en el gallinero de crianza. Pasada la primera semana, las aves se hacen resistentes.

Los animales suelen dejar de comer y muestran síntomas de ahogo o dificultades en la respiración. El organismo se puede localizar en el ojo causando oftalmítis. El primer síntoma que se nota es hinchazón de párpados los cuales se pegan.

Aún cuando en los primeros estadios la córnea tiene un aspecto normal, el ave llega luego a la ceguera. Debajo de la membrana nictitante aparece un gránulo caseoso. Al extraer este gránulo puede cultivarse el organismo que produce la enfermedad. Si dicho organismo se localiza en la boca, tráquea o bronquios, suele haber carraspera, ronquera, dificultades en la respiración y estertores, (Revista DIPRODAL. 2006).

b. Micotoxicosis

Muchos mohos incluso los no patógenos pueden producir toxinas dañinas para las aves. Entre ellos existen muchas especies de *Alternaria*, *Penicillium* y *Aspergillus*. Las condiciones ideales para que se produzca un brote de tirototoxicosis se presentan cuando las aves tienen acceso a granos mohosos o cuando alguno de los ingredientes del mismo está mohoso. El alimento derramado alrededor de los bebederos sumado al calor utilizado en la crianza favorece el crecimiento rápido de los mohos y su producción de toxinas. Las micotoxinas pueden afectar aves de cualquier edad. Hay un sin número de mico toxinas que afectan a las aves, (Revista DIPRODAL. 2006).

c. Moniliasis

Houriet, J. (2007), ostenta que es una levadura que parece un hongo, (*Candida albicans*), aves de todas las edades son susceptibles, las más jóvenes son las que más se afectan y manifiestan los siguientes síntomas, se ponen inquietas, pálidas, con plumaje des- ordenado y presentan mal aspecto general. Las ponedoras en jaulas se vuelven obesas y anémicas. Algunas presentan inflamación en la cloaca algo inducido por la diarrea, con incrustaciones blanquecinas en plumas y la piel alrededor del área.

El consumo de alimento puede aumentar en diez a veinte por ciento. El buche y proventrículo tienen zonas blanquecinas engrosadas, que se describen como una "toalla turca". Se observa también erosión en la mucosa del proventrículo y la molleja, lo mismo que inflamación de los intestinos. El diagnóstico se basa en la historia y las lesiones típicas en el lote de aves. La confirmación se obtiene con

el aislamiento e identificación del *C. albicans* en el laboratorio.

Los recipientes para agua sucios son excelentes reservorios de la *Cándida*. Sin embargo, la enfermedad no se contagia directamente de un ave a otra. El organismo crece especialmente bien en maíz, así que la infección puede ser introducida fácilmente a través de alimento mohoso.

El tratamiento de todo el lote con antimicóticos controla la infección. Hay muchos antibióticos de amplio espectro que pueden reforzar la enfermedad, por lo tanto no deben utilizarse hasta que se haya controlado completamente esta condición.

G. PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS CONVENCIONALES.

La intensificación de la producción animal y la difusión del empleo de estirpes o líneas genéticas de alto rendimiento, han condicionado el uso generalizado de sustancias químicas conocidas como “promotores de crecimiento” Este tipo de moléculas se adicionan a la formulación de los alimentos balanceados en un porcentaje relativamente bajo, sin cambiar considerablemente la composición del alimento. La inclusión de promotores de crecimiento en la ración diaria permite alcanzar mayores índices de crecimiento en tiempos más cortos y, por tanto, mejorar los parámetros productivos, como el índice de conversión, (Pinto, S. e Iglesias, B. 2011).

Entre las alternativas de reemplazo de los diversos productos utilizados, ya sea como promotores de crecimiento o como anticoccidiales, existe un sinnúmero de recursos de origen natural que cumplen las mismas funciones, sin el riesgo que implica la presencia de residuos en carne y huevos. Entre ellos deben considerarse probióticos, prebióticos, acidificantes orgánicos, antioxidantes y extractos vegetales, (Pinto, S. e Iglesias, B. 2011).

1. Probióticos

Los probióticos son microorganismos vivos (amistosos o beneficiosos), en una preparación o producto definidos viables (como las bacterias lácticas y las

bifidobacterias), en diferentes formas, los cuales contienen cultivos de productos de su metabolismo que si se consumen regularmente en cantidades suficientes, pueden modificar el equilibrio bacteriano en el intestino, la microflora de la cavidad oral, vagina y piel (por implantación o colonización), en un compartimiento del huésped y tienen efectos beneficiosos para la salud, disminuyen en algunos casos la presencia de bacterias patógenas, estos pueden añadirse a los alimentos, la composición es a base de bacterias Gram (+) y (-), levaduras u hongos, como yogures y otros productos lácteos fermentados, (García, M. et al. 2012).

Los antibióticos promotores del crecimiento (APC), se han utilizado en Europa en producción animal desde hace varias décadas, ya que daban lugar a una mejora de los índices productivos al controlar la microbiota entérica. La Unión Europea tomó la decisión de prohibir su uso en alimentación animal a partir del 1 de enero de 2006, debido a la posibilidad de generación de resistencias a patógenos de los antibióticos y a las consecuencias negativas sobre la salud y el bienestar animal y la seguridad alimentaria.

2. Prebióticos

Los prebióticos generalmente son considerados como ingredientes no digeribles de la dieta, que producen efectos beneficiosos estimulando selectivamente el crecimiento y/o actividad de uno o más tipos de bacterias en el colon, las que tienen a su vez la propiedad de elevar el potencial de salud del hospedero. Son fundamentalmente fructo y galacto oligosacáridos. Incluida en este concepto está la fibra dietética, (Rui, M. 2010).

Informa que las sustancias prebióticas actúan alimentando y estimulando el crecimiento de varias bacterias intestinales benéficas cuyo metabolismo actúa también reduciendo el pH a través del aumento de la cantidad de ácidos orgánicos, presentes en los ciegos. Por otro lado, actúan, bloqueando los lugares de adhesión (principalmente el D-Manose), inmovilizando y reduciendo la capacidad de la fijación de algunas bacterias patogénicas en la mucosa intestinal, (Rui, M. 2010).

Se especula que los oligosacáridos pueden actuar, también estimulando el sistema inmunológico, a través de la reducción indirecta de translocación intestinal por patógenos, que determinarían infecciones después de alcanzar el torrente sanguíneo, (Rui, M. 2010).

3. Aditivos no nutricionales

(Universidad Nacional a Distancia, Colombia, 2012), los aditivos no nutricionales son estimulantes del crecimiento de los animales y mejoran la eficiencia alimentaria. Los principales son:

- Antibióticos.
- Arsenicales.
- Nitrofuranos.
- Anabólicos y hormonales.

a. Los antibióticos

Los antibióticos son producidos biológicamente por microorganismos (hongos) y tienen propiedades bacteriostáticas contra bacterias Gram negativas o positivas. Se usan contra enfermedades infecciosas como curativos a la dosis de 150 a 500g por tonelada de alimento o como dietéticos en animales monogástricos y terneros, corderos y cabritos muy jóvenes a la dosis de 10 a 50g por tonelada de alimento.

Desde hace varios años se descubrió que los antibióticos mejoran el crecimiento de los pollos, becerros, corderos y lechones alimentados con raciones a base de ingredientes proteicos de origen vegetal. La Clortetraciclina (Aureomicina), la Oxitetraciclina (Terramicina), la Bacitracina y algunos otros antibióticos son los más responsables de este estímulo al crecimiento y desde entonces han sido los más usados en cerdos y pollos.

Los niveles bajos de antibióticos en rumiantes no modifican ni alteran la función ruminal ni la actividad de los microorganismos ni la fermentación ruminal, lo que sí

sucedirá con la utilización de niveles muy altos. El uso de antibióticos ha contribuido a aumentar la producción de carne y huevos, no obstante hay dudas sobre la conveniencia de continuar usándolos ante la eventual contingencia de producir problemas de resistencias en los procesos inmunológicos de los animales y humanos.

1. Modo de acción de los antibióticos

- a) Los requerimientos nutricionales disminuyen porque estimula el crecimiento de determinadas familias de microorganismos que sintetizan vitaminas, aminoácidos (proteínas y Carbohidratos), reduciendo los microorganismos competidores por el sustrato; mejoran la capacidad de absorción en el intestino por adelgazamiento de las paredes del intestino y por aumento de la disponibilidad de los nutrientes.
- b) Control profiláctico de las enfermedades infecciosas; se obtiene mejor respuesta cuando las condiciones sanitarias son deficientes.
- c) Por acción directa en los procesos metabólicos.

2. Toxicidad de los antibióticos

En general el consumo de raciones con antibióticos no es peligrosa, pero los residuos de estos en los alimentos de uso humano (Carne, Leche, Huevos), si puede causar problemas de diversa índole.

Las dosis de 20 mg/Kg de alimento usadas como estimulantes del crecimiento no dejan residuos pero las dosis mayores de 100 a 200 mg/Kg de alimento dejan residuos en la leche, carne y huevos por lo cual se recomienda suspender el suministro antes del sacrificio o mercadeo. Los residuos de antibióticos en los alimentos de uso humano producen sensibilización a los antibióticos, creación de resistencia bacteriana que puede ser natural o adquirida, (las dosis de 20 mg/Kg alimento raras veces produce resistencia). También se pueden producir mutaciones genéticas en las bacterias mutantes o en las que son sensibles, produciendo variedades de bacterias inmunes a los antibióticos.

b. Aditivos arsenicales

Roca, J. (1995), los arsenicales estimulan el crecimiento, la producción y mejoran conversión alimenticia, contribuyen a prevenir enfermedades, mejoran la pigmentación y el emplume y tienen efectos coccidiostáticos. El modo de acción de los arsenicales (Ácido Arsanílico), no está bien establecido, parece que provoca ahorro de proteína, reduciendo la excreción de nitrógeno y el catabolismo de las proteínas, suprime las bacterias infecciosas del intestino pero menos intensamente que los antibióticos, siendo su efecto más pronunciado sobre los protozoarios y espiroquetas. Su efecto es más notorio en medios muy contaminados.

La toxicidad de los arsenicales orgánicos es menor que la de los inorgánicos; los orgánicos poco se acumulan y se eliminan en 48 horas después del consumo, pero se recomienda suspender el suministro cinco días antes del sacrificio. Los arsenicales inorgánicos son más tóxicos, se acumulan en el organismo y demoran 15 a 40 días para eliminarse. Los síntomas de intoxicación son debilidad en las piernas y opistotonos.

c. Aditivos nitrofuranos

Son derivados del furano, tienen acción antibacterial (Germenes Gran negativos y positivos) y acción antifungal, son poco tóxicos y estimulan el crecimiento y mejoran la conversión de los alimentos. Se usan en pavos, aves y cerdos, contra la enteritis del cerdo y la coccidiosis de las aves y en rumiantes se usa la Nitrofurazona. Contra la enteritis de los becerros se usan los nitrofuranos y contra la paratifoidea se usa la Furazolidona. Actúan contra protozoarios Enterohepáticos en los pavos, (Universidad Nacional a Distancia, Colombia. 2012).

d. Aditivos hormonales

Universidad Nacional a Distancia, Colombia, (2012), estos productos no son propiamente aditivos porque su vía de aplicación es parenteral (inyección) y no se adicionan a los alimentos.

- Los Andrógenos (Testosterona y Metil-testosterona), muy usada en pollos y terneros. Existen productos sintéticos de estrógenos como el Estilbestrol o Dietilestilbestrol (Dienestrol), que promueve una mayor síntesis y depósitos de grasa.

Los productos hormonales, andrógenos y estrógenos tienen efecto anabólico, alterando el metabolismo, aumentando la retención de nitrógeno y de minerales y por consiguiente aumentando las masas musculares del esqueleto y la grasa, mejorando también la producción y la calidad de la canal, aumentando el consumo de alimentos y mejorando la eficiencia alimentaria con una mayor ganancia de peso por alimento consumido.

- Los compuestos Tiroactivos: Tiroglobulina yodada (5-6% de yodo) y la Caseína yodada (6 7% de yodo), son más conocidos como Tiroproteínas.

Como la tiroxina ejerce control sobre el crecimiento y metabolismo, desde hace tiempo se ha especulado con el uso de compuestos de tiroproteína para estimular el crecimiento de los tejidos corporales, la lana de las ovejas y la producción de leche, por provocación de un estado de hipertiroidismo moderado. Por este efecto, los lechones y becerros aumentan la tasa de crecimiento y las vacas lecheras aumentan la producción de leche y grasa pero trae otros efectos: el aumento de leche no persiste por mucho tiempo y al final de la lactancia la producción disminuye por debajo de lo usual, hay grandes pérdidas de peso debido al aumento de la tasa metabólica (Catabolismo), hay aumento de consumo de alimentos, aumenta la frecuencia cardíaca y respiratoria y la temperatura corporal y se afecta la reproducción normal; además, aparentemente hay bloqueo del funcionamiento de la tiroides demorando volver a la normalidad secretaria de tiroxina durante algún tiempo, después de suspender la administración de tiroproteína.

- Antitiroides; estos compuestos tienen un efecto antagónico con la tiroxina, reduciendo el metabolismo. El Uracilo, el Tiuracilo y el Metiltiuracil son los productos que tienen este efecto.

- Los anabólicos: Los anabólicos se usan con el propósito de acelerar el engorde, acortando el tiempo del levante y de la ceba. Los productos anabólicos comerciales contribuyen a aumentar la síntesis de proteína mediante mayor retención de nitrógeno y mayor desarrollo muscular y del esqueleto.

Las Hormonas masculinas y femeninas (Andrógenos y estrógenos) se consideran como anabólicas. Como ya se mencionó antes, las hormonas masculinas (Andrógenos) estimulan la retención de nitrógeno y agua y favorece en el desarrollo óseo (retención de Ca y P); las hormonas femeninas (Estrógenos) tienen efecto similar pero menos marcado. Debido a esta diferencia por naturaleza toros y terneros crecen más rápidamente que las hembras; el mejor índice de crecimiento se debe al efecto hormonal que ejercen los andrógenos durante la vida fetal y durante el crecimiento.

Los anabólicos son ésteres con propiedades fisiológicas similares a las hormonas sexuales naturales (Testosterona y Estradiol), que al ser administradas a los animales refuerzan el efecto de las hormonas propias del animal. La respuesta a los anabólicos, las dosis y la frecuencia de aplicación depende de factores como el sexo, la edad, el estado hormonal individual de cada animal y de su estado fisiológico y nutricional. Se considera que los anabólicos no son sustitutivos de una buena alimentación y que la respuesta a los anabólicos con dietas deficientes en nitrógeno o proteína, es pobre o casi nula.

e. Aditivos quimioterapéuticos o profilácticos

Los aditivos terapéuticos tienen acción quimio-bacteriostática y profiláctica, se usan para prevenir enfermedades infecciosas o parasitarias. Los de más amplio uso son:

4. Coccidiostáticos

Los aditivos coccidiostáticos actúan contra los protozoarios Coccidios impidiendo su desarrollo. Existen varias especies de coccidios (*Eimeria Tenella* y *necatrix*)

que produce lesiones en el duodeno y ciego; los coccidios disminuyen el crecimiento y la conversión alimentaria. La mayoría de los Coccidiostáticos son derivados de las sulfonamidas que inhiben el desarrollo de las coccidias (Coccidiostáticos) y se usan más como preventivos por crear resistencia y permitir mínimas infestaciones. (Universidad Nacional a Distancia, Colombia. 2012).

5. Antioxidantes

Gutierrez, P. (2015), menciona que estos aditivos se incorporan a los piensos para proteger a las grasas de la oxidación y evitar a retardar su descomposición por enranciamiento. También actúa como protectores de las vitaminas en las grasas.

6. Emulsificantes

Gutierrez, P. (2015), son aditivos que se utilizan para que una sustancia en emulsión sea homogénea la más utilizadas es la lecitina y se utiliza principalmente para la lactancia artificial.

7. Conservantes

Gutierrez, P. (2015), con estos se busca evitar el enmohecimiento de los piensos. Son sustancias que impiden el desarrollo de hongos y bacterias sobre los alimentos. Los conservantes más utilizados son: los ácidos propionicos, sorbico, málico, fumarico y diversas sales de ellos.

H. ADITIVOS O NUTRIENTES FUNCIONALES DE EXTRACTO DE VEGETALES.

1. Extractos vegetales

Carro, M. y Ranilla, M. (2002), la utilización de plantas y de hierbas medicinales, o de alguno de sus componentes, se plantea actualmente como una de las alternativas más naturales a los antibióticos promotores de crecimiento (APC).

Algunas plantas (anís, tomillo, apio, pimienta, etc.), contienen aceites esenciales que les confieren propiedades aromáticas. Tal y como se ha observado en diferentes experimentos, la utilización de estos aceites puede producir aumentos de la ganancia diaria de peso similares a los registrados con APC en cerdos y pollos. Otras plantas, como los cítricos (naranja, pomelo, mandarina, etc.), contienen bioflavonoides que también pueden producir efectos positivos sobre los rendimientos productivos de los animales.

Los mecanismos de acción de estas sustancias, y de otras extraídas de diferentes plantas, no se conocen totalmente, y varían según la sustancia de que se trate, pero algunos de los mecanismos propuestos son: disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivos, aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión, y mejoran el estado inmunológico del animal.

En el caso de los animales rumiantes se han realizado menos experiencias, pero existen ya productos comerciales a base de extractos de *Yucca shidigera*. La utilización de estos extractos (ricos en saponinas), provoca en el rumen un descenso de las bacterias Gram+ y de los protozoos, lo que se traduce en una reducción de los niveles de amoníaco en el rumen, aumenta la producción de ácidos grasos volátiles y puede incluso incrementar la síntesis microbiana. En los animales no rumiantes estos extractos han demostrado también su actividad, ejerciendo su efecto antiprotozoario y mejorando el estado inmunológico de los animales.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, España. (2000), los extractos de plantas forman parte de lo que se denomina "zona gris" en los aditivos, un grupo de sustancias "toleradas" pero no admitidos como aditivos de manera estrictamente legal. Los extractos vegetales entrarían dentro del grupo de aditivos clasificado como "sustancias aromáticas y saborizantes", en el que se incluyen "todos los productos naturales y los productos sintéticos correspondientes" (PSC), y que pueden utilizarse en todas las especies animales, sin restricción alguna en su edad o en la dosis de producto.

Dada que estos productos son muy bien aceptados por el consumidor, son una de las alternativas a los APC con más futuro, y la búsqueda de nuevas sustancias representa una importante área de investigación en el campo de los aditivos alimentarios. Sin embargo, también presentan algunos inconvenientes, ya que la obtención de extractos vegetales es en muchos casos complicada y costosa, las dosis efectivas de los mismos pueden ser elevadas, y en muchos casos se trata de compuestos volátiles. Además, es necesario conocer la procedencia de estos productos para que su utilización sea realmente segura, lo que actualmente no resulta fácil.

I. EL PAICO COMO COMPUESTO VERMÍFUGO.

1. El paico

Planta herbácea perenne, erecta, muy ramificada en la base, hasta 1 m de altura, cuenta con inflorescencias glandulares. Hojas simples, alternas, numerosos verde oscuro. Flores pequeñas, verdes, dispuestas en densas mazorcas tienen copas con 5 pétalos. Perteneciente a la familia de las amaranthaceae, (Revista botanica. 2012).

El Paico tiene su origen en Centroamérica y sur de Norteamérica, era conocido y utilizado por los aztecas en el actual México con el nombre náhuatl de epazotl, actualmente es encontrado en muchas partes del mundo. Tradicionalmente ha sido usado como un antihelmíntico, es decir, para eliminar los parásitos intestinales.

A principios del siglo XX era uno de los más usados para tratar *Ascaris lumbricoides* (Solitaria), y lombrices intestinales, no sólo en humanos, si no también en animales domésticos. Usualmente lo que se usaba para estos fines era su aceite, no obstante, este aceite, debido a su alta concentración de ascaridol, se encontró perjudicial y tóxico para la salud humana por lo que fue desplazado por otros antihelmínticos, (Justo, R. y Venereo, G. 2002).

2. Componentes químicos del paico

El aceite esencial se encuentra, 1% en las semillas y hasta 0,5% en la planta entera, el aceite esencial del paico, contiene principios tóxicos, llamados peróxidos terpénicos, estos son: el ascaridol que representa el 64% de sus componentes, además se encuentran los hidrocarburos terpénicos como el p-cimeno, l-limoneno, d-alcanfor y cineol. Contiene también safrol y saponinas. La principal sustancia activa es el Ascaridol clasificado como un monoterpeno bicíclico responsable de sus efectos vermífugos. También contiene proteínas, grasas, carbohidratos, fibra, calcio, fósforo, hierro, caroteno, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico, (Revista botanica. 2012).

a. Los peróxidos

Actúan como oxidantes y han sido ampliamente utilizados desde hace más de 50 años en la industria farmacéutica, alimentaria, en el ámbito hospitalario, agricultura, depuración de aguas residuales, industria de envasado y embotellado de bebidas, potabilización de aguas, etc. Los peróxidos tienen una contrastada actividad desinfectante frente a todo tipo de microorganismos tales como: Bacterias, virus, protozoos, coccidios, algas, hongos y esporas, (Justo, R. y Venereo, G. 2002).

b. El safrol

Es un compuesto de varios aceites esenciales extraído de la raíz del sasafrás presente también en diversas especies vegetales. Se utilizó como antiséptico tópico y potenciador del sabor en la industria alimentaria. Es cancerígena para el hígado, por lo que ya no se usa como un agente de sabor en los alimentos, además el safrol, es una sustancia grasa que se extrae de algunas plantas, tiene potencial para combatir la leishmania, el protozoo que transmite la leishmaniasis, enfermedad que, se calcula, afecta a unos 12 millones de personas, sobre todo del denominado "tercer mundo o países en vías de desarrollo" y que forma parte de las enfermedades "no rentables" para las multinacionales farmacéuticas por lo que apenas se investiga sobre ellas. (Barreiro, E. 2009).

3. Usos del paico

a. Alimento

Las hojas se consumen como verduras en sopas, chupes y caldos. La semilla se utiliza como aderezo en la preparación de frijoles, (Revista botanica. 2012).

b. Medicinal

Los estudios farmacológicos indican su uso como antiulcerosa, antipalúdico, hipotensor, relajante muscular, cardíaco depresor, antibacteriana y antifúngica, purgante, abortifaciente, etc. Las semillas son muy ricas en aceites esenciales y se usa contra la parasitosis, (Gómez, J. 2008).

Ampliamente utilizado para el tratamiento de parásitos internos puesto que su propiedad tiene efecto paralizante y narcótico, sobre parásitos intestinales como: ascarides, oxiuros, estrogiloidiasis tricocéfalo y anquilostomas, siendo ineficaz contra la tenia. El aceite esencial que es el ascaridol tiene propiedades contra la malaria aunque dada su toxicidad se usan otros remedios. Sus propiedades carminativas y antiflatulentas ayudan a la eliminación de gases del estómago y ayudan a controlar los dolores estomacales. Además estudios demuestran que el principio activo del paico (ascaridol) extraído de las semillas tiene propiedades antineoplásicas, lo que abre una línea de investigación sobre el uso de este componente en fármacos para el tratamiento contra el cáncer.

Las hojas del paico alivian los cólicos estomacales, resfríos, espasmos, hemorroides, pulmonías, gastritis, dismenorrea, inflamación de las vías urinarias, antihelmíntico, purgante, diurético, hepatoprotector, antiinflamatorio, antiemético, antiséptico, digestivo y antirreumático. Hay que destacar que la propiedad más importante es quizá que, tiene efectos antiparasitarios, característica por la que ha sido reconocido por todas partes del mundo, según estudios realizados en diferentes laboratorios dedicados a la botánica, (Gómez, J. 2008).

c. Etnoveterinaria

Ampliamente utilizado como vermífugo, también se utiliza para expulsar los parásitos intestinales de animales domésticos.

Utilización del paico en la avicultura

Mencionan que un estudio reciente realizado en Tunja, Boyacá, permitió comprobar la eficacia de la infusión de paico como antiparasitario usado en gallos de pelea. En el estudio en mención, se administró a las aves infusión de paico vía oral a una dosis de 0,1 ml/kg de peso corporal, (Álvarez, C. 2011).

Los resultados obtenidos son muy similares a lo observado con tratamientos antiparasitarios comúnmente utilizados en aves de corral (Levamisol e Ivermectina), es decir tienen una efectiva propiedad antinematocida. De tal forma que, su uso para desparasitar aves resulta en una alternativa viable y económica particularmente para el pequeño productor, a la vez que alternarlo con otros antiparasitarios disminuye la probabilidad de resistencia parasitaria, (Álvarez, C. 2011).

d. Cultivos

Otro uso extendido en es como insecticida casero, extremadamente útil para repeler a los pulgones, chinches y otros insectos. (Revista botanica, 2012).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La presente investigación se realizó en la comunidad Sacahuan Tiocajas, parroquia Matriz, Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo. Situada a 50 km de la ciudad de Riobamba, al sur de la provincia.

1. Condiciones Meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas del sitio donde se desarrolló la investigación se detallan, en el (cuadro 10).

Cuadro 10. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA COMUNIDAD SACAHUAN TIOCAJAS.

Parámetros	Valores
Temperatura promedio, °C	13,50
Humedad relativa, %	60,50
Precipitación, mm/año	362,7
Altitud, msnm	3050

Fuente: MAGAP. (2014).

Tuvo una duración de 120 días, los cuales fueron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir de la distribución de los animales, pesaje de los animales, aplicación de las dietas experimentales y toma de datos.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

La investigación estuvo constituida de quince animales por unidad experimental, con cuatro repeticiones, dándonos un total de sesenta animales por tratamiento.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

1. Materiales

- Pollos criollos semipesados.
- Corrales.
- Mallas.
- Lonas.
- Comederos.
- Bebederos manuales.
- Cortinas.
- Bomba de mochila.
- Jeringas.
- Registros.
- Overol.
- Esferos.
- Libretas.
- Marcadores.
- Letrero de identificación.

2. Herramientas

- Martillo.
- Palas.
- Alambre.
- Clavos.
- Pingos.
- Serrucho.
- Azadas.

3. Equipos

- Balanza de campo.
- Cámara fotográfica.

- Computadora.
- Tarjeta flash memory.
- Equipo de destilación
- Microscopio

4. Insumos

- Balanceado.
- Extracto de paico.
- Vitaminas y minerales.
- Medio de cultivo bacteriano Agar Maconkey.
- Sal dietética.

C. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

La investigación comprende de tres tratamientos y un testigo:

El T0 animales alimentados únicamente con dieta base (Balanceado comercial).

El T1 extracto de paico, 2 % en el agua de bebida.

El T2 extracto de paico, 4 % en el agua de bebida.

El T3 extracto de paico, 6 % en el agua de bebida.

El número de repeticiones por tratamiento fue de cuatro con un total dieciséis unidades experimentales de pollos pio – pio, dando un total de doscientos cuarenta pollos.

Se evaluó el comportamiento productivo de los pollos pio-pio, por efecto de la aplicación de extracto de paico en el agua de bebida, por lo que se tuvo cuatro tratamientos experimentales con cuatro repeticiones cada repetición estuvo constituido por 15 aves dentro de las unidades experimentales, a su vez estas fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar y para su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Valor de la variable en determinación.

μ : Media general.

T_i : Efecto de la utilización del extracto del paico en el agua de bebida.

Σ_{ij} : Efecto del error experimental.

1. Esquema del Experimento

El esquema del experimento se plantea de la siguiente manera como se detalla en el (cuadro 11).

Cuadro 11. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	T.U.E	Rep.	Animal/ Trat.
Dieta base (Testigo)	T0	15	4	60
Extracto de paico, 2% en el agua de bebida.	T1	15	4	60
Extracto de paico, 4% en el agua de bebida.	T2	15	4	60
Extracto de paico, 6% en el agua de bebida.	T3	15	4	60
TOTAL				240

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

D. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Análisis químico del extracto de paico, (EP).
- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso, g.

- Consumo de alimento, g.
- Conversión alimenticia.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.
- Bacterias gram (+) y Bacterias gram (-), (%).
- Coliformes totales, Unidades Formadoras de colonia, (UFC/g).
- Coproparasitario.
- Características sensoriales de la carne cocida, (olor, sabor, textura, jugosidad).
- Beneficio/Costo.

E. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

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

- Análisis de varianza, utilizando el programa spss versión 18 (2010).
- Separación de medias, aplicando la metodología Waller - Duncan a un nivel de significancia de $p < 0,05$ y $p < 0,01$.
- Análisis de correlación y regresión, utilizando el programa spss versión 18 (2010) y excel.

Esquema del ADEVA.

El esquema de análisis de varianza que se utilizó para el desarrollo de la presente investigación se detalla a continuación en el (cuadro 12):

Cuadro 12. Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

F. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Para el inicio de la presente investigación, se utilizaron un total de 240 pollitos pio-pio, de un día de edad con un peso promedio de 43 g, los mismos que fueron ubicadas en un galpón de 280 m² de área adecuada, con una capacidad para 300 pollos, donde permanecieron durante 120 días.

El primer día en la recepción de los pollitos se suministró agua temperada con azúcar y vitaminas más electrolitos y en cuanto al concentrado se suministró balanceado convencional, a partir del primer día de edad hasta la saca de los mismos, además los pollitos tendrán un periodo de adaptación de 7 días para posteriormente someter al tratamiento con el agua más los polifenoles del paico (extracto), la cantidad de alimento proporcionado fue de acuerdo a la guía de referencia para la crianza de pollitos pio-pio.

Previo a la ejecución de los tratamientos se realizó el proceso de obtención del extracto; para lo cual se procedió a la maceración de las hojas del paico en una cantidad de 400g por litro de alcohol potable, esta cantidad de extracto preparado se dejó en reposo por ocho días para la concentración de los polifenoles y su posterior suministro a las aves.

El suministro del alimento se realizó dos veces durante los primeros días, a las 8:00am, y 14:00pm el agua fue a voluntad con desaguado diariamente, durante la investigación los tres tratamientos y un testigo, recibieron igual cantidad de alimento, registrando el sobrante. Se registró periódicamente los pesos de los pollitos, para luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final estimar la

ganancia de peso, mientras que la conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso de las aves.

Cada quince días se tomó el peso de los pollos pio-pio, para evaluar el incremento de los pesos.

1. Programa sanitario

Previo al inicio del experimento se realizó la limpieza y desinfección del galpón con amonio cuaternario en dosis de 2ml/litro de agua, posteriormente se aplicó cal viva en la entrada del galpón y el piso del mismo, desinfectó la cama (viruta) con formol al 10 %. El programa de vacunación aplicado fue de acuerdo al calendario de vacunación establecido para pollos de engorde.

G. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

1. Análisis químico del paico

Los componentes químicos del paico fueron determinados a nivel de laboratorio, para lo cual fueron enviadas las respectivas muestras al laboratorio del INIAP, Santa Catalina Quito. (Zamora, J. 2011).

2. Pesos

Los valores correspondientes a los pesos tanto al inicial como al final se realizaron mediante el empleo de la balanza de campo, considerando realizarlo antes de que los animales consuman alimento y agua a una determinada hora del día, preferentemente en horas de la mañana. (Yambay, S. 2010).

3. Ganancia de peso.

La ganancia de peso de pollitos pio pio se calculó por diferencia entre el peso final y el inicial. (Yambay, S. 2010).

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

4. Consumo de alimento

Para el consumo de alimento se contabilizó el consumo en cada fase y el acumulado para la fase final. (Yambay, S. 2010).

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

5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total. (Yambay, S. 2010).

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

6. Análisis económico

Se determinó mediante el indicador económico Beneficio/Costo, según la aplicación de las dietas por tratamiento. (Yambay, S. 2010).

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

7. Mortalidad

La mortalidad se lo tomó, el número de pollitos muertos dividido para el total de pollitos multiplicado por cien. (Yambay, S. 2010).

8. Análisis coproparasitario

Se determinó la incidencia de parásitos en la etapa inicial y final de la investigación, mediante la técnica de sedimentación y flotación, realizadas en el laboratorio de la facultad. (Supe, C. 2008).

9. Coliformes totales

Se determinó los coliformes totales, tomando una muestra, haciendo diluciones decimales, luego se tomó 1ml y se realizó la siembra en un medio de cultivo. (Salas, M. 2009).

10. Gram Positivo y Negativo

Tinción grama, mediante este método se pudo determinar bacterias Gram + y Gram -, realizando un frotis de una colonia que se obtuvo 24h después de que se haya realizado la inoculación de las bacterias. (Salas, M. 2009).

11. Características sensoriales de la carne cocida, (olor, sabor, textura).

Medición que se realizó al término de la investigación mediante la cocción del de la canal del ave, y a su vez se evaluó las características sensoriales de la carne. (Buenaño, M. 2005).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS QUÍMICO DEL EXTRACTO DE PAICO.

El análisis químico del extracto de paico reportado por el INIAP Santa Catalina en Quito, muestran un contenido de 368,68mg/L de ácido gálico, siendo el principal compuesto fenólico del extracto; en mención al suministro del extracto se muestra en el (cuadro 13).

Cuadro 13. CÁLCULO DE CONSUMO DE EXTRACO Y POLIFENOLES TOTALES DEL PAICO EN POLLOS PIO PIO.

Variables	Consumo extracto día/ml	Consumo extracto sem/ml	Consumo polifenoles sem/mg	Consumo de polifenoles ave (mg)	Consumo de / polifenoles (mg)	Consumo total de polifenoles (mg)
T0 (0%)	0	0	0	0		0
T1 (2%)	2,240	15,650	5,770	6,220E-05		0,0052
T2 (4%)	4,470	31,310	11,540	0,0000482		0,0040
T3 (6%)	6,710	46,960	17,320	0,000072		0,0060

B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO)

Después de haber realizado la separación de medias de las respuestas productivas de los pollos pio pio por efecto de los diferentes niveles de extractos de paico, se detallan en el (cuadro 14).

1. Peso inicial, g

El peso inicial de los pollos pio pio, al inicio de la investigación, no presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), ya que presentaron pesos homogéneos entre

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO).

Variables	NIVELES DE EXTRACTO DE PAICO, (%)				EE	PROB
	0	2	4	6		
Peso Inicial (g)	102,69 a	101,95 a	102,21 a	101,09 a	0,748	0,893
Peso Final (g)	3476,07 c	3633,93 ab	3717,85 ab	3546,42 bc	17,006	0,026
Ganancia de peso (g)	3373,37 c	3531,98 ab	3615,64 a	3445,33 bc	16,743	0,024
Ganancia de peso/día (g)	40,16 c	42,05 ab	43,04 a	41,02 bc	0,199	0,023
Peso a la canal (g)	2364,00 c	2758,25 ab	2936,25 a	2652,75 b	43,39	0,004
Rendimiento canal (%)	73,6 c	76,63 b	77,79 a	75,79 b	0,413	0,02
Conversión alimenticia (%)	2,62 b	2,56 ab	2,51 a	2,62 b	0,014	0,024
Mortalidad (%)	3,33	3,33	3,33	1,66		

E.E.: Error Estándar.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

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

las unidades experimentales de 102,62; 101,95; 102,21 y 101,09 g para los respectivos tratamientos; T0 T1, T2 y T3 (0; 2; 4 y 6 %), con un error estándar de $\pm 0,74$.

2. Peso final

En la separación de medias para la variable peso final, presentaron diferencias significativas ($P < 0,026$), con el mayor peso promedio de 3717,85 g para el nivel 4% de paico (T2), disminuyendo a un peso de 3633,93 y 3546,42 g; en los tratamientos con la aplicación de 2 y 6% de extracto de paico (T1 y T3); finalmente obteniéndose el menor peso al finalizar el experimento de 3476,07 g en el tratamiento control, con un error estándar de $\pm 17,00$.

Infiriendo que el mejor nivel de extracto de paico fue del 4%, principalmente al ser comparado con los pesos del tratamiento control, a lo que se atribuye al principio activo del paico mismo que posee propiedades antiparasitarias, antimaláricas, antifúngicas, hipotensoras, relajantes musculares, estimulantes respiratorios, depresoras cardíacas y antibacterianas; los mismos que al ser utilizados ayudan a una mejor digestibilidad y absorción de nutrientes, (Gupta, M. 2005).

Datos que al ser comparados con los reportados por Cerón, C. (2014), al evaluar el efecto de la panela como promotor de crecimiento en los pollos camperos alcanza su mayor peso final de 3245,76 g; Velasteguí, L. (2010), al manejar dietas con diferentes niveles de Sel - Plex, en el acabado de pollos pio pio como promotor natural logra el mayor peso final de 3558,56 g; Estrada, R. (2015), en los pollos pio pio al aplicar dietas alimenticias a base de *Saccharomyces Cerevisiae*, su peso al acabado fue de 3508,96 g; siendo estas respuestas inferiores a los de la presente investigación, posiblemente esto se deba a la influencia del aceite esencial ascaridol, que a más de ser un antiparasitario, mejora la calidad sanitaria de los animales eliminando elementos patógenos, coadyuvando al mejoramiento de parámetros productivos.

En relación al análisis de regresión que se ilustra en el (gráfico 5), se estableció una tendencia cuadrática altamente significativa ($P < 0,01$), en la cual se puede

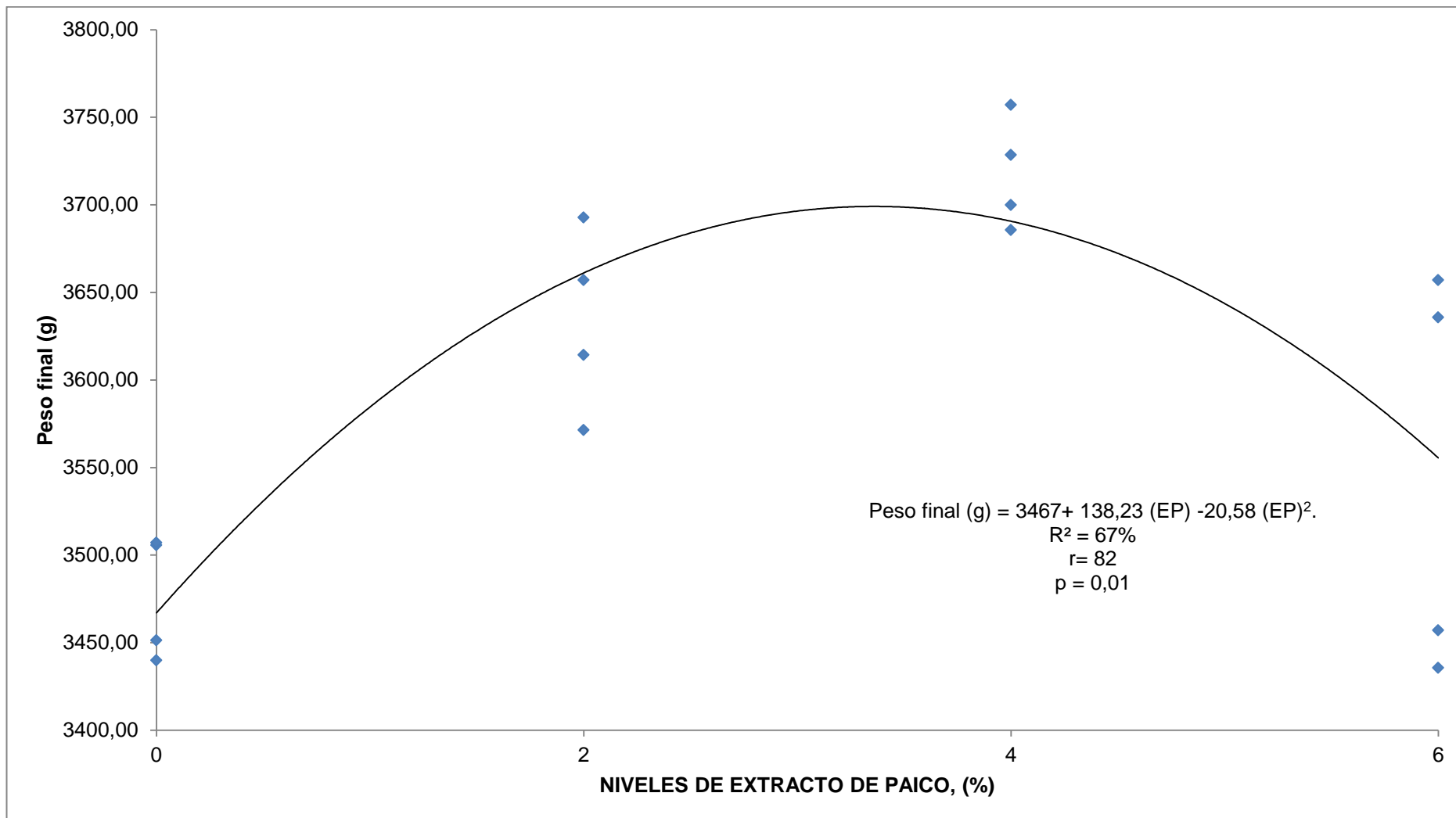


Gráfico 5. Análisis de regresión para el peso final, por efecto del uso de extracto de paico en las dietas de los pollos pio pio.

observar; que por cada aumento en el nivel de extracto de paico desde 0 hasta 4% se espera un incremento en el peso final de 138,23 g, para posteriormente decrecer el peso en 20,58 g, cuando se incrementa el nivel de extracto de paico (6%), además se demuestra que el peso de los pollos está relacionada en un 67% con los niveles de extracto de paico, mientras que el 33% restante depende de otros factores no considerados en la investigación y que muchas veces tienen que ver con las condiciones climáticas, calidad genética de las aves, etc. además el coeficiente de correlación que fue de $r = 0,82$ el cual identifica una correlación positiva, la ecuación de regresión aplicada fue.

$$\text{Peso final (g)} = 3467 + 138,23 (\text{EP}) - 20,58 (\text{EP})^2.$$

3. Ganancia de peso total y día, g

La ganancia de peso total en los pollos pio pio, en la presente investigación, se determinó diferencias estadísticas significativas ($P < 0,024$), registrándose la mayor ganancia de peso en pollos a las cuales se suministró el 4% de extracto de paico, con un valor de 3615,64 g; seguido por los animales alimentados mediante la adición de 2% de extracto de paico, con una ganancia de peso de 3531,98 g; a su vez los pollos suministrados el 6% de extracto de paico, alcanzaron un peso medio de 3445,33 g, notándose que la variable se ve influenciada por los niveles de inclusión de aceites esenciales de paico siendo el mejor tratamiento con el 4%, con un error estándar de $\pm 16,74$.

La variable ganancia de peso diaria al ser sometido a la prueba de duncan, registró diferencias estadísticas ($P \leq 0,01$), entre los diferentes niveles de extracto de paico aplicadas en el agua de bebida a los pollos pio pio, durante la fase crecimiento – acabado, siendo la mejor ganancia de peso diaria de 43,04, con el 4% de extracto de paico en el agua de bebida (T2), seguido por las dietas con 2 y 6% (T1 y T3), con incrementos de peso de 42,05 y 41,02 g, respectivamente y finalmente el menor peso alcanzado fue de 40,16 g en el tratamiento testigo (T0), con un error estándar de $\pm 0,19$.

A lo que menciona Morales, L. (2005), que el extracto de paico en

un medicamento natural y saludable que benéfica a los animales en la eliminación bacterias de todo tipo usando solo una pequeña cantidad. Es también efectivo contra los hongos, parásitos y virus, mejorando la salud de los consumidores.

Velasteguí, L. (2010), al alimentar a los pollos camperos con diferentes niveles de Sel plex en las dietas diarias, reporto la mayor ganancia de peso de 3533,45 g, y una ganancia diaria de 42,12 g, siendo datos que guardan relación a los reportados en la presente investigación, posiblemente esto se deba a que el sel plex es un promotor de crecimiento que tiene como función mejorar las microvellosidades del intestino que mejora la absorción de nutrientes.

Mientras que Cerón, C. (2014), alcanza su mayor ganancia de peso de 3245,67 g, con una ganancia diaria de 35,64 g, con el uso de panela en la alimentación de los pollos pio pio, siendo superando por los datos de la presente investigación, quizás esto se deba a que el uso del paico a más de ser un antibacteriano, antihelmíntico, etc; mejora la digestibilidad y absorción de los alimentos por su contenido de compuestos fenólicos.

El análisis de regresión de la ganancia de peso total, que se ilustra en el (gráfico 6), se ajusta a una regresión cuadrática altamente significativa ($P < 0,01$), que indica que a medida que se incrementa el nivel de extracto paico 0 hasta 4%, se incrementa la ganancia de peso en 138,32 g, para posteriormente decrecer en 20,56 g, por cada unidad de cambio en la variable independiente, con un coeficiente de determinación (R^2) de 67% y una correlación positiva (r), de 0,84. La ecuación de regresión fue:

$$\text{Incremento de peso total (g)} = 3364,4 + 138,32 \text{ EP} - 20,557(\text{EP})^2.$$

Mediante el análisis de regresión para la ganancia de peso día (gráfico 7), se estableció una tendencia cuadrática altamente significativa, que infiere que a medida que aumentaron las dosis de extracto de paico, incrementa la ganancia de peso, en la utilización de 0 a 4% en 1,64 g, para finalmente disminuir al utilizar niveles superiores (6%); además presento un coeficiente de correlación de 0,82 y un coeficiente de determinación $R^2 = 67\%$, en tanto que el 33% restante se debe a

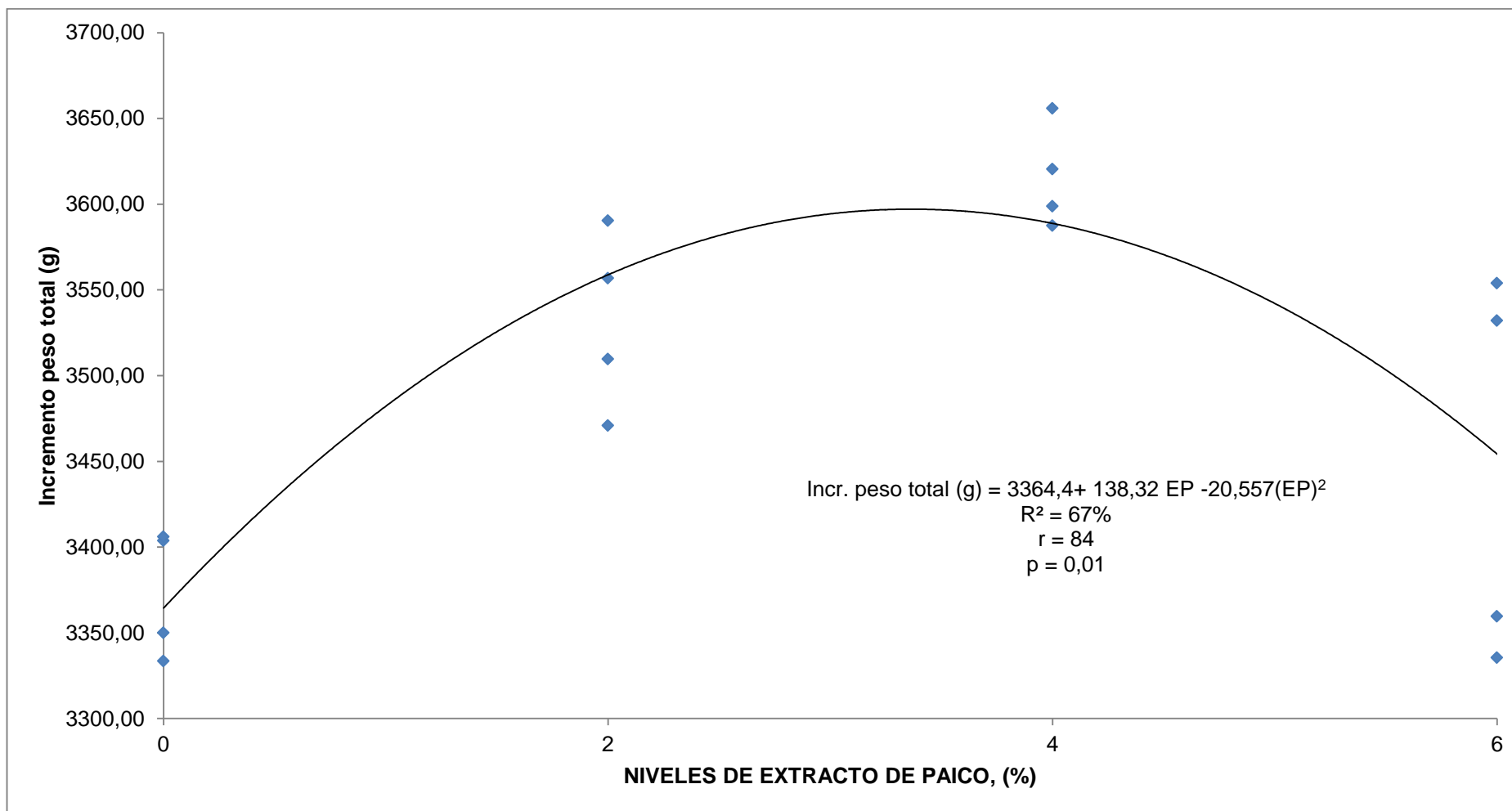


Gráfico 6. Análisis de regresión para la ganancia de peso total, por efecto del uso de extracto de paico en las dietas de los pollos pio pio.

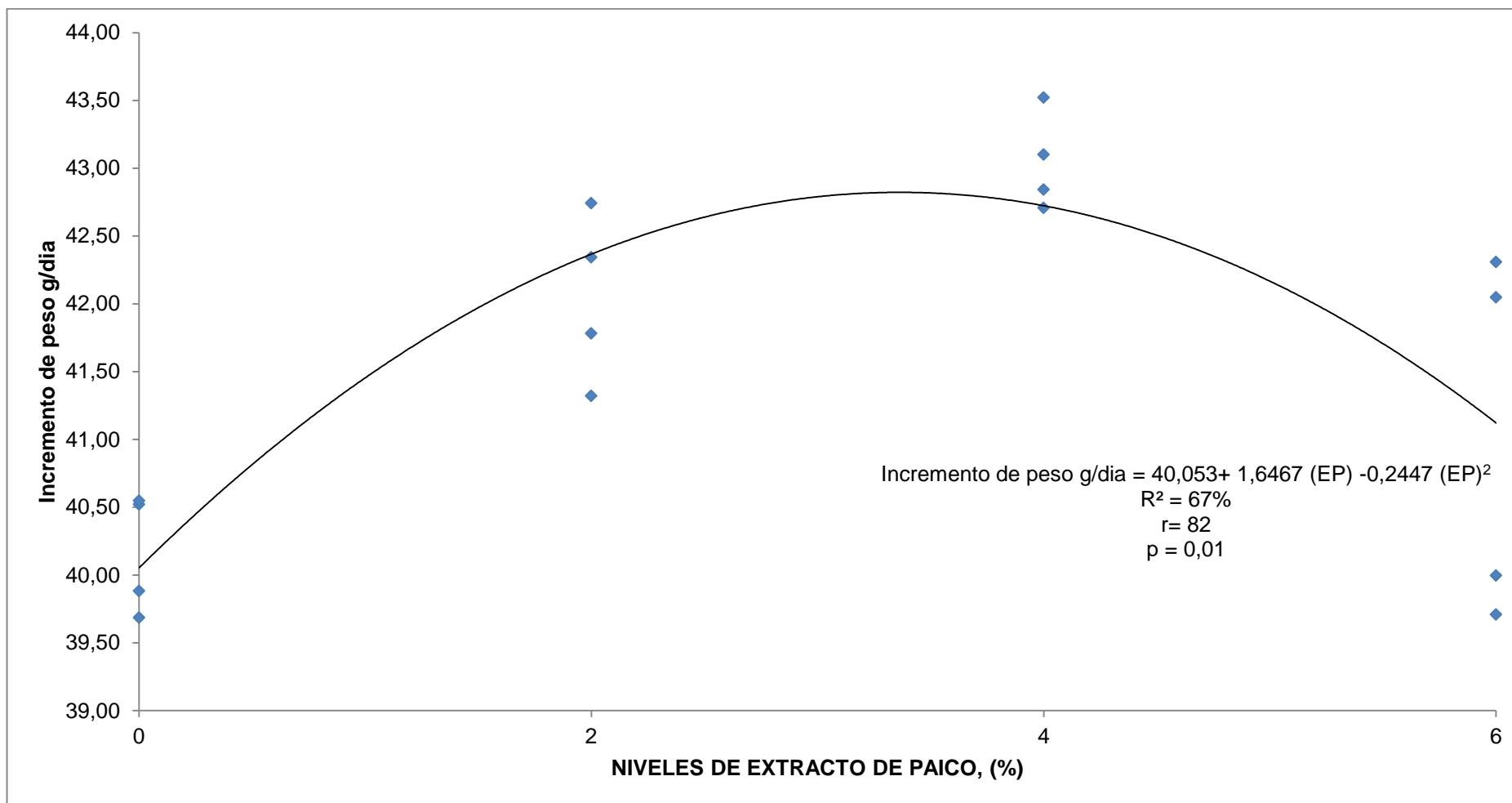


Gráfico 7. Análisis de regresión para la ganancia de peso diaria, por efecto del uso de extracto de paico en las dietas de los pollos pio pio.

otros factores no considerados en la presente investigación.

Ganancia de peso día (g)= $40,053 + 1,6467 (EP) - 0,2447 (EP)^2$.

4. Peso a la canal, g

El peso a la canal de los pollos pio pio, evaluados durante la etapa crecimiento - acabado, registró diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), entre los tratamientos al utilizar diferentes niveles de extracto de paico, obteniéndose el mayor pesos a la canal al utilizar el 4%, con 2936,25 g; seguido por el tratamiento de 2% de extracto de paico, con pesos de 2758,25 g; disminuyendo a un peso a la canal de 2652,75 g, con el uso del 6% y finalmente con menor peso a la canal se reportó en el tratamiento control que fue de 2364,00 g, con un error estándar de $\pm 43,39$.

Detallándose que el nivel recomendado en ganancia de peso es el 4%, quizás esto se deba a lo ostentado por Vásquez, J. (2011), que la adición de polifenoles y flavonoides, mantienen un equilibrio microbiano, la microflora natural tiene un efecto muy marcado sobre la estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales, existiendo unas modificaciones benéficas en la flora, reduciendo de esta manera las demandas metabólicas liberando nutrientes que pueden ser usados por otros procesos fisiológicos. Este efecto hace más eficiente al animal en la utilización de los nutrientes absorbidos, por consiguiente convertirlos en ganancia de peso y por ende en peso a la canal.

Superando a los datos reportados por Velasteguí, L. (2010), al evaluar pollos pio pio con dientas con y sin Selplex, alcanza su mayor peso a la canal de 2705,4 g, con el uso del promotor de crecimiento natural; mientras que Cerón, C. (2014), al alimentar a las aves con diversos niveles de panela como promotor de crecimiento alcanza su mayor peso a la canal de 2549,78 g; quizás esto se deba a la acción positiva de los flavonoides que mejoran las microvelocidades intestinales permitiendo el mejor desarrollo y absorción de alimentos.

En relación al análisis de regresión que se ilustra en el (gráfico 8), se estableció

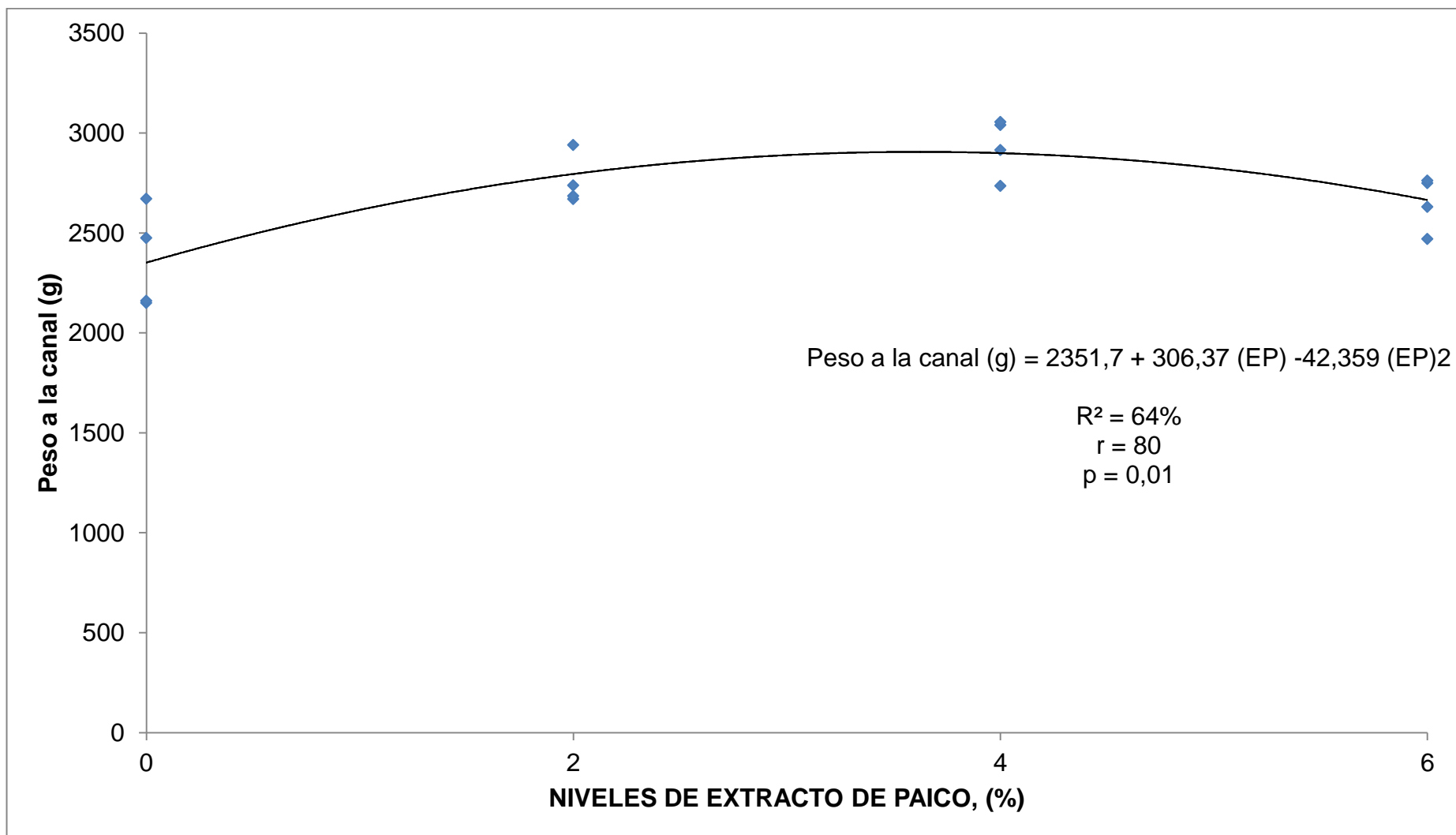


Gráfico 8. Análisis de regresión para el peso a la canal, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio.

una tendencia cuadrática altamente significativa ($P < 0,01$), en la cual se puede observar; que por cada aumento de extracto de paico hasta 4%, se espera un aumento en el peso a la canal de 306,37 g, para posteriormente tener un descenso de 42,35 g, cuando se incrementa el nivel de extracto de paico, además se demuestra que el peso a la canal está relacionado en un 64,46% con el uso del extracto de paico, y el coeficiente de correlación que fue de $r = 0,80$ el cual identifica una correlación positiva. La ecuación de regresión aplicada fue la siguiente:

$$\text{Peso a la canal, g} = 2351,7 + 306,37 (\text{EP}) - 42,359 (\text{EP})^2.$$

5. Rendimiento a la canal, %

Para la variable rendimiento a la canal, en pollos pio pio, con diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida, presentó diferencias estadísticas significativas ($P < 0,02$), entre los tratamientos, con el mayor rendimiento a la canal de 77,79%, que obtuvo al utilizar el 4% de extracto de paico en el agua de bebida, posteriormente desciende a 76,63 y 75,79% en la utilización del 2 y 6% de extracto de paico, finalmente el menor rendimiento a la canal fue de 73,6%, conseguidos en los pollos del tratamiento control, con un error estándar de $\pm 0,41$.

A lo que se puede aducir que los flavonoides son productos del metabolismo secundario de las plantas sintetizados a partir de fenilalanina y desempeñan numerosas funciones. Una de las funciones principales es la atracción de insectos, animales y aves polinizadoras, y la regulación de genes fotosensibles, aunque no participan en la fotosíntesis. Los flavonoides inhiben o matan muchas cepas bacterianas, inhiben enzimas virales claves como la transcriptasa inversa y la proteasa, y destruyen algunos protozoos patogénicos. Por otro lado, su toxicidad frente a células animales es baja, ayudando a presentar mayor rendimiento productivo en los animales, (Stepien. W, 2012).

Velasteguí, L. (2010), presenta un rendimiento a la canal del 77,37% al no adicionar el promotor de crecimiento en la dieta de los pollos pio pio, Quiguiri, J. (2014), reportó el mayor rendimiento a la canal de 78,13 % al alimentar capones

comerciales con tres diferentes dietas; Padilla, L. (2015), logra el mayor rendimiento a la canal de 78,88%, con una dispersión para cada media de $\pm 0,38$ en pollos capones comerciales alimentados con un balanceado convencional con el 75 % de quinua en la dieta, superando de esta manera a los de la presente investigación quizás esto se ve afectado por el tamaño de la molleja y calidad de desangrado de los pollos. Los datos obtenidos se muestran en el (grafico 9).

La correlación entre rendimiento a la canal y los diferentes niveles de extracto de paico, es positiva alcanzando índices de $r = 0,91$ por lo que mediante análisis de regresión para el rendimiento a la canal se determinó un modelo de tendencia cuadrática, que infiere que inicialmente el rendimiento se eleva al aplicar hasta 4 % de extracto de paico, como se ilustra en el gráfico 9, además alcanzó un coeficiente de determinación del 84,54%, el modelo de regresión obtenido mediante análisis de regresión múltiple fue:

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = 73,54 + 2,2709 (\text{EP}) - 0,3141 (\text{EP})^2.$$

6. Conversión alimenticia

La variable conversión alimenticia en los pollos pio pio, presento diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), al suministrar diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida, obteniendo una eficiente conversión alimenticia de 2,51 en el T2 (4 %); seguido por 2,56 alcanzada con la aplicación de 2 % de extracto de paico (T1), y finalmente las conversiones alimenticias menos eficiente fueron de 2,62 conseguidas en el tratamiento testigo y con la aplicación del 6% de extracto de paico, con un error estándar de $\pm 0,01$.

Estableciendo de esta manera que el 4 % de extracto de paico influye positivamente en la conversión de los animales a lo que menciona Villalobos, R. (2013), que el paico es un antiespasmódico, eupéptico, carminativo abre el apetito, favorece la digestión y combate las putrefacciones intestinales por desequilibrios en la microbiota del colon de esta manera coadyuvando en la conversión alimenticia.

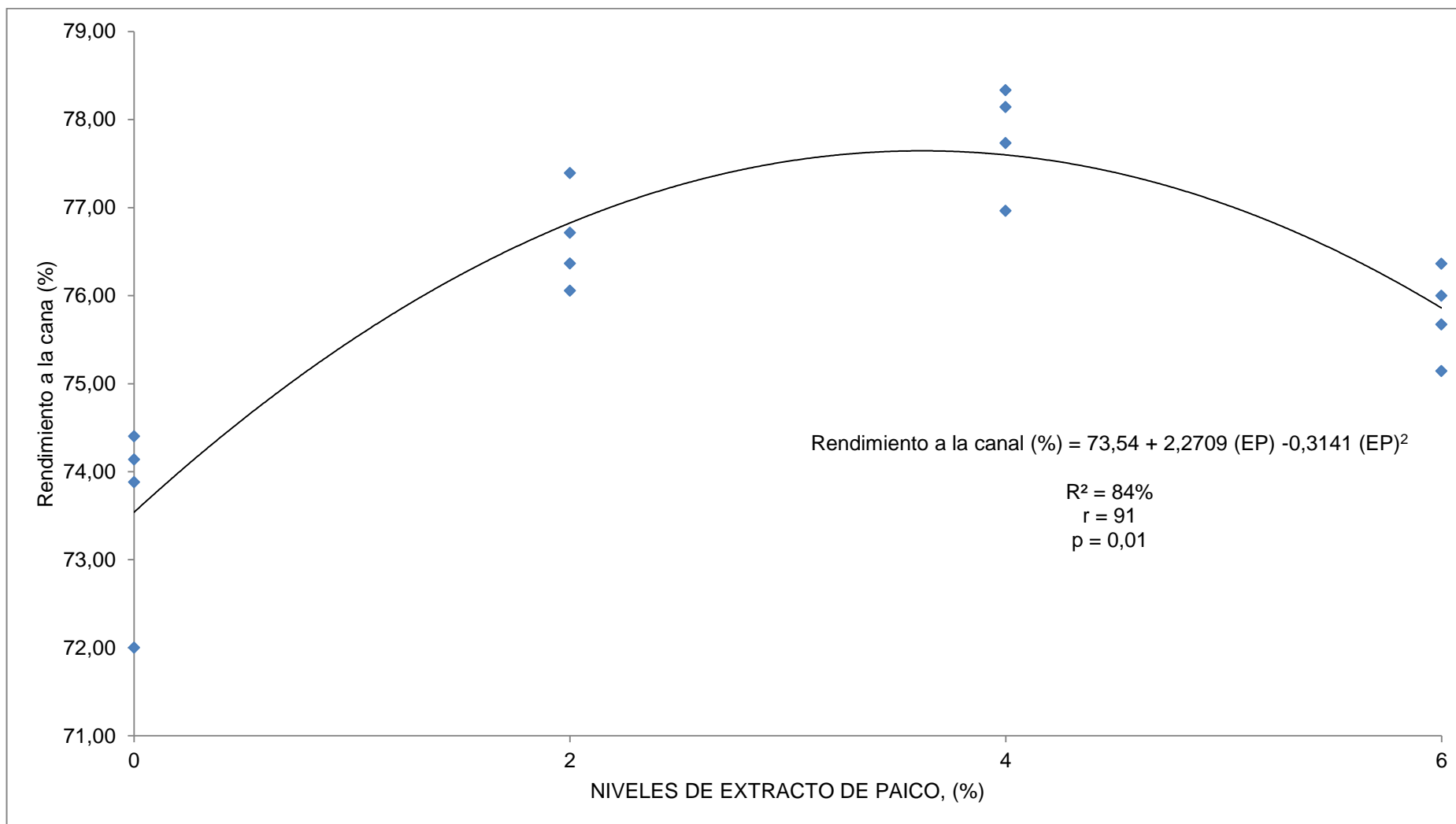


Gráfico 9. Análisis de regresión para el rendimiento a la canal, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio.

Mientras que Velasteguí, L. (2010), consigue su más eficiente conversión alimenticia de 2,27 al utilizar Sel plex en la dieta de pollos camperos pio-pio, Cerón, C. (2014), registro su mejor conversión alimenticia de 2,02 al aplicar el 3 % de panela en las dietas de los pollos pio pio, superando a los datos de la presente investigación; posiblemente se deba a lo mencionado por Jumbo A, (2011), que otro factor que interviene en la conversión alimenticia, es el potencial genético de cada estirpe, sin embargo hace referencia que por más elevado que sea dicho potencial, no podría expresarse bajo cualquier condición, siendo el manejo la clave para obtener resultados óptimos.

En el modelo de regresión para la conversión alimenticia, que se ilustra en el (gráfico 10), se determina una línea de tendencia cuadrática altamente significativa, en la cual se determina que al utilizar hasta el 4% de extracto de paico la conversión decrece en 0,090, a partir de este nivel da una incremento de la conversión alimenticia en 0,013, registrando un coeficiente de correlación de 0,78 y determinación de 62% entre los niveles de extracto de paico y la conversión alimenticia de los pio pio. La ecuación de regresión fue la siguiente:

$$\text{Conversión alimenticia} = 2,6686 - 0,0901 (\text{EP}) + 0,0134 (\text{EP})^2.$$

7. Mortalidad

En la presente investigación para la variable mortalidad, en los pollos pio pio, suministrados diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida se manifiesta en los tratamientos T0, T1 y T2, una mortalidad de 3,3%, y finalmente con la utilización de 6% de extracto de paico (T3), presentó la menor mortalidad de 1,66% (grafico 11), valores que se encuentran dentro de los parámetros normales. Aguavil, J (2012), al utilizar diferentes niveles de un probiótico nativo a base de *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* en pollos de engorde tuvo una mortalidad promedio de 3,94%.

Mientras que en la presente investigación se aduce estas bajas, posiblemente a las condiciones de temperatura que domino durante el tiempo de la investigación, puesto que se ven afectados por problemas respiratorios, reacciones post

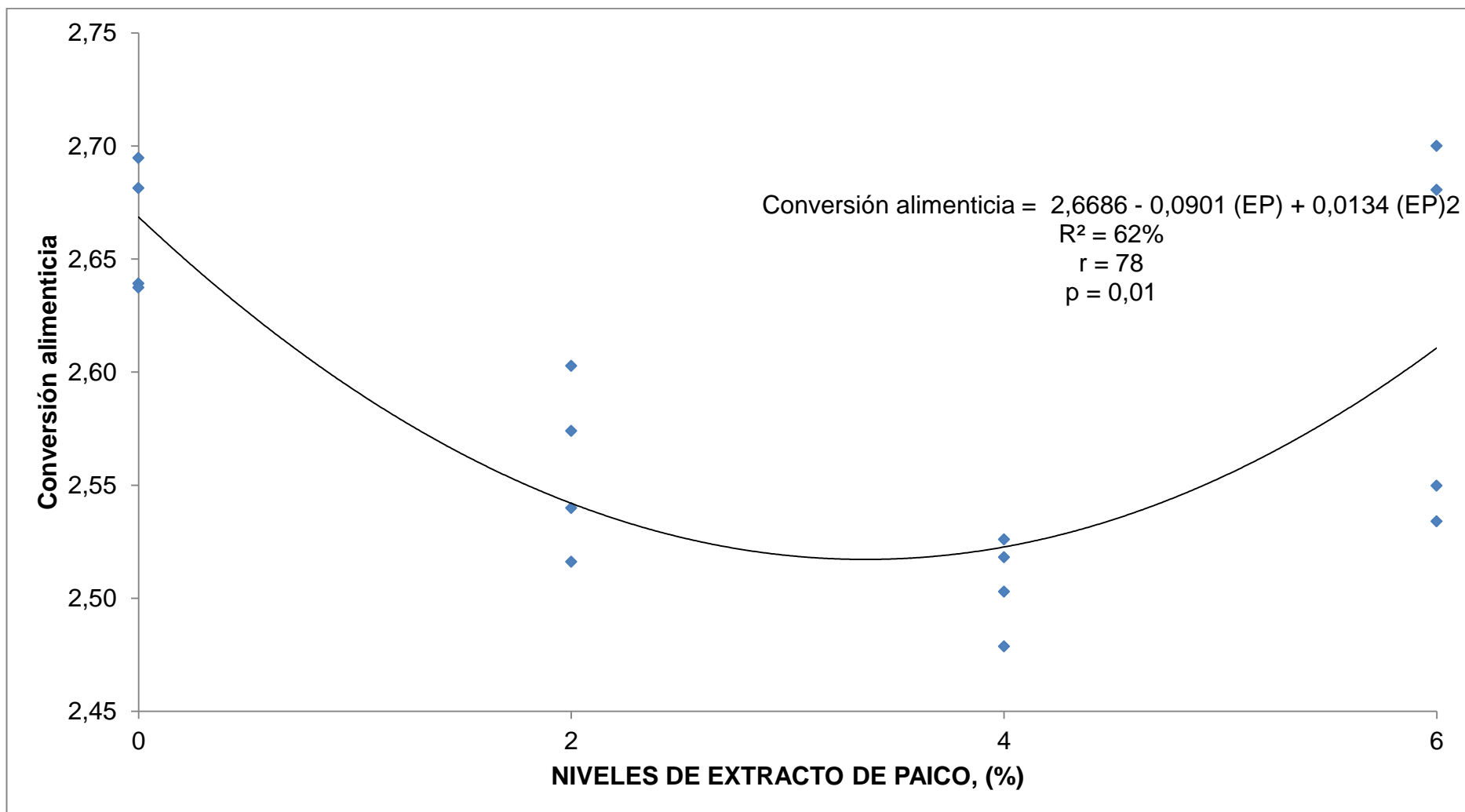


Gráfico 10. Análisis de regresión para la variable conversión alimenticia, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio

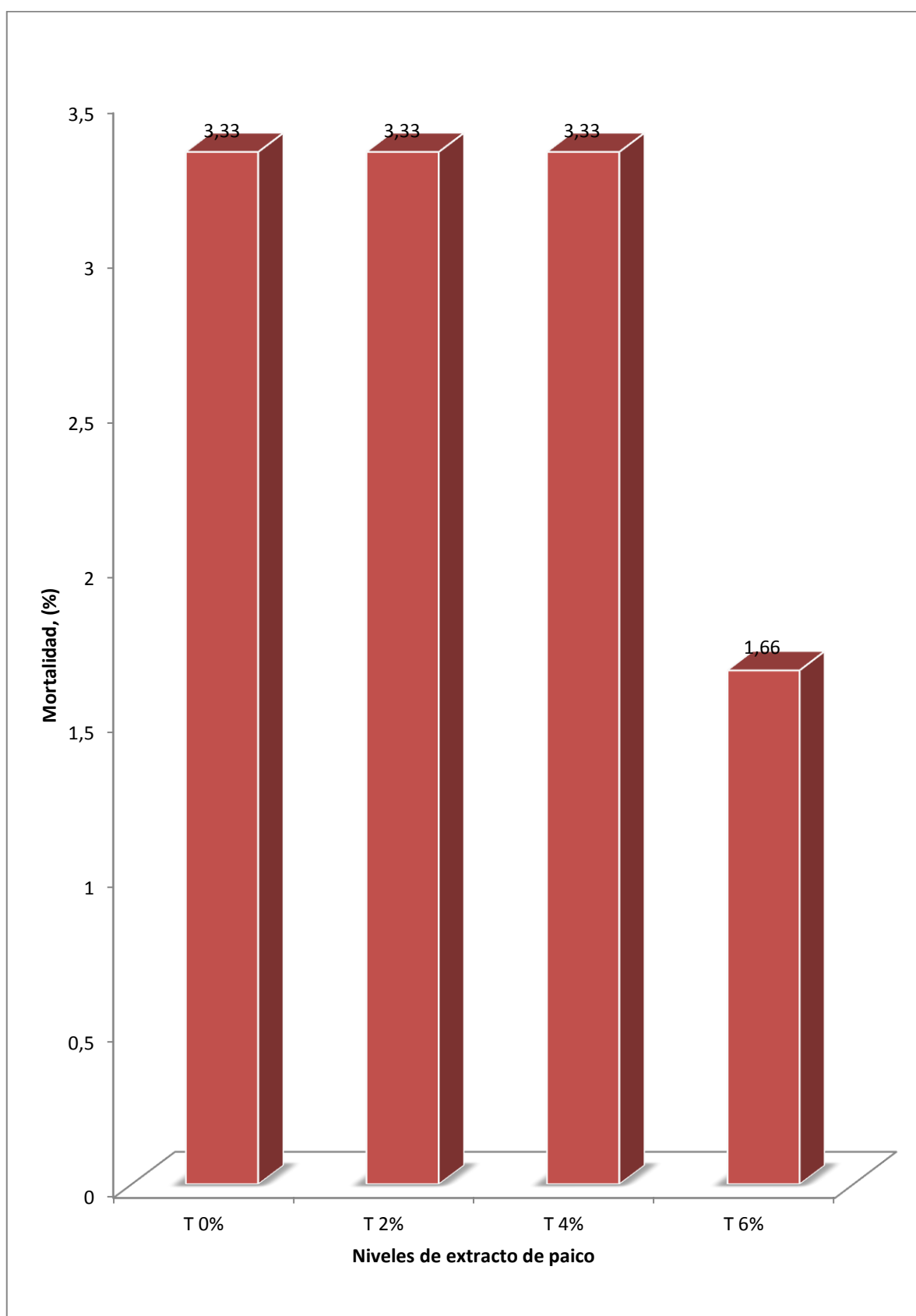


Grafico 11. Mortalidad (%) en pollos pio pio por efecto de la utilizacion de aceites esenciales y compuestos fenolicos de *Dysphania ambrosioides* (paico).

vacúnales, estrés calórico y problemas de origen metabólico como la ascitis, Dozier, W. (2004), los problemas respiratorios son más evidentes en países andinos donde las explotaciones se dan a masas de 2000 msnm.

C. APOORTE NUTRICIONAL POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO), EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PIO PIO.

Realizado la separación de medias de los aportes nutricionales en los pollos pio pio por efecto de los diferentes niveles de extractos de paico, se detallan en el (cuadro 15).

1. Consumo total de alimento Ms, g

El consumo de alimento durante la etapa de crecimiento - engorde, en los pollos pio pio, no presentó diferencias estadísticas ($p > 0,641$), entre los niveles de extracto de paico, obteniéndose los consumos de alimento de 8953,00; 9034,00; 9062,00 y 9006,00 g para los niveles 0; 2; 4 y 6 % de extracto de paico, respectivamente, y con la influencia de un error estándar de $\pm 0,76$ g para cada media.

Datos similares a los reportados por Cerón, C. (2014), reporta su mayor consumo de alimento en pollos con el 6 % de panela siendo el consumo promedio de 9043,67 g, quizás se deba a que los consumos y dietas fueron administradas de una forma homogénea.

2. Consumo de alimento MS, g/día

El análisis para la variable consumo de alimento día, en pollos pio pio, no presentaron diferencias ($p > 0,820$), entre los tratamientos, registrando consumos de 106,58; 107,54; 107,88 y 107,22 g, para los tratamientos T0, T1, T2 y T3; en su orden, y un error estándar de $\pm 0,73$; g para cada media, quizás esto se deba a que en el transcurso de la investigación los consumos se fueron homogenizando para cada uno de los tratamientos teniendo un consumo eficiente.

Cuadro 15. APORTE NUTRICIONAL EN LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO).

Variables	TRATAMIENTOS				EE	PROB
	T0	T1	T2	T3		
Consumo total de alimento Ms, g	8983,00 a	9034 a	9062,00 a	9006 a	0,76	0,641
Consumo de alimento MS, (g/día).	106,94 a	107,54 a	107,68 a	107,22 a	0,73	0,82
Consumo de proteína bruta PB, (g/día).	21,03 a	21,15 a	21,22 a	21,09 a	0,41	0,213
Consumo de Energía Metabolizable, Mcal/día.	275,19 a	276,76 a	277,61 a	275,9 a	0,75	0,812
Consumo de calcio, (g/día).	0,50 a	0,51 a	0,51 a	0,5 a	0,01	0,244
Consumo de fosforo, (g/día).	0,45 a	0,46 a	0,46 a	0,46 a	0,73	0,853

E.E.: Error Estándar.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

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

3. Consumo de proteína bruta PB, g/día

El consumo de proteína bruta en g/día; ingerida en la dieta administrada a los pollos pio pio, no presentaron diferencias estadísticas ($p > 0,213$), entre los niveles de extracto de paico, asumiendo una diferencia numérica, logrando el mayor consumo de proteína en el T2 (4 %), con 21,22 g/día; seguido por los tratamientos (T1; T3 y T0) con la inclusión del 2; 6 y 0%, de EP, con consumos de 21,15; 21,09 y 20,03 g/día, en su orden con un error estándar de $\pm 0,41$ g para cada media.

A lo que se puede acotar que la proteína ingerida, durante la digestión se desdoblan en aminoácidos, los cuales en seguida son absorbidos en los capilares sanguíneos de las vellosidades del intestino y transportados al hígado. A diferencia de los carbohidratos y los triglicéridos que se almacenan, las proteínas no se guardan para su uso futuro; en vez de ello, los aminoácidos se oxidan para producir energía (ATP), o se emplean para sintetizar nuevas proteínas para el crecimiento y reparación del cuerpo. El exceso de aminoácidos en la dieta no se eliminan por heces ni por orina, sino que se convierten en glucosa o triglicéridos, (Reeds, P. 2000).

4. Consumo de Energía Metabolizable, Mcal/día

La variable consumo de energía total, Mcal/día, en la alimentación de los pio pio, no registraron diferencias estadísticas ($p > 0,812$), siendo el mayor consumo energético en el tratamiento (T2) con 4% de EP, con una media de 277,61 Mcal/día; seguido por el tratamiento (T1) con la aplicación de 2% de EP, con 276,76 Mcal/día y finalmente se registrarón los menores consumos de energía total con el suministro de 6 y 0% de EP, que fue de 275,90 y 275,19 Mcal/día, respectivamente, con un error estándar de $\pm 0,75$ Mcal para cada media.

A lo que se acota que los animales emplean la mayor parte de los nutrientes orgánicos como materiales para la construcción de los tejidos corporales y la síntesis de productos tales como: carne y plumas; también como fuente de energía para el trabajo que han de realizar. Las característica común de todas estas funciones es que en todas ellas hay transferencia de energía; así ocurre

cuando en la oxidación de los nutrientes la energía química se transforma en energía mecánica o calórica o cuando pasa de una forma a otra, como pasa en la síntesis de las grasas a partir de los carbohidratos del alimento, (Dukes, H. 2008).

5. Consumo de calcio, g/día

En la determinación de la variable consumo de calcio diario de pollos pio pio, no presentaron diferencias ($p > 0,244$), por efecto de los niveles de extracto de paico, mostrando diferencias numéricas para los tratamientos (T3 y T0) con 6 y 0% de EP, un consumo de 0,50 g/día en ambos tratamientos, similar tendencia se tuvo en los tratamientos (T1 y T2) con 2 y 4% de EP, alcanzando un consumo de 0,51 g/día, con un error estándar de $\pm 0,01$ g para cada media.

Mencionando que el calcio desempeña un importantísimo papel en algunas de las funciones metabólicas del cuerpo como son: formación y mantenimiento de los huesos; contracción de los músculos esqueléticos, cardíacos y lisos; coagulación de la sangre; regulación del ritmo cardíaco en unión del sodio y el potasio; ganancia de peso y utilización de los alimentos; producción de huevos y calidad de la cáscara; transmisión de impulsos nerviosos y en la excitabilidad neuromuscular; catalizador de enzimas; secreción de hormonas y de factores liberadores de hormonas, (El sitio Avícola. 2012).

6. Consumo de fosforo, g/día

En la separación de media por Duncan, en la variable consumo de fosforo en pollos pio pio, no se encuentra diferencias ($p > 0,853$), por efecto de los niveles de extracto de paico aplicadas en el agua de bebida, siendo el mayor consumo en los tratamientos (T1, T2 y T3) con la aplicación de 2; 4 y 6% de EP, con un consumo promedio de 0,46 g/día, en su orden y posteriormente el menor consumo fue de 0,45 g/día en el tratamiento testigo, con un error estándar de $\pm 0,73$ g para cada media.

El fósforo juega un papel importante en músculo, metabolismo energético, de los hidratos de carbono, grasas y aminoácidos, metabolismo de los tejidos nerviosos,

química normal de la sangre, desarrollo del esqueleto; es componente de los ácidos nucleicos, algunas enzimas y coenzimas; está implicado en el almacenamiento y transporte de energía, de los compuestos fosforilados de glucosa y sus derivados y de otros azúcares y compuestos de alta energía como ADP, ATP y creatina fosfato, (El sitio Avícola. 2012).

D. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO)

En cuanto a los parámetros evaluados en las características organolépticas de la carne de pollos pio pio que se detalla en el (cuadro 16), los diferentes parámetros fueron calificados en valores entre 1 y 5 puntos mismos que determinan la aceptación de la calidad de la carne:

1 = malo.

2 = regular.

3 = buena.

4 = muy buena.

5 = excelente.

Cuadro 16. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA CARNE DE POLLOS PIO PIO.

Características Organolépticas de la Carne				
Parámetros	T0	T1	T2	T3
Olor	2,2	2,4	3	2,8
Sabor	3	2,6	4,2	3,4
Color	3	3,4	3,8	4,4
Textura	3,4	3	4,4	3,6
Jugosidad	3,2	2,8	3,8	3

1. Olor

En la variable olor de la carne de pollos pio pio, evaluadas en una escala de 1 a 5 se puede observar que se ve influenciado por el usos del extracto de paico es decir que al manejar los niveles de 2, 4 y 6 % se encuentra con valores de 2,4; 3 y 2,8; respectivamente, mientras que el tratamiento testigo muestra un valor de 2,2.

El indicador de calidad es el olor. El producto debe tener un olor normal, que diferirá según la especie (p.ej., vacuno, cerdo, pollo), pero que variará sólo ligeramente de una especie a otra. Deberá evitarse la carne que desprenda cualquier tipo de olor rancio o extraño, (FAO. 2015).

2. Sabor

En cuanto al sabor de la carne de los pollos pio pio, el menor puntaje alcanzado fue con el uso del 2% (T1) de EP, con un valor de 2,6 y la mejor aceptabilidad está con el uso del 4% (T2) de EP, con una puntuación de 4,2, superando a los tratamientos (T0 y T3) con 0 y 6% de EP, que presentaron valores de 3 y 3,4 respectivamente.

El sabor y el aroma se conjugan para producir la sensación que el consumidor experimenta al comer. Esta sensación proviene del olor que penetra a través de la nariz y del gusto salado, dulce, agrio y amargo que se percibe en la boca. En el sabor de la carne incide el tipo de especie animal, dieta, método de cocción y método de preservación (p.ej., ahumado o curado), (FAO. 2015).

3. Color

En la evaluación de la coloración de la carne de pollo pio por efecto de la adición de extracto de paico, se ve que a medida que se incrementan los niveles evaluados aumenta la coloración de la carne con puntajes de 3; 3,4; 3,8 y 4,4 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, en su orden.

El color es un atributo importante de la calidad ya que los consumidores a menudo están dispuestos a pagar un poco más por los productos de pollo basados en su color. La distribución de la superficie miofibrilar y la distribución de la luz a través de la miofibrilla son dependientes y causan el color pálido observado en la carne, (Castelló, J. 2003).

4. Textura

Una mejor textura de la carne se percibió en el tratamiento (T2) con el 4% de EP, con una media de 4,4, mientras que los tratamientos restantes (T0, T1 y T3) con la utilización de 0, 2 y 6% EP, en el agua de bebida, presentaron valores de 3,4;3 y 3,6 respectivamente.

La textura está relacionada con diversos factores como la edad y el sexo del animal o la posición de los músculos. Un factor que incide positivamente en la ternura de la carne es el envejecimiento *post-mortem*. Las canales se envejecen almacenándolas a temperaturas de refrigeración durante un cierto período de tiempo después de la matanza y el enfriamiento inicial, (FAO. 2015).

5. Jugosidad

La jugosidad en la carne de pollos pio pio se puede observar que presentan valores de 3,8 y 3,2 puntos para los tratamientos T2 y T0 con (4 y 0% de EP), respectivamente, mientras que con la utilización de 2 y 6% de EP, se tuvo valores de 2,8 y 3 puntos en su orden.

La jugosidad depende de la cantidad de agua retenida por un producto cárnico cocinado. La jugosidad incrementa el sabor, contribuye a la blandura de la carne haciendo que sea más fácil de masticar, y estimula la producción de saliva. La retención de agua y el contenido de lípidos determinan la jugosidad. El veteado y la grasa presente en los bordes ayudan a retener el agua. Las pérdidas de agua se deben a la evaporación y goteo. El envejecimiento *post-mortem* de la carne puede incrementar la retención de agua y, en consecuencia, aumentar la jugosidad, (FAO. 2015).

E. ANÁLISIS COPROPARASITARIO Y MICROBIOLÓGICO EN LOS POLLOS PIO PIO, POR EL EFECTO DE ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO).

1. Análisis coproparasitario

Mediante el análisis coproparasitario en pollos pio pio, al suministrarse diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida, no se vieron afectadas por una infestación de parásitos inicial, durante y al finalizar la etapa del experimento, quizás esto se deba al buen manejo de los calendarios sanitarios dentro del mismo, además del buen manejo alimenticio de las aves, calidad del agua y control de plagas trasmisoras de parásitos y enfermedades, de esta manera contribuyendo al bienestar animal, puesto que los resultados se verán reflejados al final de la producción.

2. Bacterias gram positivas y gam negativas

Para determinar el estado sanitario de las aves se realizaron tres análisis microbiológicos de las heces de pollos pio pio los cuales se realizaron antes, durante y al final de la investigación en el Laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, (cuadro 17).

Cuadro 17. RESULTADOS DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS. Y GRAM NEGATIVAS.

Tratamientos	Bacterias Gram Positivas (%)		
	Inicial	Durante	Final
0%	40	50	60
2%	40	60	75
4%	40	70	70
6%	40	50	80

Tratamientos	Bacterias Gram Negativas (%)		
	Inicial	Durante	Final
0%	60	50	40
2%	60	40	25
4%	60	30	20
6%	60	50	20

a. Bacterias gram positivas

Al analizar los resultados Bacteriológicos gram positivos en muestras de heces de pollos pio pio, se registró una carga inicial de 40% de bacterias gram positivas en todos los tratamientos, a su vez, los análisis realizados durante la investigación reportaron valores de 50, 60, 70 y 40% con la utilización de (0, 2, 4 y 6% de EP), respectivamente, mientras que al finalizar la investigación comparado con el análisis inicial se observa un notable incremento de la población bacteriana gram positiva con un contenido de 80, 75, 70 y 80% en los respectivos tratamientos (T0, T1, T2 y T3).

b. Bacterias gram negativas

Al realizar los análisis microbiológicos de las heces de pollos pio pio antes de iniciar con la investigación para las Bacterias Gram Negativas se registró un valor para de 60% para todos los tratamientos.

Los análisis microbiológicos realizados en heces de pollos pio pio durante la investigación para el contenido de bacterias gram negativas se registró valores diferentes para cada tratamiento en donde T0:50; T1:40; T2: 30; y T3: 60%; con (2, 6, 0, y 4% de EP). Al comparar con el primer análisis microbiológico para el contenido de bacterias gram negativas se ve una disminución considerable de la población bacteriana reportando valores de 20, 25, 20, 20% con la utilización de (0, 2, 4 y 6 % de EP en el agua de bebida) respectivamente.

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

El paico es usado ampliamente para el tratamiento de parásitos internos puesto que su propiedad tiene efecto paralizante y narcótico, sobre parásitos intestinales como: ascarides, oxiuros, estrogiloidiasis tricocéfalo y anquilostomas, siendo ineficaz contra la tenia. El aceite esencial que es el ascaridol tiene propiedades contra la malaria aunque dada su toxicidad se usan otros remedios. Sus propiedades carminativas y antifatulentas ayudan a la eliminación de gases del estómago y ayudan a controlar los dolores estomacales. Además estudios demuestran que el principio activo del paico (ascaridol), extraído de las semillas tiene propiedades antineoplásicas, lo que abre una línea de investigación sobre el uso de este componente en fármacos para el tratamiento contra el cáncer. (Revista botanica, 2012).

Además Fridman, M. (2002), quien analizando extractos de clavo de olor, tomillo y paico, como un antibacteriano principalmente para *B. cereus*, *E. coli* y *Ps. aeruginosa* y *Salmonella entérica*, encontraron que el de paico fue uno de los más efectivos.

Mediante el análisis de regresión para contenido de bacterias gram positivas que muestra el (gráfico 12), se estableció una tendencia cuadrática, que, infiere que a medida que aumentaron las dosis de extracto de paico, aumentaron el contenido de bacterias gram positivas, en la utilización de 0 a 4 % , para finalmente disminuir la población bacteriana al utilizar 6% de EP, además presentó un coeficiente de correlación de 0,92 y un coeficiente de determinación de 89 %, en tanto que el 11% restante se debe a otros factores no considerados en la presente investigación, el modelo de regresion obtenido mediante el análisis de regresion fue:

$$\text{Bacterias gram positivas, (\%)} = 56,603 + 1,799 (\text{EP}) - 0,25 (\text{EP})^2 .$$

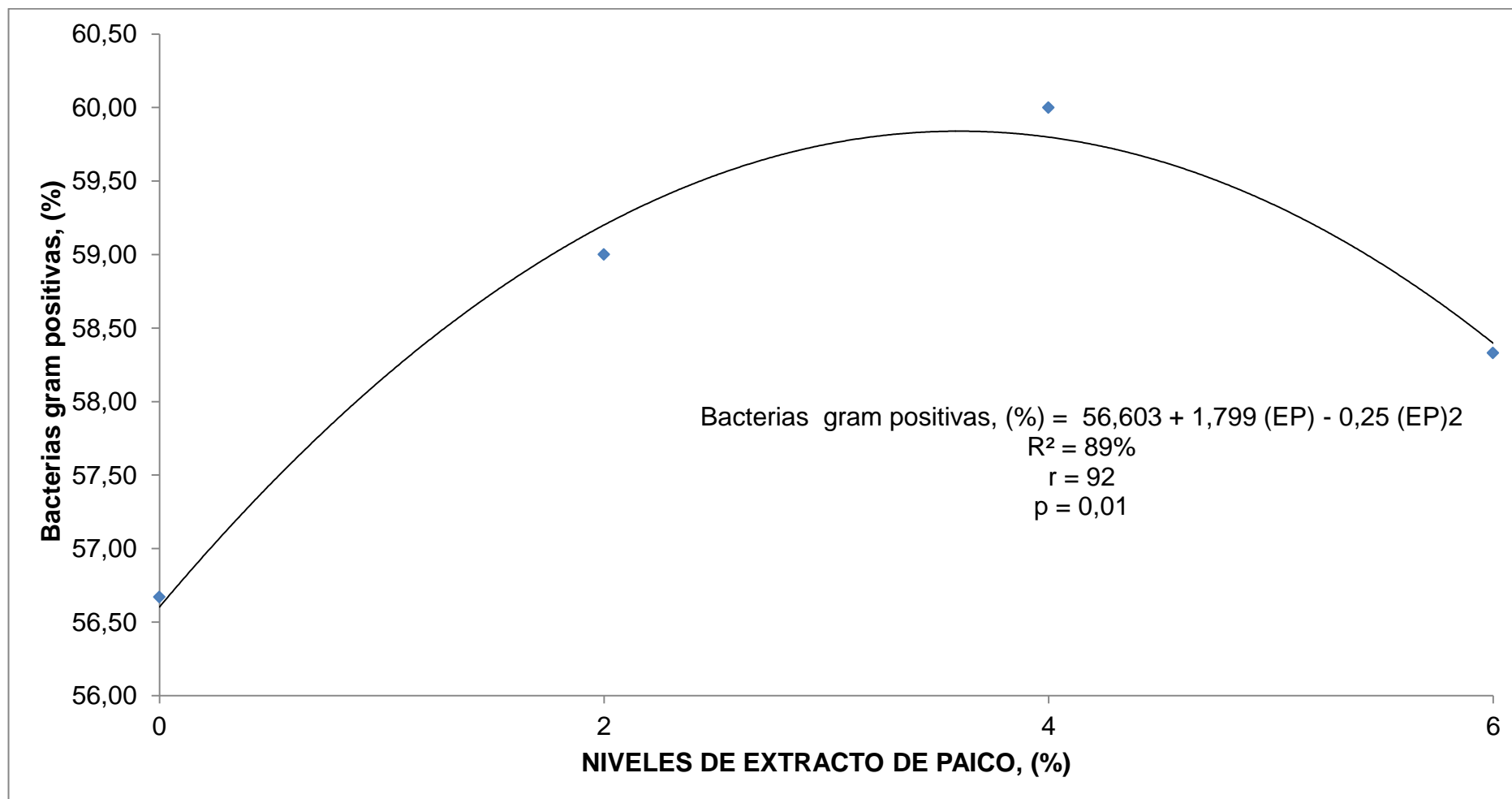


Gráfico 12. Análisis de regresión para el porcentaje de bacterias gram positivas, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio.

En el análisis de regresión entre la cantidad de bacterias gram negativas y los diferentes niveles de extracto de paico, alcanzó índices de correlación de 0,96 y un coeficiente de determinación de 92%, por lo que mediante el análisis de regresión para el crecimiento de bacterias gram negativas se determinó un modelo de tendencia cuadrática, lo cual indica que hasta la utilización del 4% de EP, hay una notable disminución de bacterias gram negativas, como se ilustra en el (gráfico 13), mientras que con la utilización de 6% existe un incremento de las mismas, el modelo de regresión obtenido mediante análisis fue:

$$\text{Bacterias gram negativas, (\%)} = 43,647 - 2,924(\text{EP}) + 0,5625 (\text{EP})^2.$$

3. Coliformes totales, UFC/g

Al realizar el análisis de muestras de heces de pollitos pio pio para las unidades formadoras de colonias al inicio de la investigación se registró un total de 410000 UFC/g, para cada tratamiento, (cuadro 18).

Cuadro 18. RESULTADOS DE COLIFORMES TOTALES UFC/g, EN MUESTRAS DE HECES DE POLLITOS PIO PIO.

Tratamientos	Coliformes totales UFC/g		
	Inicial	Durante	Final
0%	410000	320000	94000
2%	410000	200000	48000
4%	410000	220000	14000
6%	410000	220000	38000

Por otra parte en la fase intermedia de la investigación, se registró valores de 320000,00(T0); 200000,00(T1); y 220000,00 en los tratamientos (T2) y (T3) UFC/g;(0, 2, 4, y 6%, de EP) respectivamente. Mientras que en el análisis final al utilizar diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida se registró valores de 94000,00(T0), 48000,00(T1), y 38000,00(T3) encontrándose una menor cantidad de coliformes totales en la utilización de 4% de extracto de paico, la cual reporto un total de 14000,00 (T2), UFC/g.

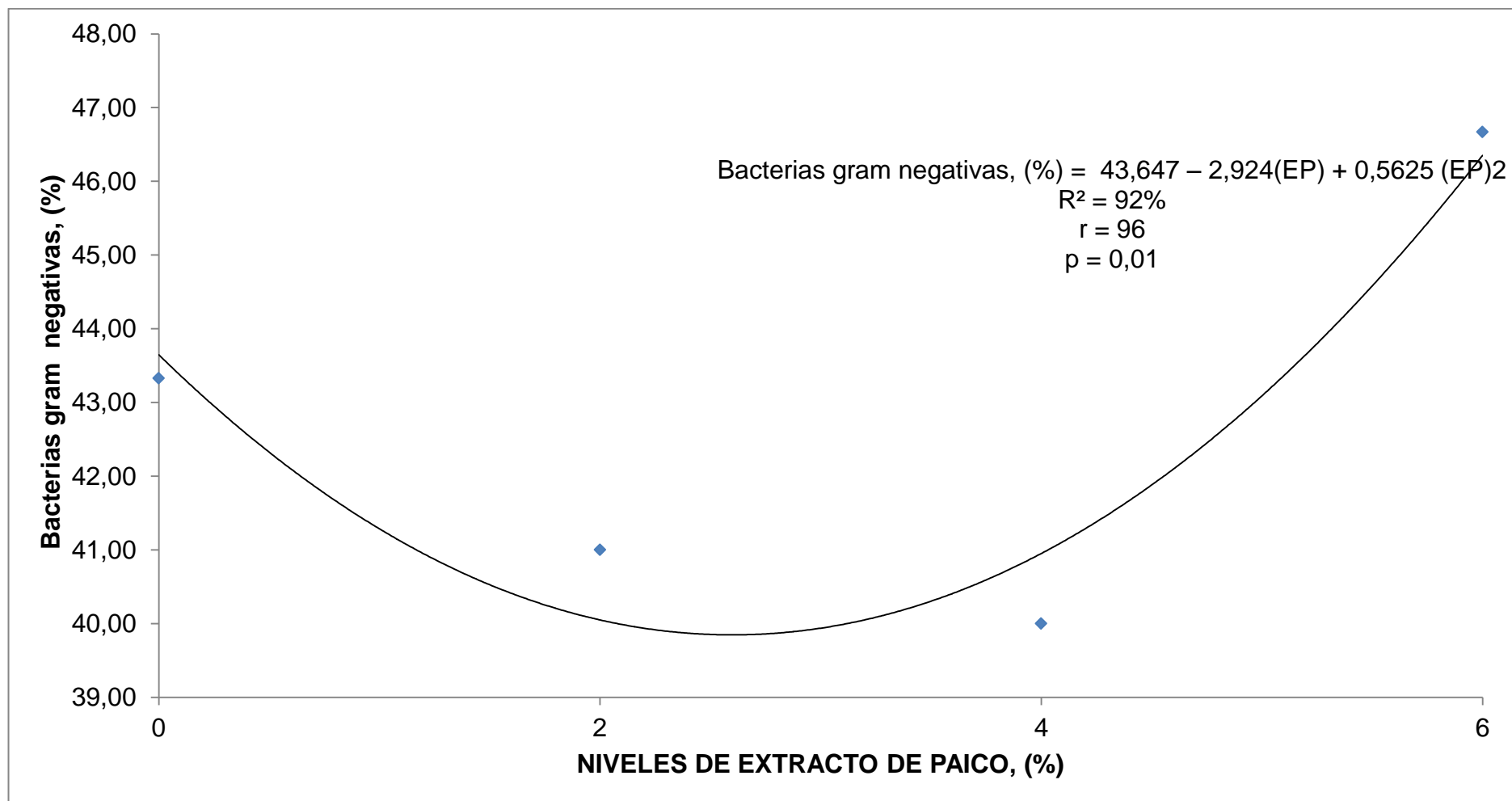


Gráfico 13. Análisis de regresión para el porcentaje de bacterias gram negativas, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio.

Enriquez, J. (2012), al realizar la evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos industriales (broiler), en cuanto a las unidades formadoras de colonias obtuvo valores de 107 UFC de *Lactobacillus acidophilus*.

El análisis de regresión para la variable de UFC/g, de coliformes totales, que se ilustra en el (gráfico 14), muestra una tendencia cuadrática, que infiere que partiendo de un intercepto de 272767 UFC/g, la cantidad de coliformes se mitiga según se incrementan los niveles del extracto de paico en 31783 UFC/g, con el 4% (T2), que posteriormente hay un incremento de 3958,3 UFC/g con 6% de extracto (T3), alcanzando un coeficiente de determinación de 96 %, y una correlación de 0,98 entre las dos variables. La ecuación de regresión fue la siguiente:

$$\text{UFC/g} = 272767 - 31783 (\text{EP}) + 3958 (\text{EP})^2$$

F. ANÁLISIS DE ECONÓMICO, EN LOS POLLOS PIO PIO POR EFECTO DE LOS ACEITES ESENCIALES Y COMPUESTOS FENÓLICOS DE *Dysphania ambrosioides* (PAICO).

1. Beneficio/costo

Dentro de la evaluación económica de los pollos pio pio, sometidos a diferentes niveles de extracto de paico en el agua de bebida, tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos la venta de los pollos y el estiércol, se estableció la mayor rentabilidad cuando se aplica 4% de EP (T2), registrando un beneficio/costo de 1,45, que representa que por cada dólar (USD) gastado, se espera obtener una recuperación de 0,45 centavos de dólar o 45 % de rentabilidad, de la misma manera se estimó valores de 38%, 36% para los tratamientos T2 y T3 respectivamente, y obteniéndose una menor rentabilidad de 31% en el T0. (Cuadro 19).

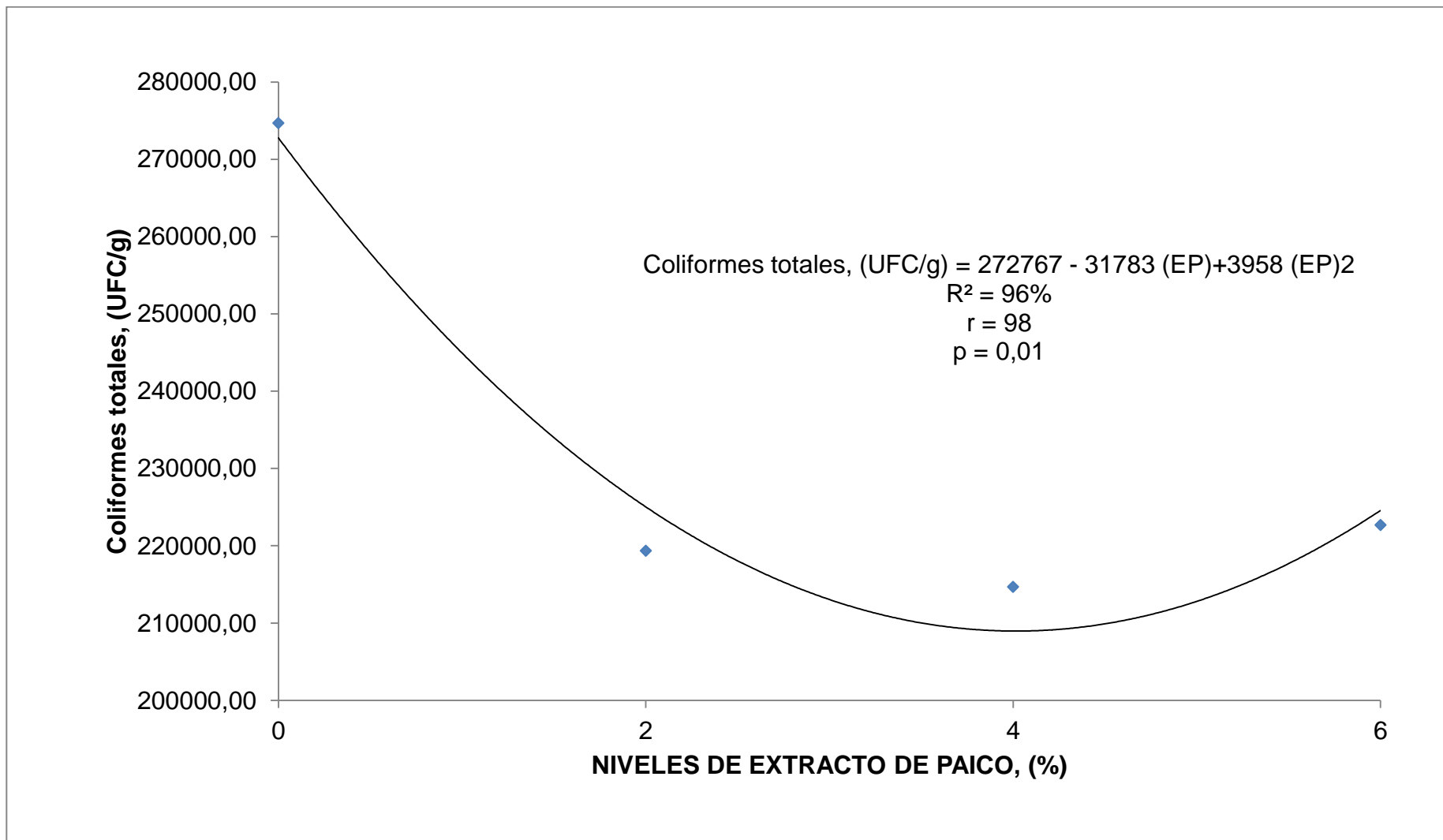


Gráfico 14. Análisis de regresión para las UFC/g, de coliformes totales, por efecto del uso de extracto de paico en pollos pio pio.

Cuadro 19. ANÁLISIS ECONÓMICO.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	V.UNITARIO \$	NIVELES DE EXTRACTO DE PAICO %			
				T0	T1	T2	T3
Pollos	Unidad	60	0,8	48	48	48	48
Balanceado inicial 1	kilogramos	574,91	0,50	316,20			
Balanceado inicial 2	Kilogramos	578,18	0,5		289,09		
Balanceado engorde	Kilogramos	579,97	0,45			261,0	
Finalización	kilogramos	576,38	0,5				288,19
Extracto de paico				0			
	MI	187,86			4		
	MI	375,73				8	
	MI	563,69					11
Vacuna mixta	MI	3	6,8	5,1	5,1	5,1	5,1
Vitamina + Electr	G	30	6,5	4,875	4,875	4,875	4,875
Antibiótico	G	3	6	18	0	0	0
Yodo	L	1	10,5	2,63	2,63	2,63	2,63
Cal	Kg	5	2,5	0,63	0,63	0,63	0,63
Mano de Obra	Horas	60	1,88	112,8	112,8	112,8	112,8
Análisis microbiológicos	Kit	2	60	15	15	15	15
Análisis sensoriales		1	22	5,5	5,5	5,5	5,5
Análisis de extracto	L	1	40	0	13,33	13,33	13,33
TOTAL EGRESOS				528,73	500,95	476,84	507,05
Venta de Pollos		58	11	638	638	638	638
Venta de Pollinaza	Sacos	18	3	54	54	54	54
TOTAL INGRESOS				692	692	692	692
B/C				1,31	1,38	1,45	1,36

V. CONCLUSIONES

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

1. La utilización de 4 % de extracto de paico (T2), en los pio pio; los mejores rendimientos productivos en cuanto alcanzó un peso final de 3717,85 g; un incremento en ganancia de peso de 3615,64 g; peso a la canal de 2936,25 g, rendimiento a la canal del 77,79 % y una eficiente conversión alimenticia de 2,51 puntos, mostrando superioridad frente al resto de tratamientos.
2. Al realizar los análisis de extracto de paico se obtuvo 368,68mg/L de polifenoles. Cabe destacar que el tratamiento que tuvo menos unidades formadoras de colonia fue para los pollos que recibieron 6% de extracto de paico, consumiendo 0,072mg/ave/día, en cuanto a la carga parasitaria no se encontró (OPG), en ninguno de los tratamientos.
3. Determinando la valoración de las características organolépticas en cuanto a la carne de los pollos pio pio, demostró que en el T2 conserva sus mejores características como olor (bueno), sabor (muy bueno), textura (muy buena), y una buena jugosidad.
4. La cuantificación bacteriana en muestras de heces de pollos pio pio, con la inclusión de diferentes niveles de extracto de paico, se encontró un mayor crecimiento de bacterias gram positivos de 40, 50 y 80 % con el suministro del 2% (T3) de extracto de paico en el agua de bebida y presencia de gram negativas de 60, 50, y 20% (T3) y un mantenimiento libre de cargas parasitarias al inicio, durante y final de la investigación, al aplicar 4 % de extracto de paico.
5. La mayor rentabilidad en los pollos pio pio, se consiguió con el empleo del 4 % de extracto de paico, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,45; lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe un retorno de 0,45 USD o una rentabilidad de 45%.

VI. RECOMENDACIONES

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

- Aplicar en la dieta de los pollos pio pio el 4 % de extracto de paico, influencia positivamente elevando los parámetros productivos y por ende la rentabilidad para el avicultor.
- Utilizar el extracto de paico en otras especies de interés zootécnico, en diferentes etapas productivas para incrementar parámetros productivos y principalmente características organolépticas de la carne de los mismos.
- Socializar la información obtenida en la presente investigación a nivel de Granjas semi-intensivas e intensivas recomendando la utilización de extracto de paico en el agua de bebida para pollos pio pio, para bajar costos de producción y carga parasitaria de las aves

VII. LITERATURA CITADA

1. ÁLVAREZ, C. ET AL. (2011). Efecto del extracto de paico (*Chenopodium ambrosioides*), en parasitos gastrointestinales de gallos de pelea. *Cultura Científica*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/112768106/Efecto-del-extracto>.
2. AGUAVIL, J. 2012. Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler Ross-308 en Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis de grado. Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de Ciencias de la Vida. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Santo Domingo de los Tsáchilas. pp: 20-66.
3. BARREIRO ELIEZER, (2009). Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia (SBPC), Aceite esencial de la raíz del sassafras, contra la leishmaniasis. Obtenido de http://www.herbogeminis.com/?Investigadores_brasilenos
4. BENCHMARK, H Y SMITY, W. (2014). Programa alternativo de luz para pollos. *Elsitioavicola*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2053/programa-alternativo-de-luz-para-pollos/#sthash.qIArwaKj.dpuf>
5. BONIMO, M Y CANET, Z. (2009). El pollo y huevo campero. Secretaria de Agricultura de la Nación. Cátedra de Avicultura de la UNRC (Apuntes y Publicaciones) *Public.del Inta*. Obtenido de http://www.agrobit.com/Documentos/I_1_1_avicultu%5C264_mi000013a
6. BUENAÑO, M. (2005). Valoración nutricional, microbiológica y organoléptica de la mortadela elaborada a base de la carne caprina (20, 40, 60, 80%).
7. CANET, Z Y TERZAGHI, G. (2009). El pollo Campero. INTA de Pergamino. Obtenido de

http://www.produccionanimal.com.ar/...avicola/18pollo_campero.pdf.

8. CAPRIOTTI, A. (2014). Pollo campero producido bajo condiciones agroecológicas. Obtenido de <http://www.elciudadanoweb.com/pollo-campero-producido-bajo-condiciones-agroecologicas/>.
9. CASTELLÓ, J. 2003. El pollo Label de las Landas. Selecciones Avícolas N° 9. Pp. 4. www.avicultura.com.
10. CARRO, M Y RANILLA, M. (2002). Los Aditivos Antibióticos Promotores del Crecimiento de los Animales. Situación Actual y Posibles Alternativas. Albieta.
11. CASINA, O. (2009). Cría de pollos camperos. Obtenido de <http://www.comercializar.jujuy.gob.ar.2009>.
12. CERÓN, C. 2014. Evaluación de la influencia de panela como aditivo alimenticio en la crianza de pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*), en la parroquia Cristóbal Colón del Cantón Montufar. Facultad De Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales. Escuela De Desarrollo Integral Agropecuario. Tulcán - Ecuador. pp 45-67.
13. DERKA, C Y SANCHEZ, A. (2010). Manual de pollos de engorde .Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/18-pollo_campero.pdf
14. DIPRODAL. (2006). Principales enfermedades de las aves. DIPRODAL. Obtenido de <http://www.avicolametrenco.cl/Enfermedades%20de%20las%20Aves.pdf>.
15. DOZIER, W. 2004. Proliferation of pulmonary artery smooth muscle cells in the development of ascites syndrome in broilers induced by low ambient temperature. *Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*. Dec;54(10):564-70.
16. EL SITIO AVÍCOLA. 2012. El fosforo y calcio. Disponible en <http://www.elsitioavicola.com/articles/2137/el-calcio-y-fasforo-como->

protagonistas-en-la-nutrician-de-ponedoras/#sthash.M5w7xdG7.dpuf.

17. ESTRADA, R. 2015. "Características Organolépticas De La Carne De Pollo Pio Pio Campero Con Dietas Alimenticias Balanceado Uteq Y *Saccharomyces Cerevisiae*, En La Finca Experimental "La Maria". Tesis de grado. Universidad Tecnica Estatal De Quevedo Facultad De Ciencias Pecuarias. pp. 56-76. Carrera De Ingeniería Zootecnica
18. FAO. 2015. Características de la carne. Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_meat.html.
19. GARCÉS, C. ET AL. (2011). Ejercen los extractos vegetales un efecto positivo sobre broiler enfermos. Albeitar. Obtenido de http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3370/Articulos-aves_archivo/Aviculturas-alternativas:-el-pollo-campero.html
20. GARCÍA M, ET AL. (2012). Empleo de probioticos en animales. Engormix. Obtenido de www.produccion-animal.com.ar
21. GARCÍA, E. (2005). ría de pollos campero, capones y pulardas. (proavial, S.C.P). Obtenido de http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/15_07_05_pollos1.pdf
22. GOMÉZ CASTELANO JOSÉ RUBEN (2008). Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características morfológicas, actividad farmacológica, y biogénesis de su principal principio activo, ascaridol. D F, Mexico. Obtenido de http://www.uv.es/prietojm/Old%20Blacpma/old%20blacpma/CASTELLANOS_BLACPMA_V7_N1.pdf.
23. GLOBOAVES. (2008). Manual de Manejo. Cascabel. 30 p. GLOBOAVES.
24. GUIA DE MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE COBB. (2013). Pollos de engorde. Cobb-vantress.com. Obtenido de <http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/guides/cobb-broiler-management-guide---spanish.pdf>
25. GUTIERREZ, P. (2015). Alimentos balanceados para animales. Obtenido de

<http://es.scribd.com/doc/49045728/Alimentos-Balanceados-Para-Aniamles#scribd>.

26. GUPTA, M. 2005. Planta Medicinales Iberoamericanas. Editorial presencia. Bogotá, Colombia. p: 270.
27. HOURIET, J.L. (2007). GUÍA PRÁCTICA DE ENFERMEDADES MÁS COMUNES EN AVES DE CORRAL (PONEDORAS Y POLLOS). INTA. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/90-enfermedades.pdf
28. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AVICOLAS, CUBA. (2008). El Pollo Campero.
29. JUSTO R VENEREO GUTIÉRREZ, (2002). Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. La habana Cuba Obtenido http://www.bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.htm.
30. KEN, K Y EMMA, F. (2012). Calidad del agua. ROSS TECH. Obtenido de <file:///D:/Downloads/SPRossTechNoteWaterQuality.pdf>.
31. JUMBO A, 2011. Evaluación Del Rendimiento Productivo De Las Ponedoras Hy-Line Brown Del Programa Avícola De La Universidad Nacional De Loja, Fase De Inicio. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5415/1/EVALUACION%20DEL%20RENDIMIENTO%20PRODUCTIVO%20DE%20LAS.pdf>
32. LAMAZARES, M.C. (2000). Manejo y alimentación del pollo de engorde. Conferencia, Ciclo salud y producción de las aves, UNAH.
33. LLAGUNO, C. (2000). Manual cría de pollitos finquero Pio Pio de colores.
34. LUMBE, H. (2012). Enfermedad de aves. Monografias. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos82/enfermedades-aves/enfermedades-aves2.shtml#ixzz3aycCHeTm>

35. MANUAL DE POLLOS DE ENGORDE. INCA. (2008). Reportes Técnicos de INCA.
36. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN, ESPAÑA. . (2000). Aditivos en la Alimentación Animal . (Compendio reglamentario). MAPA.
37. MORALES, L. 2005. Estudio in vitro de la actividad antimicrobiana de los aceites esenciales de tres plantas del Perú. Tesis. UNMSM. Fac. Biología.
38. OJEDA, W. (2010). Curso de pollos de engorde. SENA-BOLIVAR. Obtenido de <http://pollosantacoa.blogspot.com/p/bioseguridad.html>.
39. PADILLA, L. 2015. "Comportamiento Productivo En Pollos Capones Comerciales En Base A Dietas Con Diferentes Niveles De Quínuia."Diponible en: dspace.esPOCH.edu.ec.
40. PINTO, S. y IGLESIAS, B. (2011). Estrategias para evaluar alternativas a los promotores de crecimiento. Engormix. Obtenido de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/promotores-de-crecimiento-aves-t3625/165-p0.htm>
41. QUILES, A. Y M.L. HEVIAN. (2004). El pollo campero. Depto. de Producción Animal, Fac. de Veterinaria, Univ. de Murcia. Obtenido de http://www.produccionbovina.com.ar/produccionavicola/11pollo_campero.
42. QUIGUIRI, J. (2014) Efecto de tres tipos de dietas balanceados comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones (Pio-Pio) bajo un sistema intensivo de producción. Diponible en: dspace.esPOCH.edu.ec.
43. REEDS, P. 2000. Dispensable and Indispensable Amino Acids for Humans. J.Nutr. 130: pp: 1835S – 1840S.
44. RENTERIA, O. (2007). Manual práctico de pollos de engorde. Obtenido de <http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php?id=2333>
45. REVISTA BOTANICAL. (2012). Propiedades del epazote. Botanical-online.

Obtenido de <http://www.botanical-online.com/epazote.htm>

46. REVISTA PROCAMPO. (2015). Dpto. Técnico de PRONACA. Obtenido de http://www.engormix.com/MA_avicultura/manejo/articulos/adecuado-programa-bioseguridad-resguarda-t6859/124-p0.htm
47. REVISTA TODOAGRO. (2012). Obtenido de <http://www.actiweb.es/todoagro/archivo4.pdf>
48. ROCA, J. (1995). Los arsenicales en nutrición animal.
49. RUI, M. (2010). Fundamentos de los prebióticos. Biocampo. Obtenido de <http://www.biocamp.com.br/esp/fundamentacoes/prebioticos.htm>
50. SALAS, M. (2009). Identificación de Lactobacillus y levaduras aisladas de excretas fermentadas de aves con potenciales probióticas.
51. SUPE, C. (2008). Utilización de plantas desparasitantes tradicionales: paico, ajeno, ruda y marco en el control de parásitos gastrointestinales en cuyes.
52. STEPIEN, W, 2012. A flavonoid-rich diet increases nitric oxide production in rat aorta. Br J Pharmacol; pp. 135: 910-916.
53. TOGRA, J. (2012). Importancia de la avicultura. Obtenido de <http://aves19.blogspot.com/2012/06/importancia-de-la-avicultura.html>
54. UNIVERSIDAD NACIONAL A DISTANCIA, COLOMBIA. (2012). Aditivos promotores de crecimiento y rendimiento. Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/405_aditivos_promotores_del_crecimiento_rendimiento.html.
55. VÁSQUEZ, J. 2011. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. Pharmacol Rev; pp. 52: -71.
56. VILLAGOMEZ, C. (2009). Avicultura-pollos de engorde. Obtenido de

<http://pollosengorde.blogspot.com/2009/02/el-exito-en-la-crianza-de-pollos-de.html>.

57. VILLALOBOS, R., BENAVIDES, S. 2013. Evaluación de la actividad Antimicrobiana de Aceite Esencial de Orégano, Tomillo y Romero para su uso como agentes activos en la preservación de alimentos
58. VELASTEGUÍ, L. 2010. Utilización de promotor de crecimiento Selplex en la cria y acabado de los pollos pio pio. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba – Ecuador. pp. 25-76.
59. YAMBAY, S. (2010). Comparación de indicadores productivos de pollos pio-pio de acuerdo a dos características fenotípicas.
60. ZAMORA, J. (2011). Utilización del aceite de orégano como promotor de crecimiento en pollos broiler.

ANEXOS

Anexo1. Peso inicial de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESOIN	16	0,05	0,00	2,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,43	3	1,81	0,20	0,8930
TRAT	5,43	3	1,81	0,20	0,8930
Error	107,55	12	8,96		
Total	112,98	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 8,9625 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
0,00	102,70	4	1,50 A
2,00	102,21	4	1,50 A
1,00	101,95	4	1,50 A
3,00	101,09	4	1,50 A

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

Anexo 2. Peso final de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESOFIN	16	0,70	0,63	1,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	132418,37	3	44139,46	9,54	0,017
TRAT	132418,37	3	44139,46	9,54	0,026
Error	55524,95	12	4627,08		
Total	187943,31	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4627,0789 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
2,00	3717,86	4	34,01 A
1,00	3633,93	4	34,01 AB
3,00	3546,43	4	34,01 BC
0,00	3476,07	4	34,01 C

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

Anexo 3. Ganancia de peso acumulada de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCRPESO	16	0,71	0,64	1,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	132540,30	3	44180,10	9,85	0,015
TRAT	132540,30	3	44180,10	9,85	0,024
Error	53824,21	12	4485,35		
Total	186364,51	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 4485,3512 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
2,00	3615,65	4	33,49 A
1,00	3531,98	4	33,49 AB
3,00	3445,34	4	33,49BC
0,00	3373,38	4	33,49 C

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

Anexo 4. Ganancia de peso día, de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GPDIA	16	0,71	0,64	1,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18,75	3	6,25	9,85	0,015
TRAT	18,75	3	6,25	9,85	0,023
Error	7,61	12	0,63		
Total	26,36	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,6343 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
2,00	43,04	4	0,40 A
1,00	42,05	4	0,40 AB
3,00	41,02	4	0,40 BC
0,00	40,16	4	0,40 C

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

Anexo 5. Peso a la canal de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESOCANAL	16	0,66	0,57	6,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	689466,19	3	229822,06	7,63	0,0041
TRAT	689466,19	3	229822,06	7,63	0,0041
Error	361512,25	12	30126,02		
Total	1050978,44	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 30126,0208 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
2,00	2936,25	4	86,78 A
1,00	2758,25	4	86,78 A B
3,00	2652,75	4	86,78 B
0,00	2364,00	4	86,78 C

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

Anexo 6 Rendimiento a la canal de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
XRC	16	0,85	0,82	0,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37,49	3	12,50	23,20	0,021
TRAT	37,49	3	12,50	23,20	0,021
Error	6,46	12	0,54		
Total	43,95	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,5387 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
2,00	77,79	4	0,37 A
1,00	76,63	4	0,37 B
3,00	75,79	4	0,37 B
0,00	73,61	4	0,37 C

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

Anexo 7. Mortalidad de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%MORTA	16	0,07	0,00	144,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11,22	3	3,74	0,29	0,8348
TRAT	11,22	3	3,74	0,29	0,8348
Error	157,12	12	13,09		
<u>Total</u>	<u>168,34</u>	<u>15</u>			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 13,0929 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
0,00	3,33	4	1,81 A
2,00	3,33	4	1,81 A
3,00	1,66	4	1,81 A
<u>1,00</u>	<u>3,33</u>	<u>4</u>	<u>1,81 A</u>

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

Anexo 8. Consumo de alimento total de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CMST	16	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14075,00	3	4691,67	1,29	0,64
TRAT	14075,00	3	4691,67	1,29	0,64
Error	0,00	12	0,00		
Total	14075,00	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 13,0929 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
0,00	8983	4	0,76 A
1,00	9034	4	0,76 A
2,00	9062	4	0,76 A
3,00	9006	4	0,76 A

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

Anexo 9. Consumo diario de alimento de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CMSDIA	16	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,00	3	0,67	1,24	0,82
TRAT	2,00	3	0,67	1,24	0,82
Error	0,00	12	0,00		
Total	2,00	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 13,0929 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
0,00	106,94	4	0,73 A
1,00	107,54	4	0,73 A
2,00	107,68	4	0,73 A
3,00	107,22	4	0,73 A

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

Anexo 10. Conversión alimenticia de los pollos pio-pio, por efecto de los aceites esenciales del paico.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA	16	0,64	0,56	1,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,05	3	0,02	7,26	0,0049
TRAT	0,05	3	0,02	7,26	0,0049
Error	0,03	12	2,5E-03		
Total	0,08	15			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0025 gl: 12

TRAT	Medias	n	E.E.
0,00	2,66	4	0,03 A
3,00	2,62	4	0,03 A B
1,00	2,56	4	0,03 B C
2,00	2,51	4	0,03 C

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