



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Proyecto de Investigación
previo a la obtención del Título
de Ingeniero Zootecnista.

Título del Proyecto de Investigación:

**“FITOFÁRMACOS EN LA PREVENCIÓN DE COCCIDIOSIS Y
EFECTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN
POLLOS DE ENGORDE”**

Autor:

Kevin Javier Pilay Párraga

Tutora del proyecto de investigación:

Dra. Magdalena Herrera Gallo.

Cotutora del proyecto de investigación:

Dra. Aimé Batista Casacó.

Mocache - Los Ríos - Ecuador

2020



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, **Kevin Javier Pilay Párraga**, declaro que la presente investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que contiene el documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f: _____

Kevin Javier Pilay Párraga

C.C. # 131120661-7



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.

La suscrita Dra. **Magdalena Herrera Gallo**, Docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Kevin Javier Pilay Párraga**, realizó el Proyecto de investigación de grado titulado **“FITOFÁRMACOS EN LA PREVENCIÓN DE COCCIDIOSIS Y EFECTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE”**, previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Dra. Magdalena Herrera Gallo
TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, la suscrita Dra. Magdalena Herrera Gallo, en calidad de Tutora del Proyecto de Investigación **“FITOFÁRMACOS EN LA PREVENCIÓN DE COCCIDIOSIS Y EFECTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE”**, realizado por el estudiante de la Carrera de Ingeniería Zootécnica **KEVIN JAVIER PILAY PÁRRAGA**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es del 7%, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

URKUND	
Documento	TESIS KEVIN PILAY.docx (D80859048)
Presentado	2020-10-06 10:34 (-05:00)
Presentado por	EMMA TORRES (etorres@uteq.edu.ec)
Recibido	etorres.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	TESIS DE KEVIN PILAY Mostrar el mensaje completo
	7% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

Dra. Magdalena Herrera Gallo

TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA EN ZOOTECNIA

Título del proyecto de investigación

“FITOFÁRMACOS EN LA PREVENCIÓN DE COCCIDIOSIS Y EFECTOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Adolfo Sánchez Laiño.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Piedad Yépez.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Bolívar Montenegro.

MOCACHE – LOS RIOS – ECUADOR

2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi fortaleza, mi luz y salvación, por guiar mi vida, por bendecirme y acompañarme durante todo este tiempo y porque hizo realidad este sueño anhelado. “Gracias te damos, oh Dios gracias te damos, pues cercano está tu nombre, los hombres cuentan tus maravillas” Salmos 75:1

Mis Padres Javier Pilay y Geoconda Párraga por su amor, trabajo y sacrificio, gracias por confiar en mí, gracias porque aún en la adversidad nunca dejaron de luchar por darme todo lo que estaba a su alcance, Dios me dé larga vida para agradecerles y honrarlos, los amo demasiado.

A la Familia Maruri Pacheco, en especial a Don Leyston Maruri y Wendy Pacheco por abrirme las puertas de su hogar, por permitirme ser parte de su familia, por su ayuda incondicional en cada momento, por ser mis segundos padres, a Wendy Pacheco por convertirse en mi segunda madre, gracias porque mientras que yo estaba lejos de casa nunca faltaron los consejos, valores inculcados, las correcciones (siempre las atesoro en mi corazón y trato de ponerlas en práctica), enseñanzas y sobre todo ese afecto materno, siempre la llevare en mi corazón. Y es que son tantas cosas que quisiera expresar que no bastaría una hoja para escribir, mi gratitud será por siempre, los Amo. Y a mis otros hermanos (Bleiner, Jonathan, Wesley y Etza, gracias por todos los momentos compartidos).

A mi amiga y hermana Mildred, por su amistad sincera, y ser mi compañera de estudios durante estos cinco años de carrera, son tantas cosas que quisiera expresar en agradecimiento, gracias por ser esa hermana incondicional en todo momento, gracias por ser mi luz en medio de la oscuridad, gracias por aquel día en el pre universitario cuando pusiste tu mirada en mí y dijiste él es un buen amigo, y pues desde ese momento fue así, siempre estaré agradecido contigo, porque Dios nos unió como amigos-hermanos, gracias a ti conocí a tu hermosa familia y ahora puedo decir que soy parte de ella. Te quiero mucha amiga de mi corazón, Dios nos de muchos años más para compartir.

A mis amigos, colegas: Judith, Ximena, Diana, y Evelyn, por su apoyo incondicional, gracias por todos esos momentos maravillosos que compartimos, alegrías y tristeza, éxitos y fracasos, pero la diferencia es que siempre permanecemos unidos con el corazón, ya que

en nosotros mismos esta la motivación, las ganas de triunfar y confié en que así será siempre. Mi cariño y aprecio para ustedes.

Agradecido también con mi persona especial, Mishel Méndez, por su amor y apoyo incondicional y con Doña Zoila que de una u otra manera también formo parte de esta meta y que gracias a Dios hoy se está cumpliendo, gracias por sus enseñanzas, por esos deliciosos bocaditos, quesos de leche y tortillas de verde con queso, pequeños detalles que siempre quedan en el corazón.

A mi gran amigo hermano, Alan vera gracias por toda tu ayuda a lo largo de esta trayectoria académica, por ser un gran amigo en los momentos de alegría y en los de tristeza, por ese espíritu de positivismo y la motivación en aquellos días en los que desmayaba, gracias mi hermano de la buena batalla, Dios te bendiga siempre. Gracias por ser instrumento para conocer a nuestra dulce y tierna Karla del Barco, agradecido contigo mi hermana en Dios, gracias por tu amistad sincera y bonita, gracias por todos esos abrazos fuertes en los momentos de nuestros triunfos y alegrías, te aprecio mucho, mi cariño por siempre.

Señora Aurora Sánchez y sus hijas, Ximena y Gisela, gracias por considerarme de su familia, por su ayuda en los momentos más difíciles, por esa mano amiga en tiempos de necesidad, siempre estaré agradecido, sobre todo con Aurora Sánchez por ese cariño de madre que para mí es algo muy valioso que siempre llevaré en mi corazón. Mi gratitud eterna para ustedes.

A mi estimada tutora Magdalena Herrera y querida cotutora Aimé Batista, junto a su esposo Alexis Mendoza, por sus enseñanzas, dedicación, paciencia y tiempo dedicado en mi formación académica, por sus consejos. Su labor es muy valiosa. Gracias por ser parte de este sueño.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, autoridades, trabajadores, Docentes, en especial a todos los que hicieron parte de mi formación académica. Les agradezco de todo corazón por todo el apoyo y por sus conocimientos transmitidos a lo largo de este proceso. Dios les bendiga.

Kevin Javier Pilay Párraga

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a Dios, porque él siempre está conmigo, jamás me ha abandonado sobre todo en los momentos difíciles, él es quien me da la fuerza, el ánimo, y la sabiduría para realizar aquellas cosas que mi corazón anhela, siempre bajo su voluntad que es agradable y perfecta. Quiero alabarte, Señor, con todo el corazón y contar tus maravillas, Salmos 9:1

A mis padres y hermanos, por ser el pilar fundamental en mi vida, y por todo el amor, paciencia, y esfuerzo que han hecho para hacer posible este sueño anhelado, consagro este proyecto a ustedes, porque aún en los momentos más difíciles en los que parecía desistir, o el desánimo invadía mi ser, en mi mente y corazón siempre estuvieron, lo cual me dio las fuerzas para no desistir, fueron mi fuente de inspiración.

A mis abuelos paternos que, aunque no estén conmigo físicamente, siempre están presente en mi mente y corazón.

A todas las personas que me brindaron su apoyo en cada momento, en especial a la Sra. Wendy Pacheco, por ser una segunda madre, sus consejos, valores y principio inculcados que siempre llevare en mi corazón, y a todos mis amigos cercanos, a mis queridas tutoras, docentes guías y a toda mi familia por su apoyo y motivación durante este tiempo.

TABLA DE CONTENIDO.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	viii
INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO I	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
Problema de investigación.....	4
1.1.1 Planteamiento del problema.	4
1.1.2 Formulación del problema.	5
1.1.3 Sistematización del problema.	5
1.2 Objetivos.	6
1.2.1 Objetivo general.	6
1.2.2 Objetivos específicos.	6
1.3 Justificación.	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco conceptual.	9
2.2. Marco Referencial.....	11
2.2.1. Pollos de engorde.	11
2.2.2. Manejo del pollo de engorde.....	11
2.2.2.1. Alimentación.	12
2.2.2.2. El agua.	12
2.2.3. Indicadores productivos de los pollos de engorde.	13
2.2.4. Bioseguridad en las granjas.	14
2.2.4.1. Medidas preventivas.	14
2.2.4.2. Vacunación.....	14
2.2.4.3. Condiciones sanitarias.	15
2.2.5. Sistema gastrointestinal (GIT).	15
2.2.6. Enfermedades parasitarias en pollos.	16

2.2.6.1.	Coccidiosis.	16
2.2.6.2.	Etiología de la coccidiosis.	17
2.2.6.3.	Coccidiosis clínica.	17
2.2.6.4.	Coccidiosis subclínica.	17
2.2.6.5.	Tratamiento.	17
2.2.7.	Técnicas coproparasitológicas.	18
2.2.7.1.	Técnica de McMaster.	18
2.2.7.2.	Técnica de flotación.	18
2.2.7.3.	Método de flotación con solución salina saturada.	19
2.2.8.	Manejo preventivo de las enfermedades parasitarias.	19
2.2.8.1.	Antibióticos.	19
2.2.8.2.	Antiparasitarios.	20
2.2.9.	Medicina natural.	21
2.2.10.	Fitofármacos.	22
2.2.11.	Tinturas.	22
2.2.11.1.	Receta general de una tintura madre.	23
2.2.11.2.	Forma de aplicación del fitofármaco.	24
2.2.12.	Ajo.	24
2.2.12.1.	Uso del ajo como medicina alternativa.	25
2.2.12.2.	Componentes del ajo.	25
2.2.13.	Orégano.	26
2.2.13.1.	Componentes del orégano.	27
2.2.13.2.	Uso del orégano como medicina alternativa.	27
2.2.14.	Investigaciones previas.	27
CAPÍTULO III		30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		30
3.1.	Localización.	31
3.2.	Tipo de investigación.	31
3.3.	Método de investigación.	32
3.3.1.	Método analítico.	32
3.3.2.	Método científico.	32
3.4.	Fuentes de recopilación de información.	32
3.4.1.	Fuentes primarias.	32
3.4.2.	Fuentes secundarias.	33
3.5.	Diseño de la investigación.	33

3.5.1.	Diseño experimental.	33
3.6.	Instrumentos de Investigación.	35
3.6.1.	Condiciones experimentales.	35
3.6.2.	Formulación y preparación de las dosis experimentales.	36
3.6.3.	Variables evaluadas.	36
	Análisis de carga parasitaria.	38
	Análisis económico (\$).	39
3.7.	Tratamiento de los datos.	41
3.8.	Recursos humanos y materiales.	42
3.8.1.	Recursos humanos.	42
3.8.2.	Materiales y Equipos	42
CAPÍTULO IV		44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		44
4.1.	Peso inicial, (10 días).	45
4.2.	Peso final (g).	45
4.3.	Ganancia de peso total (g).	47
4.4.	Consumo de alimento (g).	48
4.5.	Índice de Conversión alimenticia.	49
4.6.	Rendimiento a la canal.	50
4.7.	Mortalidad.	51
4.8.	Análisis de carga parasitaria.	54
4.9.	Análisis económico de los tratamientos (USD)	56
CAPÍTULO V		57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		57
5.1.	Conclusiones.	58
5.2.	Recomendaciones.	59
CAPÍTULO VI		60
BIBLIOGRAFIA		60
6.1.	Bibliografía	61
CAPÍTULO VII		69
ANEXOS		69

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Control de los parámetros productivos de los pollos de engorde.....	13
Tabla 2. Guía de Consumo del pollo de engorde (g).	13
Tabla 3. Componentes del ajo en estado fresco.....	25
Tabla 4. Análisis proximal de 100 g de cáscara fresca de ajo.	26
Tabla 5. Características meteorológicas de la zona	31
Tabla 6. ANOVA.	34
Tabla 7. Esquema del Experimento.	34
Tabla 8. Descripción de los tratamientos.	41
Tabla 9. Mortalidad de pollos de engorde tratados con fitofármaco (ajo y orégano).	52
Tabla 10. Promedios y significación estadística para el peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento a la canal, en pollos de engorde tratados con fitofármacos.	53
Tabla 11. Análisis económico (USD) en pollos de engorde tratados con fitofármaco.	56

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Peso inicial en pollos de engorde tratados con fitofármaco.	45
Figura 2 Peso final en pollos de engorde tratados con fitofármaco.....	46
Figura 3 Ganancia de peso en pollos de engorde tratados con fitofármacos.	48
Figura 4. Consumo de alimento en pollos de engorde tratados con fitofármaco.	49
Figura 5. Conversión alimenticia en pollos de engorde tratados con fitofármaco.	50
Figura 6. Rendimiento a la canal en pollos de engorde tratados con fitofármaco.....	51
Figura 7. Número de oocitos inicial.....	54
Figura 8. Numero de OPG, final de la investigación.....	55

ÍNDICE DE ECUACIONES.

Ecuación 1. Ganancia de peso (g).....	36
Ecuación 2. Consumo de alimento (g).	37
Ecuación 3. Índice de Conversión Alimenticia.	37
Ecuación 4. Rendimiento a la canal (%).	38
Ecuación 5. Mortalidad (%).	38
Ecuación 6. Ingreso bruto.	39
Ecuación 7. Costo total de los tratamientos.	40
Ecuación 8. Beneficio neto de los tratamientos.	40
Ecuación 9. Relación Beneficio/Costo.	41
Ecuación 10. Rentabilidad (%).	41

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. Cuadrados medios y significación estadística para el peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia de peso (GP), consumo de alimento (CA), índice de conversión alimenticia (ICA), rendimiento a la canal (RC) y análisis coproparasitarios, en pollos de engorde tratados con fitofármacos.	70
Anexo 2. Limpieza y desinfección del galpón, construcción de jaulas.	71
Anexo 3. Elaboración del fitofármaco.	71
Anexo 4. Manejo de los animales y distribución de los tratamientos.	72
Anexo 5. Rendimiento a la canal.	73
Anexo 6. Análisis coproparasitarios de las heces.	73

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto del uso de los fitofármacos: ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) en los parámetros productivos, prevención de coccidiosis y rentabilidad del pollo de engorde. El trabajo de campo tuvo un tiempo de duración de seis semanas en la Finca Experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por cinco aves. Para establecer las diferencias entre medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se evaluaron las variables: Consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA), rendimiento a la canal (RC), análisis coproparasitarios y la rentabilidad. Las variables CA, GP y ICA durante toda la etapa productiva no se vieron afectadas estadísticamente ($P > 0.05$). Sí, en el rendimiento a la canal (76,66 y 77,25%) con aparente disminución de grasa y rentabilidad en estos mismos tratamientos (35,36 y 33,69%) respectivamente. Se registró una disminución significativa del número de oocitos por gramos (OPG), en los tratamientos T3 (33,33%) y T4 (0%). Se demuestra que los fitofármacos tienen un amplio poder antiparasitario e incrementando la rentabilidad por lo que se recomienda su uso en las producciones de pequeños productores.

Palabras clave: Ajo, orégano, grasa, antiparasitario, oocitos.

ABSTRACT

The present research project was carried out with the objective of evaluating the effect of the use of phytopharmaceuticals: garlic (*Allium sativum*) and oregano (*Origanum vulgare*) in the productive parameters, prevention of coccidiosis and profitability of the broiler chicken. The field work lasted six weeks at the “La María” Experimental Farm, of the State Technical University of Quevedo. A completely randomized design (DCA) was applied, with four treatments and six repetitions. Each experimental unit consisted of five birds. To establish the differences between means of the treatments, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was used. The variables were evaluated: Food consumption (CA), weight gain (GP), feed conversion index (ICA), carcass yield (RC), coproparasitic analysis and profitability. The variables CA, GP and ICA during the entire production stage were not statistically affected ($P > 0.05$). Yes, in the carcass yield (76.66 and 77.25%) with an apparent decrease in fat and profitability in these same treatments (35.36 and 33.69%) respectively. A significant decrease in the number of oocytes per gram (OPG) was recorded in treatments T3 (33.33%) and T4 (0%). It is shown that phytopharmaceuticals have a broad antiparasitic power and increasing profitability, which is why their use is recommended in the productions of small producers.

Keywords: garlic, oregano, fat, antiparasitic, oocytes.

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Fitofármaco en la prevención de coccidiosis y efectos sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde”				
Autor:	Kevin Javier Pilay Párraga				
Palabras claves:	Ajo	Orégano	Grasa	Antiparasitarios	Oocitos.
Editorial:	Quevedo UTEQ, 2020				
Resumen:	El presente proyecto de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto del uso de los fitofármacos: ajo (<i>Allium sativum</i>) y orégano (<i>Origanum vulgare</i>) en los parámetros productivos, prevención de coccidiosis y rentabilidad del pollo de engorde. El trabajo de campo tuvo un tiempo de duración de seis semanas en la Finca Experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Cada unidad experimental estuvo conformada por cinco aves. Para establecer las diferencias entre medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se evaluaron las variables: Consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA), rendimiento a la canal (RC), análisis coproparasitarios y la rentabilidad. Las variables CA, GP y ICA durante toda la etapa productiva no se vieron afectadas estadísticamente ($P > 0.05$). Sí, en el rendimiento a la canal (76,66 y 77,25%) con aparente disminución de grasa y rentabilidad en estos mismos tratamientos (35,36 y 33,69%) respectivamente. Se registró una disminución significativa del número de oocitos por gramos (OPG), en los tratamientos T3 (33,33%) y T4 (0%). Se demuestra que los fitofármacos tienen un amplio poder antiparasitario e incrementando la rentabilidad por lo que se recomienda su uso en las producciones de pequeños productores.				
Abstract:	The present research project was carried out with the objective of evaluating the effect of the use of phytopharmaceuticals: garlic (<i>Allium sativum</i>) and oregano (<i>Origanum vulgare</i>) in the productive parameters, prevention of coccidiosis and profitability of the broiler chicken. The				

	field work lasted six weeks at the “La María” Experimental Farm, of the State Technical University of Quevedo. A completely randomized design (DCA) was applied, with four treatments and six repetitions. Each experimental unit consisted of five birds. To establish the differences between means of the treatments, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was used. The variables were evaluated: Food consumption (CA), weight gain (GP), feed conversion index (ICA), carcass yield (RC), coproparasitic analysis and profitability. The variables CA, GP and ICA during the entire production stage were not statistically affected ($P > 0.05$). Yes, in the carcass yield (76.66 and 77.25%) with an apparent decrease in fat and profitability in these same treatments (35.36 and 33.69%) respectively. A significant decrease in the number of oocytes per gram (OPG) was recorded in treatments T3 (33.33%) and T4 (0%). It is shown that phytopharmaceuticals have a broad antiparasitic power and increasing profitability, which is why their use is recommended in the productions of small producers.
Descripción:	
URL:	

INTRODUCCIÓN.

Se ha observado un incremento de la producción de aves en los últimos años, tanto a nivel comercial como tecnológico. Alrededor del mundo la producción de pollos de engorde es la que mayor demanda presenta en los mercados, principalmente por aportar proteína de buena calidad en la dieta de las personas y a bajo precio. Para el año 2019 la producción de carne de pollo a nivel mundial llego a los 98.4 millones de toneladas, y son Estados Unidos, China, Brasil, Unión Europea los principales países productores. En el Ecuador para el año 2019 la producción de pollos de engorde fue de 279 millones de pollos de engorde, con 525 mil toneladas de carne de pollo y el consumo per cápita, en 30 y 32 kg al año. CONAVE informa que en la provincia de El Oro se concentra el 60% de la producción de pollos de engorde, seguido de Guayas (1,2).

El pollo de engorde se destaca por su rápido crecimiento, por tener alta conversión alimenticia, ganancia de peso y del aprovechamiento eficaz de todos los nutrientes que se incorporan en la dieta alimenticia para convertirlo en carne, por eso es importante que se incluya una buena alimentación que cubra con todos los requerimientos nutricionales del animal, un óptimo aporte de vitaminas, minerales, proteína, energía, etc. Lograr una excelente producción dependerá del buen manejo, la sanidad, genética, ambiente, entre otros. Los parámetros productivos son unos indicadores claves para medir el sistema productivo en términos económicos y técnicos (3).

La alta demanda en el mercado ha ocasionado una intensificación de la producción, donde existen un gran número de granjas avícolas, con alto porcentaje de números de aves por lote, esto ocasiona altos riesgos desde el punto de vista sanitario. En el presente trabajo se hace énfasis en la parte sanitaria ya que sin sanidad no habría una excelente producción, por el hecho de que los pollos están propensos a diferentes enfermedades patológicas, dando como resultado pérdidas irremediables. Para que haya producción eficaz se debe contar con un óptimo plan sanitario, tomando en consideración que los pollos de engorde son muy propensos a diversas enfermedades (4).

La coccidiosis es una de las enfermedades parasitarias que afecta mayormente al pollo de engorde al presentarse, provocando grandes pérdidas económicas, bajos rendimientos

productivos y mortalidad cuando llega a su fase subclínica. Se estima que las pérdidas a nivel mundial llegan a los \$ 3 billones, ya que para tratar esta enfermedad aumentan los costos de producción al utilizar medicamentos químicos, tanto para prevención como para el tratamiento. (5,6).

Los antibióticos se usan en el plan sanitario de los pollos y en la alimentación, tanto para promover su crecimiento y prevenir enfermedades, lo cual ha beneficiado a la producción avícola ya que se mejoran los rendimientos productivos, sin embargo, el uso de estos antibióticos ha ocasionado una resistencia de microorganismos e incluso presentándose residuos de estos antibióticos en la carne, afectando severamente la salud pública. La OMS, sugirió la prohibición de antibióticos promotores de crecimiento a nivel mundial debido a la resistencia antibacteriana de los mismos, a raíz de aquello, la búsqueda del uso de medicina natural se ha intensificado, teniendo gran aceptación en el mercado, gracias a la acción antimicrobiana de diversas plantas medicinales (7,8).

A razón del uso limitado de antibióticos en la producción animal, el sector avícola a través de investigaciones busca promover el empleo de aditivos de naturaleza orgánica, con el fin de ofrecer al mercado un producto de calidad, inocuos, libre de antibióticos, aptos para el consumo humano, y a la vez mejorar aspectos en los parámetros productivos, disminuir carga parasitaria del tracto digestivo en pollos, controlar enfermedades parasitarias de una forma natural y económica (9,10).

Los fitofármacos que son medicamentos naturales a base de plantas medicinales con propiedades terapéuticas ya conocidas se están incorporando en la producción animal gracias a sus grandes beneficios productivos, razón por la que en este trabajo de investigación se evaluaron, los efectos de los fitofármacos de ajo y orégano en el tratamiento de la coccidia y en los parámetros productivos del pollo. Estas plantas ya han sido utilizadas en otras investigaciones gracias a las propiedades que las caracteriza y se han obtenido resultados beneficiosos en los parámetros productivos como en el tratamiento de enfermedades. Cabe recalcar, que nunca antes se han utilizado estos fitofármacos en forma de tintura lo que se considera la novedad científica de este trabajo, ya que se han empleado estos fitofármacos en otras formas de preparación y usos, que no tienen que ver con las tinturas, utilizadas en esta investigación.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Problema de investigación.

1.1.1 Planteamiento del problema.

La producción de pollos de engorde en nuestro país, es una de las actividades de mayor producción con grandes beneficios económicos, sin embargo en las explotaciones avícolas se han desarrollado diversas enfermedades, afectando severamente la rentabilidad del productor, creciendo la mortalidad y morbilidad del lote, para lo cual el uso indiscriminado de productos veterinarios se ha intensificado para tratar estas enfermedades y evitar pérdidas mayores, las cuales incrementan los costos de producción (11).

El uso indiscriminado de los antibióticos promotores de crecimiento, anticoccidiales o antiparasitarios es uno de los problemas que se presentan en la producción de pollos de engorde, el mal uso de los mismos genera una resistencia de los organismos patógenos, afectando severamente la producción y ocasionando que las enfermedades se conviertan en recurrentes. La producción de pollos de engorde se desarrolla por la eficiencia de carne, y para obtener mejores rendimientos, en su dieta se aplican hormonas, antimicrobianos, coccidiostatos, antibióticos, y si bien es cierto que se mejoran los rendimientos productivos, pero no se mide los problemas de salud que causan a los consumidores y tampoco la propia resistencia que crean en los animales en producción. El mal uso de los antibióticos se puede dar, porque las dosificaciones no son las correctas, son de baja calidad o caducados, lo cual origina el desarrollo de organismos patógenos resistentes a estos mismos.

Diagnóstico.

En los sistemas de producción de pollos de engorde, se evidencia un alto uso de antibióticos y antiparasitarios, y el déficit de incorporar el uso de fitofármacos en la producción avícola, pudiera deberse a la poca información disponible acerca de su efecto sobre los parámetros productivos y en las enfermedades parasitarias, razón que motiva la investigación.

Pronóstico.

La aplicación de fitofármacos busca actuar favorablemente en el control de la coccidiosis y sobre el comportamiento productivo de los pollos de engorde, permitiendo disminuir el uso de antibióticos y antiparasitarios, además de disminuir los costos de producción.

1.1.2 Formulación del problema.

¿Qué efecto tendrá el uso de fitofármaco en la prevención de coccidiosis y en el rendimiento del pollo de engorde?

1.1.3 Sistematización del problema.

¿Será que el uso de los fitofármacos (ajo y orégano) afecta a los parámetros productivos de los pollos de engorde?

¿Será que el uso de fitofármacos (ajo y orégano), favorecen el control de la coccidiosis en los pollos de engorde?

¿Podrían los fitofármacos (ajo y orégano) reducir los costos de producción?

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

Evaluar el uso de fitofármacos en la prevención de la coccidiosis y efectos sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Determinar el efecto de los niveles de fitofármaco en relación con los parámetros productivos del pollo.
- Analizar la carga parasitaria de coccidiosis en pollos de engorde bajo el efecto de los niveles de fitofármaco.
- Calcular la rentabilidad de los tratamientos.

1.3 Justificación.

Si existe un buen control sanitario, así será la calidad de la producción. La industria avícola se ve afectada severamente por el uso indiscriminado de antibióticos químicos para mejorar los rendimientos productivos y tratar diversas enfermedades entre ellas la coccidiosis que ocasionan un impacto negativo desde el punto de vista económico en las producciones, a nivel mundial. En la producción avícola resulta más rentable llevar un tratamiento preventivo para evitar la propagación de diversas enfermedades, ya que se evitaría altos porcentajes de mortalidad y morbilidad. La necesidad de controlar el uso indiscriminado de antibióticos nos lleva a buscar alternativas basadas en fuentes terapéuticas naturales, que sean amigables con el medio ambiente y sin causar riesgos a la salud humana. Una de las alternativas es el uso de fitofármacos elaborado a base de plantas medicinales con beneficios terapéuticos y bajos costos económicos. Este proyecto de investigación se realizó con la finalidad de conocer el efecto al usar fitofármaco en la producción avícola, y evaluar si su uso trae resultados positivos, beneficiando a los productores y consumidores al brindarles un producto libre de químicos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Avicultura

La avicultura es una de las actividades pecuarias de mayor intensificación, que se dedica a la crianza y explotación de aves domésticas para satisfacer un mercado mediante la venta de carne y huevos aportando fuentes de proteínas, vitaminas, minerales para la población en general, además de generar grandes beneficios económicos-científicos, a través de la aplicación de técnicas, tecnologías y conocimiento zootécnico (12).

Pollos de engorde.

El pollo de engorde es un animal mejorado genéticamente con el fin de producir carne en menor tiempo, es decir que se caracteriza por su rápido crecimiento y buena masa muscular. Si es criado en condiciones óptimas de manejo, alimentación, sanidad, y reproducción es posible que obtenga un peso de 2kg en 42 días de edad o en menor tiempo (13).

Fitofármaco.

Los fitofármacos o fármacos herbales, son medicamentos naturales que provienen de plantas con propiedades curativas para actuar como medicamento profiláctico, curativo, o como preventivo. Se pueden elaborar artesanalmente para su comercialización como extractos, tinturas, infusiones. Estos medicamentos a base de plantas resultan de bajo costo económico, y con pocas probabilidades de riesgo en la salud pública y de los animales (14).

Tintura.

Se conoce como tintura a la infusión de una planta ya sea raíz, tallo y hojas, en una base líquida, en conjunto con alcohol, en la cual la planta se somete a un proceso de remojo durante varios días e incluso meses. Las tinturas se han utilizado por varios años como

medica herbaria en todo el mundo, gracias a lo fácil que es su uso, y el tiempo en que duran si se almacenan en envases de vidrio (15).

Antibiótico.

Se conoce como antibiótico a una sustancia o compuesto químico que se utiliza para inhibir el desarrollo y actividad de microorganismos patógenos, es decir los que causan una enfermedad, estos antibióticos se usan en las dietas alimenticias de los animales y en el agua de bebida en niveles subterapéuticos, además se utilizan como promotores de crecimiento en animales de granja (16).

Antiparasitarios.

Los antiparasitarios son fármacos que se utilizan para el tratamiento o prevención de infecciones ocasionadas por una serie de parásitos en el intestino (endoparásitos) y ectoparásitos, tanto en humanos como en animales. Los desparasitantes se pueden administrar por vía subcutánea, intramuscular y oral, y por baños (17).

Parasitología.

La parasitología se encarga del estudio de las enfermedades provocadas por parásitos que afectan tanto al hombre como a los animales, donde se lleva a cabo el estudio de la biología, inmunología, epidemiología y la forma en cómo actúan estos parásitos. Los parásitos son por lo general los protozoarios, cestodos, nematodos y artrópodos siendo los causantes de enfermedades zoonóticas donde el hombre y animales actúan como huéspedes (18).

2.2. Marco Referencial

2.2.1. Pollos de engorde.

La producción de pollo de engorde está en constante crecimiento y es conocida en diferentes climas y regiones, debido a su capacidad de adaptación, rentabilidad, y sobre todo a la aprobación en los diferentes mercados a nivel nacional e internacional de su principal fin que es la producción de carne. Para obtener una excelente producción y buenos rendimientos económicos, se recomienda llevar un correcto manejo, en diferentes factores como la genética, sanidad, manejo y una adecuada nutrición (19).

El pollo de engorde se caracteriza por su acelerado crecimiento, buena producción de carne es de plumaje blanco, buena musculatura de la pechuga, conformación ancha, buena calidad de carne, eficiente conversión de alimento. La explotación de esta especie se realiza a nivel mundial, muchas granjas avícolas se dedican a la crianza de estos pollos, ya que ven un negocio rentable, ya que su ciclo productivo es corto. Un pollo que está listo para la venta pesa alrededor de 1,8 a 2,5 kg, alcanzando este peso entre los 38 y 45 días, logrando un índice de transformación de 1,8 a 2,1 kg de pienso/kg de carne (3).

2.2.2. Manejo del pollo de engorde.

Para el correcto manejo antes del recibimiento de los pollitos, se debe desinfectar el galpón, tanto de manera externa e interna, esto incluye la desinfección de paredes, piso, jaulas, equipos como los bebederos y comederos, bodegas, etc., de esa forma se mantiene la sanidad en la granja. Para una adecuada desinfección, se recomienda utilizar desinfectantes que no sean tóxicos, corrosivos e irritantes, por tal motivo también es recomendable realizar la desinfección 3 o 2 días antes de la llegada de nuevo lote de pollos. Durante los primeros días de vida de los pollitos, se debe mantener una temperatura adecuada, de 35 a 36° grados centígrados, la misma que va disminuyendo a medida que avance la edad de los pollos (20).

En cuanto al manejo de la cama, es algo que se debe tener muy en cuenta al igual como otros factores, como la temperatura, la alimentación, la nutrición, la sanidad, etc. Los materiales para utilizar pueden ser de viruta de madera, cascarilla de maní, cascarilla de arroz, entre otros, además de que son materiales que están disponibles en la zona. Este material tiene que estar seco, limpio, no tóxico y ser absorbente, lo ideal es colocar una capa que puede ir desde 5 a 15 centímetros de espesor (21,20).

2.2.2.1. Alimentación.

La alimentación es el rubro más importante dentro de la industria avícola, representando hasta el 70% de los costos de producción. Una buena alimentación que cumpla con los requerimientos nutricionales del animal nos proporcionara un buen estado en los pollos, excelente masa muscular, buen desarrollo óseo, tomando en consideración que, para lograr estos objetivos, el alimento debe contener un adecuado balance nutricional de proteínas, carbohidratos, vitaminas (A, D, E, K y del grupo B), minerales y aditivos. Las vitaminas y minerales son esenciales para un correcto desarrollo en las aves, por eso en las dietas deben incluirse, calcio, fósforo, potasio, etc. (22).

El alimento balanceado para los pollos debe tener un porcentaje de proteína del 20% siendo los aminoácidos que definen su valor nutricional. Otro de los componentes son los carbohidratos que brindan energía a las aves, pero solo los alimentos ricos en almidón, sacarosa, o azúcares como el maíz, trigo, los cuales deben ser de 3,5% en la dieta (22).

2.2.2.2. El agua.

El agua es otro de los elementos importantes para la cría de las aves, ya que por lo general su cuerpo está formado por un 65%-70% de agua y es esencial para el buen funcionamiento del metabolismo. El consumo del agua en las aves es el doble del consumo del alimento, por tal razón debe haber normas sanitarias para el control del agua, libre de bacterias y sin contaminantes que puedan afectar dicho consumo (23).

2.2.3. Indicadores productivos de los pollos de engorde.

Para obtener unos excelentes rendimientos productivos como son buena ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de la canal, se debe cumplir con las normas establecidas de manejo, en cuanto a una buena alimentación, nutrición, sanidad, instalaciones, temperatura ambiental, tal y como se observa en las tablas 1 y 2 (24).

Tabla 1. *Control de los parámetros productivos de los pollos de engorde.*

Semanas	Peso g	Consumo semana	Consumo acumulado	Índice de conversión	Ganancia diaria de peso g
1	162	139	139	0,86	17
2	422	323	462	1,09	37
3	795	562	1024	1,29	53
4	1279	825	1849	1,45	69
5	1826	1028	2877	1,58	78
6	2400	1198	4075	1,7	82
7	2968	1328	5403	1,82	81

Fuente: (24).

Tabla 2. *Guía de Consumo del pollo de engorde (g).*

Semanas / días	1	2	3	4	5	6	7	Total semana	Promedio Semana	Total acumulado
1	11	14	18	23	28	32	35	161	23	161
2	33	36	40	45	49	52	58	313	45	474
3	63	67	72	77	82	87	92	540	77	1,014
4	98	102	108	113	118	123	128	790	113	1,804
5	136	140	144	150	153	158	162	1,043	149	2,847
6	169	173	176	180	184	186	189	1,257	180	4,104
7	192	194	196	199	201	203	204	1,389	198	5,493

Fuente: (25).

2.2.4. Bioseguridad en las granjas.

Sin lugar a duda, la bioseguridad, es base importante en cualquier sistema de producción para mantener la salud de las aves. Es un peligro no contar con un plan de bioseguridad, el mismo que nos ayuda a evitar pérdidas irremediables en la producción, sobre todo cuando se propagan enfermedades de caracteres bacterianos, parasitarias y víricas. Los pollos recién nacidos al no contar con buena salud tendrán un impacto negativo en toda la producción. Mediante un plan de bioseguridad, se evitan estas enfermedades, además que de que se impide el ingreso de agentes patógenos, de esa manera se cuida la salud y el bienestar de las aves (26).

2.2.4.1. Medidas preventivas.

- Se debe colocar un desinfectante como cal, en la entrada del galpón
- Tener en muy en claro la zona limpia, y la zona sucia del galpón, ya que el galpón no se debe utilizar como bodega.
- Mantener los alrededores del galpón bien limpios, sin riesgos de contaminación.
- Controlar la visita de animales extraños.
- Controlar la visita de personal no autorizado, restringir su ingreso si es necesario
- Establecer reglas para la entra del personal, como cambio de ropas, calzado, aseo personal.
- Implementar técnicas de desinfección de los galpones y desechos de la cama.
- Manejar adecuadamente la calidad del agua y del alimento
- Control de plagas. (27).

2.2.4.2. Vacunación.

En todo programa avícola se debe llevar un plan de vacunación para el control y prevención de enfermedades. Generalmente los pollos son vacunados a los primeros días de vida, basándose en recomendaciones veterinarias. Estas vacunas actúan como defensa inmunológica contra Newcastle, Bronquitis infecciosa, Gumboro, Micoplasma, Coccidiosis. Se debe llevar un registro de vacunación, las vacunas deben administrarse con las dosis correctas bajo el seguimiento de médicos veterinarios o zootecnistas

especializados en el área avícola. Después de la vacunación de las aves se debe brindar un adecuado manejo para evitar estrés, se recomienda buena temperatura ambiental, buena ventilación etc. (28).

2.2.4.3. Condiciones sanitarias.

Al momento del proceso de faenamiento de los pollos, se debe llevar estrictas normas sanitarias, ya que es en esta etapa donde puede ocurrir una contaminación microbiana ya sea por los equipos contaminados, agua, o por contacto de otras aves en este proceso además que los pollos deben encontrarse en óptimas condiciones fisiológicas antes que comience el proceso de faenamiento. Las buenas prácticas sanitarias durante el manejo, temperatura, y tiempo de faenamiento perjudican de una forma significativa al crecimiento microbiano. Para el sacrificio de los animales se debe optar con un lugar donde no sea transitado por personas ajenas al proceso, colocar en la entrada del lugar una bandeja con desinfectante como ejemplo la cal viva. Luego de cada faenamiento se debe lavar y desinfectar todos los materiales utilizados (29).

2.2.5. Sistema gastrointestinal (GIT).

El sistema gastrointestinal de los pollos y en general de las aves, es en forma de tubo y empieza desde la boca hasta el ano, su principal función es la absorción y digestión de los nutrientes alimentarios. Este sistema tiene una estructura compleja consta de las siguientes partes: pico, esófago, buche, proventrículo, molleja, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) e intestino grueso (ciego, colon y recto) y cada parte cumple diferente función en el proceso de la digestión. El intestino delgado juega un importante papel en la digestión y absorción de nutrientes, y por otro lado el intestino grueso y los ciegos albergan la mayor proporción en cuanto a flora digestiva. El intestino opera como una defensa frente a microorganismos patógenos y del buen funcionamiento del GIT va a depender el estado sanitario y la productividad de los animales (30).

Otro de los agentes patógenos que afectan el sistema gastrointestinal de los pollos es la coccidiosis, enfermedad que causa pérdidas irremediables en la producción, ya que estos parásitos que pertenecen al género *Eimeria* afecta directamente al sistema digestivo provocando que exista un inadecuado aprovechamiento de los nutrientes, y a su vez genera bajos rendimientos productivos aumentando los costos de producción (30).

2.2.6. Enfermedades parasitarias en pollos.

Los principales parásitos que afectan a los pollos, y en general a aves de corral son los Nemátodos, Trematodos, Cestodos, Acantocéfalos y protozoario, entre las principales enfermedades parasitarias más recurrente se encuentra la coccidiosis.

2.2.6.1. Coccidiosis.

También llamada diarrea blanca parasitaria, es causada por parásitos protozoarios del género *Eimeria*, *Phylum Apicomplexa*, se caracteriza por ocasionar un desequilibrio en el balance de electrolitos, generando una baja absorción de nutrientes, evidentemente perjudicando el crecimiento del pollo y alto porcentaje de mortalidad, generando grandes pérdidas económicas. Para el control de esta enfermedad se utilizan productos anticoccidiales, y a raíz de la resistencia de los patógenos frente a los antibióticos, se ha inducido el uso de plantas medicinales, desarrollándose investigaciones in vitro con extractos de ajo y cebolla, las cuales demostraron la alta actividad anticoccidial que estos compuestos tienen (31).

Entre las variables productivas afectadas por la coccidiosis tenemos:

- Menor ganancia de peso
- Baja conversión alimenticia
- Mayor incremento de días de producción
- Alto porcentaje de mortalidad
- Baja pigmentación de la piel.

2.2.6.2. Etiología de la coccidiosis.

El agente etiológico de la coccidia es un protozoo unicelular de la familia *Apicomplexa* del género *Eimeria*, entre las que más destacan son: *Eimeria tenella*, *Eimeria acervulina*, *E. máxima* y *E. necatrix* (32). Estos parásitos se hospedan en la mucosa intestinal donde realizan su multiplicación, y son específicos respecto al huésped, esto quiere decir que la especie que causa la enfermedad en los pollos no puede afectar a los patos (33).

2.2.6.3. Coccidiosis clínica.

Las aves presentan signos propios de la enfermedad como son: heces sanguinolentas, plumas erizadas, porcentaje de mortalidad, bajos rendimientos productivos, debido a que en esta etapa la coccidiosis está dentro del sistema digestivo y es posible observar lesiones a través del microscopio o sin necesidad de ello (34).

2.2.6.4. Coccidiosis subclínica.

En esta etapa la coccidiosis no manifiesta síntomas, siendo este el caso más común en las explotaciones avícolas, en donde al no presentar ningún síntoma pasa inadvertida y muchas veces al no tomar las medidas preventivas esta infección da paso a otras como por ejemplo la enteritis necrótica (34).

2.2.6.5. Tratamiento.

Para el control de la enfermedad se utilizan coccidiostáticos en la dieta, los cuales son medicamentos químicos a través de la vía oral de algunas especies atenuadas de *Eimerias*. Los coccidiostáticos son químicos sintéticos, los que más destacan son piperazina, salinomicina y presentan una mayor efectividad en contra del parásito; también están los ionoforos que tienen una acción antibacteriana y además actúa como promotor de crecimiento, sin embargo, el uso inadecuado de estos medicamentos ocasiona una deformación de *Eimeria* y consecuentemente su resistencia al antibiótico (35,36). Actualmente se buscan tratamientos alternativos debido a la resistencia parasitaria, grave por problema que afecta a la salud pública. En investigaciones planteadas, han utilizado

diferentes plantas que reemplazan la acción antiparasitaria de los coccidiostatos, entre ellos destaca el ajo, ají, orégano, diente de león, entre otros (22).

2.2.7. Técnicas coproparasitoscópicas.

Son un conjunto de técnicas de diagnóstico que se utilizan para la identificación de la mayoría de los parásitos externos, siendo técnicas muy eficaces, las cuales van a depender de su correcto uso y de una correcta preparación de la muestra (37).

2.2.7.1. Técnica de McMaster.

“Esta técnica se utiliza para analizar la carga parasitaria de huevos de nemátodos, y quistes de protozoo. Esta técnica se mide con la diferencia entre el peso específico de la solución y de los huevos de ooquistes en la muestra de menor peso, para ello se debe conocer que la densidad de la solución deberá ser mayor de 1.200. Para esta técnica se utiliza materiales de laboratorio como el mortero de vidrio, espátula, cámara de McMaster, una solución saturada de sal, agua destilada, microscopio, cajas Petri, tubos de ensayo, heces recolectadas correctamente”. (38). En investigaciones realizadas para determinar *Eimeria* sp, utilizaron dos gramos de heces, y se colocaron en la solución salina preparada, luego se procedió a filtrar el material, y sacando 1ml de esa solución se llenan los compartimentos de la cámara McMaster y así determinar la presencia de ooquistes (39).

2.2.7.2. Técnica de flotación.

Este método es muy conocido por su facilidad, sirve para separar los parásitos de otros objetos, permanentes en sus diferentes densidades. En este método vemos que la densidad es el peso de un parásito por unidad de volumen, expresándose en forma de gravedad específica de las diferentes soluciones, que dependerá del porcentaje de sal o azúcar que contenga. Los ooquistes y huevos de parásitos tienen una capacidad de flotación ya que tienen una menor densidad que el azúcar, la cual está comprendida entre 1,18 -1,20 y la densidad de los parásitos más comunes es alrededor de 1,18. Una de las ventajas que ofrece este método es que se logra una preparación más limpia de deyección, siendo mucho más fácil a la hora de observar en el microscopio (32).

2.2.7.3. Método de flotación con solución salina saturada.

Este método consiste en ver la diferencia que existe entre el peso específico del líquido de la solución empleada y de los huevecillos presentes en la muestra ya sean de ooquistes de coccidias y de helmintos. El peso específico de la solución debe ser mayor de 1,200 ya que la mayoría de los huevos y ooquistes poseen una densidad entre 1,050 y 1,150. Para preparar una solución salina se puede utilizar 1000 ml de agua destilada y se le incorpora sal poco a poco (37).

2.2.8. Manejo preventivo de las enfermedades parasitarias.

La sanidad es una parte importante dentro de las producciones pecuarias. En la avicultura las enfermedades parasitarias del tracto gastrointestinal son un grave problema para la producción, ya que estos parásitos ocasionan que los pollos no aprovechen las sustancias nutritivas, por ende, bajo rendimiento de peso, crecimiento y aumentos de los costos de producción. Para evitar estos riesgos se recomienda llevar medidas preventivas, un buen manejo, aplicación de coccidiostatos para controlar la aparición de parásitos, una buena higiene es sinónimo de salud (22).

2.2.8.1. Antibióticos.

“Son sustancias químicas creadas para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos que, gracias a su acción antimicrobiana, bacteriostática pueden eliminar la acción bactericida”. Son muchos los antibióticos que se utilizan en las producciones pecuarias con diferentes acciones farmacológicas y cumplen una función específica para cada microorganismo que se va a tratar, estos antibióticos actúan en concentraciones muy bajas por eso las dosis vienen recomendadas en el prospecto (40).

Se destacan tres objetivos principales de los antibióticos en la producción animal:

Tratamiento de infecciones: Impedir la propagación de infecciones en el organismo del animal y lograr la expulsión del agente patógeno a través de las heces.

Uso profiláctico: Se usan para prevenir infecciones a un grupo determinado de animales, sobre todo en la etapa de inicio y crecimiento. Los antibióticos se concentran a los piensos en forma de premezclas solidas o liquidas.

Promotores de crecimiento: Estos antibióticos se usan para incrementar la producción animal alrededor del mundo, siendo un grave problema por eso la OMS ha sugerido disminuir su uso, e inclusive en lugares de Europa ya están prohibidos. Estos antibióticos se mezclan con el pienso a concentraciones bajas (41).

Uno de los antibióticos más utilizados en la avicultura son las tetraciclinas que se usan como medicamento preventivo para diferentes enfermedades como (cólera aviar, salmonella, colibacilosis, enfermedad crónica respiratoria, coriza infecciosa, etc.) o como promotor de crecimiento existiendo dosis recomendadas para su correcta aplicación, sin embargo cuando las dosis no son correctas o el tiempo de retiro se prolonga, puede surgir el problema de resistencias microbianas y presencia de residuos de los medicamentos en el producto final que llega al consumidor, siendo un severo problema de salud en todo el mundo (40).

2.2.8.2. Antiparasitarios.

Los antiparasitarios son sustancias nocivas para los parásitos, permitiendo la administración térmica o tópica en animales con problemas de endoparásitos o ectoparásitos. Son muchos los tipos de antiparasitarios que se utilizan en la industria avícola con diferente acción farmacológica, dependiendo del tipo de parasito a tratar (17).

La piperazina es uno de los más efectivos para el control de gusanos adultos de los áscaris. El albendazol y mebendazol se utilizan para el control y tratamiento de gusanos planos. En el caso de la coccidia puede ser controlada pero no eliminada, mediante buenas prácticas de sanidad y bienestar animal (42).

Se atribuye ciertas características para que un desparasitante sea considerado óptimo entre ellas se destacan:

- Efecto potente y veloz
- Amplio margen terapéutico
- Baja toxicidad
- Bajo costo
- Amplio espectro antiparasitario
- Fácil administración
- Baja resistencia
- Bondadoso con el ecosistema (43).

2.2.9. Medicina natural.

A través de los años, el uso de plantas medicinales en la terapéutica ha tomado gran importancia, ya que, por ser naturales, son beneficiosas y sin ningún problema para la salud. El uso de la medicina natural para tratar diversas enfermedades resulta de los saberes ancestrales. Hoy en día, las propiedades de las plantas son pocas estudiadas, y probadas, además hace falta programas que se dediquen a la atención post-comercialización de medicina natural, por lo que la incidencia y particularidades de los efectos adversos que producen son ignoradas (44).

La organización mundial de la salud (OMS) a raíz del año 1977, implemento el uso de medicinas naturales a los sistemas de salud. En la actualidad el uso de medicina natural está creciendo cada vez más en el mercado. Los fitomedicamentos son utilizados por la mayoría de las personas alrededor del mundo (45).

El uso de fitomedicamentos en diversas especies pecuarias, ha traído grandes beneficios en cuanto a la productividad animal, mejorando parámetros productivos, mejor conversión alimenticia, mejor absorción enzimática, mejor características organolépticas. Se han realizado investigaciones con una variedad de plantas medicinales con propiedades antimicrobianas, antiparasitarias, antioxidante, antimicóticas, logrando así ser una

alternativa para el uso de antibióticos químicos, aditivos y fármacos usados en la producción animal (46).

El uso de productos herbales en la avicultura busca mejorar los rendimientos productivos, se conoce que el uso de plantas medicinales funciona cambiando la calidad y cantidad de la flora microbiana del tracto intestinal además que no son dañinos para los animales tratados, logrando así una disminución de microorganismos patógenos que producen afectación subclínica, por tanto, se logra una mejora en la productividad y menor porcentaje de mortalidad de los animales. Los productos herbales o medicina natural tiene mucho que aportar para la medicina, gracias a sus características farmacológicas, resaltando también su importancia para preservar el medio ambiente y la salud del ser humano (47).

2.2.10. Fitofármacos.

En Cuba el uso de fitomedicamentos está muy desarrollado, ya que existen varias especies de plantas medicinales, esto ha llevado a que en este país se implemente la medicina natural como uso en la salud de la población. Sin embargo, esto ha conllevado al uso de excesivo de estos medicamentos naturales, muchos de los cuales, pueden ser efectivos y aún se requieren de más estudios que potencialicen este uso en animales y específicamente en aves (45).

2.2.11. Tinturas.

Las tinturas son concentradas de plantas medicinales que se realizan para conservar las propiedades de dichas plantas. Son extractos que se obtienen por maceración en alcohol de cualquier parte de una planta ya sea del tallo, hojas y raíz, para obtener y aprovechar al máximo sus propiedades curativas. Este proceso se lo realiza en un concentrado líquido ya sea en alcohol de consumo humano o aguardiente, dependiendo de la planta se utilizan sus hojas, tallos, semillas, raíces. Las tinturas se han venido utilizando por muchos años para uso terapéutico (15).

Para la obtención de las tinturas se colocan las plantas que se hayan seleccionado en un recipiente de vidrio preferiblemente oscuro y después se termina de llenar el envase con el alcohol o aguardiente y se cierra herméticamente, luego se almacena en un lugar oscuro durante unos 10 a 15 días aproximadamente. Finalmente, luego del tiempo de maceración, se realiza el filtrado, donde se obtiene un extracto concentrado que contiene los principios activos de las plantas (48).

2.2.11.1. Receta general de una tintura madre.

Las mezclas en alcohol disuelven una gran variedad de sustancias y extraen muchos principios activos de las plantas que se utilizan. A continuación, se presenta una receta general de preparar las tinturas.

Ingredientes:

- 100 g/ml de hierba seca o 200 gr fresca
- 350 g/ml de alcohol de consumo humano
- 150 g/ml de agua destilada.

Se procede a colocar el material vegetal en varios frascos de vidrio color oscuro, luego se incorpora la mezcla de alcohol y agua en proporción 70/30, se procede a dejar el preparado en maceración por un tiempo de 14 a 21 días en un lugar donde no de la luz. Una vez que pasa el tiempo de maceración se procede a cernir el preparado, y se deja la tintura abierta por unos días para que se evapore en un 20%. Se almacena en frascos con cierre hermético, se etiqueta con el nombre de acuerdo con la planta. Las tinturas tienen una duración de 2 - 3 años (49).

2.2.11.2. Forma de aplicación del fitofármaco.

La aplicación del fitofármaco a través del agua de bebida resulta una manera eficaz y sencilla sobre todo tomando en cuenta el manejo, ya que se evitará el estrés de los animales, la administración es de forma masiva, la dosificación es de acuerdo al consumo de agua y peso corporal del ave, además de que la medicación tendrá una acción inmediata, otra ventaja es que se puede suspender el medicamento si fuese requerido (50).

La microdosis es otra de las maneras de aplicar el fitofármaco o cualquier medicamento de origen vegetal, animal o de alguna sustancia química, en concentraciones muchos más pequeñas que las que se utilizan normalmente, de unas 1000 a 15000 veces menores. Las microdosis son diluidas en una sustancia de alcohol etílico, en agua potable sin cloro. Su empleo se realiza en la punta o debajo de la lengua o, y una vez aplicados se transmite al cerebro glandular es decir se libera una respuesta neurohormonal por medio del hipotálamo, y los efectos curativos de la planta se transmiten de la lengua a la circulación sistemática, evitando el primer paso hepático y su acción es directamente a la parte afectada, ya que el principio activo de la planta al no pasar por el intestino, el hígado y las enzimas, llega en un 100% aprovechable para el órgano afectado (51).

2.2.12. Ajo.

El ajo (*Aliium sativum*) es una planta originaria del continente asiático. El ajo posee grandes beneficios para la salud, actúa como un antibiótico natural, para actuar frente a un número de microorganismos. Esta planta es un antibiótico natural Conocido por sus muchas propiedades terapéuticas y nutricionales. En medicina su uso es muy recomendado para tratar problemas del corazón, colesterol, enfermedades infecciosas, cáncer, etc., gracias a su uso como antimicrobiano, antibacterial, antiparasitaria, antiviral, antidiabético, antioxidante, y actividades antiinflamatorias (52,53).

2.2.12.1. Uso del ajo como medicina alternativa.

El ajo ha sido usado desde tiempos remotos para tratar diversas enfermedades ocasionadas por bacterias, hongos, virus. En una investigación realizada, se reporta la función antimicrobiana de la Alicina de Ajo en cultivos de *Staphylococcus* aéreos, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia Coli*. Como resultado obtuvieron que *Staphylococcus* y *Pseudomonas* se inhibieron totalmente a la concentración de 3 ml, no siendo el mismo caso para *E coli*, que no se inhibió ante ninguna concentración (54).

En otra investigación se utilizó el ajo en forma de tintura y en polvo para tratar gallinas de traspatio infectadas con pediculosis, obteniendo resultados positivos para el tratamiento parasitario demostrando que el ajo en forma de tintura tuvo un mayor efecto en la disminución de piojos, recalando que ese resultado pudo ser debido a que el ajo en polvo al ser aplicado en el cuerpo de las aves, ella se sacude y se pierde parte del tratamiento (55).

2.2.12.2. Componentes del ajo.

Dentro de los componentes del ajo se encuentran los compuestos azufrados, entre ellos la alicina que actúa como desparasitante. En la tabla 3 se describen los componentes del ajo.

Tabla 3. Componentes del ajo en estado fresco.

Componentes del ajo en estado fresco	
Componentes	Porcentaje
Agua	63%
Carbohidratos(fructanos)	28%
Compuestos orgánicos(azufre)	2,30%
Proteínas (aliinasa)	2%
Minerales	Fosforo, potasio, zinc, hierro, sodio, calcio.
Aminoácidos libres (arginina)	1,20%
fibra	1,50%

Fuente: (53).

En la tabla 4 se detalla el análisis proximal de 100 g de hojas de ajo frescas.

Tabla 4. *Análisis proximal de 100 g de cáscara fresca de ajo.*

Componentes	Cantidad
Agua	86 g
Proteína	2.6 g
Grasa	0.5 g
Carbohidratos	9.5 g
Fibra	1.8 g
Calcio	58 mg
Fosforo	46 mg
Hierro	0.6 mg
Caroteno	920 µg
Tiamina	0.11 mg
Riboflavina	0.14 mg
Niacina	0.6 mg
Ácido ascórbico	39 mg

Fuente: (56)

2.2.13. Orégano.

El orégano (*Origanum vulgare*) es una planta medicinal con olor agradable y característico, nativo de Europa, es consumido en diferentes partes del mundo, además que su cultivo se da a gran escala a nivel mundial. En el mercado es muy utilizado en la industria culinaria, por su aroma y sabor. En medicina es utilizado gracias a sus efectos bactericida, bacteriostáticos, coccidiostáticos, expectorante para las vías respiratorias, analgésico, antiséptico, y cicatrizante, sus hojas también se utilizan para la elaboración de cosméticos (57).

2.2.13.1. Componentes del orégano.

El orégano (*Origanum vulgare*) contiene varios compuestos químicos que son muy complejos y muchas veces esa composición dependerá del estado de la planta y del lugar donde se encuentra. Entre sus componentes se encuentra los aceites esenciales como el carvacrol y timol que se han utilizado por sus características antioxidantes y microbianas para el tratamiento contra *Salmonella*, *Escherichia coli*, además de su uso para mejorar parámetros productivos. En el orégano también se encuentran los flavonoides como la apigenina y la luteolina, ácido ferúlico, ácido cafeico, El carvacrol es el componente que presenta propiedades fitobióticas en mayor porcentaje (58,10)

2.2.13.2. Uso del orégano como medicina alternativa.

En cuanto a investigaciones realizadas del orégano, se han utilizado los aceites esenciales de este género, presentando respuestas positivas en contra de bacterias Gram negativas entre ellas *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* y contra Gram positivas como los *Staphylococcus aureus*, epidermidis entre otros. Es efectivo para los hongos, parásitos y virus, su uso no tiene efectos secundarios negativos. El fenol y timol que son unos de sus componentes químicos poseen niveles mayores de actividad contra microorganismos Gram negativos. El carvacrol es otro de sus compuestos y se ha comprobado que elimina una gran cantidad de bacterias, hongos y parásitos (59).

2.2.14. Investigaciones previas.

Respecto a investigaciones previas al tema de investigación, se hace énfasis en que no se han encontrado investigaciones en donde se emplee el uso de fitofármacos en forma de tinturas por vía oral o digestiva, en lo que respecta a la producción animal, menos en el campo de la avicultura, sin embargo se han encontrado diversas investigaciones referente al uso del fitofármaco en formas de extractos e infusiones tanto del ajo como del orégano, los cuales han sido empleados en la producción avícola. Algunas de estas investigaciones se detallan a continuación.

Se realizó una investigación donde utilizaron 200 pollos broiler, criados de manera intensiva. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la infusión de orégano en los parámetros productivos y como reemplazo del coccidiostato en el alimento. Evaluaron cinco tratamientos con 4 repeticiones los cuales fueron: T1 testigo, T2 Oreganón al 10%, T3 Oreganón al 20%, T4 Oreganón al 30% y T5 Oreganón al 40%. Aplicaron 2 mililitros de infusión de oreganón al 10%, 20%, 30% y 40% por cada litro de agua. Para cumplir el objetivo de análisis de carga parasitaria realizaron un examen coproparasitario en donde tomaron 3 gramos de heces por cada uno de los tratamientos, después de tener la muestra limpia recogieron 5ml de la muestra disuelta y se le agregó 5ml de solución de sulfato de zinc y se centrifugo por un tiempo de 2 minutos a 2500 rpm. Los resultados demostraron que el tratamiento T3 con infusión de oreganón al 20% presentó diferencia significativa en el consumo de agua y alimento, la conversión alimenticia en el mismo tratamiento presentó una diferencia aritmética. En cuanto a la determinación de coccidia no lograron observar oocitos de coccidias (60).

En una investigación comprobaron la eficacia del vinagre e infusión de oreganón (*Origanum vulgare*) en la crianza de pollos, donde aplicaron cuatro tratamientos, tres de los cuales usaron diferentes dosis de vinagre e infusión de oreganón, aplicados en el agua, y un tratamiento sin ningún aditivo en el agua. Los pollos fueron alimentados con balanceado libre de antibióticos, En las variables evaluadas fueron peso de las aves, consumo de alimento, consumo de agua, y carga bacteriana. Los resultados obtenidos no presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamiento para ninguno de los parámetros productivos, pero si en la carga bacteriana, recolectaron muestras de las heces para el respectivo análisis bacteriológico, lograron determinar que el tratamiento 3, donde utilizaron oreganón, disminuyó el contenido de bacterias en las heces de los pollos, además reportan que el tratamiento 2 con vinagre, contribuyó con la disminución del contenido bacteriano, pero en menor porcentaje que del oreganón (9).

En otra investigación utilizaron 3 niveles de inclusión de orégano seco y molido en la dieta alimenticia de 120 pollos de engorde línea Cobb 500 donde determinaron el nivel óptimo de orégano. Evaluaron el peso vivo final que fue de (0,73%), consumo de alimento (0,69%) y la conversión alimenticia (0,71%). Se determinó que los niveles de orégano si tuvieron influencia en los parámetros productivos de los pollos considerando que el nivel

óptimo estaría entre 0,71% de inclusión en la dieta, ya que se obtuvo un mayor peso vivo final, mejor conversión alimenticia y menor consumo de alimento (10).

En una investigación realizada por (6), demostraron la eficacia de una formula comercial compuesta de muchas plantas medicinales en pollos de engorde para el tratamiento de coccidiosis experimental. Se utilizaron extractos de plantas secas molidas. Se utilizaron 100 pollos de engorde híbridos ROSS 308 con un día de nacidos, los mismos que fueron criados en un sistema comercial habitual de crianza, y fueron infectados con cepas de coccidia. Los tratamientos evaluados fueron: Tratamiento control con amprolium, formulas herbales H1 compuesta de extractos de ajo (*Allium sativum*) y tomillo silvestre, el H2 compuesto por hojas de orégano en un 40%, ajedrea de verano 30% y celidonia 30% y el H3 contenía nueve hierbas entre ellas el ajo. Estos tratamientos fueron aplicados en el agua de bebida ad libitum con una dosis de 10ml /1litro de agua. Como resultado obtuvieron que la salida de oocitos de los tratamientos H1 y H2 tuvo diferencia significativa en comparación con los otros tratamientos. Realizaron necropsia encontrándose lesiones en todos los grupos infectados. La fórmula H1 no tuvo un efecto terapéutico sobre *E tenella*, el H3 si tuvo un efecto positivo en el control de la coccidia (6).

Se evaluó el efecto del extracto acuoso de ajo en 245 pollos broiler línea Cobb 500 sobre el comportamiento productivo y sanitario de los pollos. Los tratamientos evaluados fueron diferentes niveles de extracto aplicado en el agua de bebida (el T0 testigo, T1 0,05%, T2 0,50%, T3 1% y T4 3%). Las variables evaluadas fueron los parámetros productivos, estado sanitario a través de un hemograma. Los resultados obtenidos muestran que el T4 con el 3% de inclusión, presentó mayor ganancia de peso y consumo acumulado (2668 y 5702 g), mientras que el T1 0,05% tuvo mejor conversión alimenticia 2.03, sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. En cuanto al estado sanitario del animal se comprobó que el T3 tuvo mayor concentración de hemoglobina (58.99 g/dl de sangre), encontrándose diferencia significativa a los 38 días (61).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en el programa Avícola de la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el km 7 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, entrada al Cantón Mocache provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01°06’13’’ de latitud sur y 79°29’22’’ de longitud oeste y a una altura de 73 msnm. Las condiciones meteorológicas de la zona en donde se desarrolló la investigación se detallan a continuación en la Tabla 5.

Tabla 5. *Características meteorológicas de la zona*

Parámetros	Promedios
Temperatura °C	24,8
Humedad relativa %	88
Precipitación mm	343,7
Heliofanía horas y decimos	39,3
Evaporación promedio mm	65,5
Topografía	Irregular

Fuente: (62)

3.2. Tipo de investigación.

La investigación pertenece al Área Pecuaria de Salud y productividad animal, línea de investigación evaluación y mejoramiento de las limitantes de la salud y productividad de las diferentes especies animales en los sistemas de producción del trópico y subtrópico ecuatoriano y sus relación con la salud humana, lo que nos permitió aplicar niveles de fitofármaco como medida de prevención para la coccidiosis y rendimientos productivos en los sistemas de producción de pollos de engorde, garantizando una eficiencia productiva ofertando proteína animal de alto valor biológico.

3.3. Método de investigación.

Para la presente investigación se utilizó el método de investigación experimental por lo cual se utilizó un diseño completamente al azar, para valorar los datos y de esa forma poder evaluar el efecto del uso de fitofármaco en la prevención de coccidiosis y su efecto en el comportamiento productivo de los pollos, tales como; ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad y mediante un análisis económico, conocer la relación beneficio-costos.

3.3.1. Método analítico.

Este método nos permitió realizar la evaluación de los parámetros productivos de los pollos, donde se tomaron datos desde los 10 días de edad, hasta los 45 días (sexta semana).

3.3.2. Método científico.

En los apartados que el mismo conlleva se procedió a formular el problema, donde se eligió una población para realizar el experimento, se detallan las variables, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos, se analizaron los resultados obtenidos en la investigación y se concluyeron según los objetivos y resultados.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

3.4.1. Fuentes primarias.

Este tipo de fuente es la información que se recolectó a lo largo del tiempo que duró la investigación. Se realizó a través de la observación y recolección de datos. El objetivo del estudio abarca la información de la prevención de coccidiosis y comportamiento productivo del pollo de engorde tratados con fitofármaco.

3.4.2. Fuentes secundarias.

La información se obtuvo de fuentes bibliográficas tales como: libros, tesis de pregrado, tesis de magister, tesis doctoral, revistas de artículos científicos, sitios web, etc.

3.5. Diseño de la investigación.

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con 120 pollos de engorde, fueron criados con el sistema convencional de crianza en piso, se llevó un proceso de habilitación sanitaria de acorde a la ceba, y un adecuado manejo.

Los pollos con el tratamiento testigo y los del tratamiento bajo el efecto del fitofármaco en forma de tintura fueron alimentados con balanceado libre de coccidiostato. Se incluyó el fitofármaco en forma de tintura al agua de bebida en ayuno, el mismo que se aplicó cada día desde los 10 días de edad, hasta el momento del sacrificio. El primer tratamiento fue el grupo testigo que consistió en agua de bebida suministrada sin ningún antibiótico, el segundo tratamiento consistió en agua de bebida con aplicación del antiparasitario (Piperazina), el tercer tratamiento 10% de fitofármaco (10ml de fitofármaco/1litro de agua) y el cuarto tratamiento agua de bebida con el 20% de fitofármaco (20ml de fitofármaco/1litro de agua).

3.5.1. Diseño experimental.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos, seis repeticiones y cinco unidades experimentales (UE) por repeticiones, dando un total de 120 pollos, el trabajo de campo tuvo una duración de 45 días, 10 días de adaptación y 35 días en experimento y para la toma de muestras se realizó al azar hasta completar el número de aves totales por muestreo. Para determinar las diferencias entre medias de tratamientos, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. En la tabla 6 se encuentra el esquema del análisis de varianza.

Tabla 6. ANOVA.

Fuente de Variación		Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	20
Total	tr-1	23

Elaborado: Autor

Modelo matemático.

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

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera en el (i) se refiere al efecto del tratamiento

μ = Efecto de la media de la población

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto de error experimental (61).

Esquema del experimento

En la tabla 7 a continuación se detalla el esquema del experimento.

Tabla 7. Esquema del Experimento.

Tratamiento	Repeticiones	UE	Total, de pollos
T0	6	5	30
T1	6	5	30
T2	6	5	30
T3	6	5	30
Total			120

Elaborado: Autor

3.6. Instrumentos de Investigación.

3.6.1. Condiciones experimentales.

Para iniciar la investigación se empezó con la adecuación del lugar establecido en el programa avícola del campus Experimental “La María”, se realizó la construcción de las jaulas con caña, y mallas plásticas, se utilizaron cuatro jaulas de 6m² cada una, y cada jaula se subdividió en seis compartimientos. Se procedió con la adecuación, desinfección y limpieza del galpón, materiales y equipos con deja, cloro, cal viva, y yodo. Se colocó además una capa de cal debajo de las jaulas y sobre la misma se adecuó la cama con de tamo de arroz previamente desinfectada con yodo, a 10 cm de espesor.

Los 120 pollos de engorde de la línea genética Cobb 500 fueron comprados en la casa comercial AGRIPAC, con 1 día de vida, para su recepción en el galpón se los recibió con agua de azúcar, y alimento ad libitum, la adaptación fue de diez días y a partir del día diez fueron distribuidos al azar cinco pollos en cada uno de los compartimientos de las cuatro jaulas, quedando un total de 30 pollos por tratamiento y cinco por repetición. Se emplearon 24 comederos y 24 bebederos plásticos tipo torre.

Se llevó un plan de vacunación de acuerdo con el manejo tradicional de pollo de engorde, de la línea cobb 500, cuyo plan de vacunación indica que se debe vacunar a partir del día séptimo y octavo. Se vacuno a los ocho días de vida con Bronquitis + New Castle, mediante de la vía ocular con la ayuda de un gotero, alrededor de una gota (0,03ml) por ave.

El alimento se suministró dos veces por día. Se tomaron registros semanales (cinco semanas) de ganancia de peso, consumo de alimento y mortalidad. El agua de bebida se suministró dos veces al día. Se suministraron dos niveles de fitofármaco en el agua de bebida, que fueron al 10% y 20%. Para el nivel del 10% se utilizaron ambas partes iguales de tintura de ajo y orégano, hasta completar el 10%, es decir (5ml de tintura de ajo y 5 ml de tintura de orégano) /1litro de agua, de igual manera para el 20%, se utilizaron partes iguales de tintura de ajo y de orégano (10ml de ajo y 10ml orégano) /litro de agua.

Se llevó a cabo los análisis coproparasitarios en el laboratorio de microbiología y biología de la UTEQ, para ello se recolectaron muestra de heces al inicio y al final de la investigación.

3.6.2. Formulación y preparación de las dosis experimentales.

Para la elaboración del fitofármaco se recolectó el ajo para lo cual se utilizó el bulbo de ajo (*Allium sativum*) y hojas de orégano (*Origanum vulgare*). Para la preparación del fitofármaco en forma de tinturas se utilizó el medio de maceración y se utilizó el método al peso/volumen: Una parte de planta por cinco de alcohol, por ejemplo, por cada 100 gramos entre los dos (50g de bulbo de ajo y 50g de hojas de orégano) se utilizó 500ml de alcohol de 97°.

Se precedió a lavar y a desinfectar el material vegetal, para después picarlo y colocarlo en envases de cristal oscuros y se aplicó el alcohol de 97% y se selló herméticamente con su respectiva etiqueta, con nombre, material utilizado y fecha de elaboración, para luego ser almacenado en un lugar oscuro y seco para evitar la descomposición de los compuestos activos por la acción de la luz y se dejó en maceración durante 15 días para su respectivo uso.

3.6.3. Variables evaluadas.

Ecuación 1. Ganancia de peso (g).

Se consideró el peso inicial de los pollos a partir de los 10 días de vida. Los pesos se tomaron cada semana, hasta el final de la investigación, estimando la ganancia de peso de cada semana, esta variable se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$GP = PF - PI$$

Donde:

GP= Ganancia de peso

PF= Peso Final

PI= Peso Inicial.

Ecuación 2. Consumo de alimento (g).

El consumo neto de alimento se registró a diario, en horas de la mañana considerando el alimento suministrado y el residuo. Para la determinación de esta variable se aplicó la siguiente formula:

$$CA = AS - RAS$$

Dónde:

CA: Consumo de alimento.

AS: Alimento suministrado

RAS: Residuo de alimento suministrado.

Ecuación 3. Índice de Conversión Alimenticia.

La conversión alimenticia se calculó a partir del consumo de alimento y la ganancia de peso mediante la siguiente fórmula.

$$CA = AC / GP$$

Dónde:

CA: Conversión alimenticia

AC: Alimento consumido

GP= Ganancia de peso.

Ecuación 4. Rendimiento a la canal (%).

Al finalizar el trabajo de campo experimental, se faenaron seis aves por tratamiento, sin tomar en cuenta cabeza y los intestinos. Para determinar esta variable se utilizó la siguiente fórmula.

$$RC = PVA/PAF*100$$

Donde:

RC = Rendimiento a la canal

PAV = Peso del animal vivo

PAF= Peso de animal faenado

Ecuación 5. Mortalidad (%).

El porcentaje de mortalidad se determinó tomando el número de aves que ingresaron a la investigación frente al número de aves muertas por semana, de cada tratamiento al final de la investigación a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad (\%)} = N^{\circ} \text{ aves muertas} / N^{\circ} \text{ aves iniciales} * 100$$

Análisis de carga parasitaria.

Para determinar la presencia de coccidias se recolectaron muestras de heces fecales en cada uno de los tratamientos son sus repeticiones. Estas se tomaron de las heces fecales ya deyectadas y se recogieron únicamente de la parte superior alejada del contacto con el suelo. Se determinó la incidencia de coccidias en la etapa inicial y en la etapa de engorde mediante un examen coproparasitario utilizando la técnica de flotación. Los procedimientos a seguir fueron:

- Formular una solución salina saturada (300g de cloruro de sodio y 200g de azúcar común en un litro de agua).
- Pesar de 2.5 a 5 gramos de muestra de heces en un recipiente esterilizado.
- Agregar 15ml de solución salina saturada en un envase
- Disolver la solución con la muestra de heces.
- Tamizar o pasar la mezcla por un colador.
- Colocar la muestra en un tubo de ensayo y cubrir con un cubre objetos y esperar por 15 minutos.
- Finalmente colocar el cubreobjeto en un porta objeto, observar la muestra en un microscopio y determinar presencia o ausencia de coccidia.

Análisis económico (\$).

Para conocer la rentabilidad de los tratamientos se aplicó la relación beneficio/costo.

Ecuación 6. Ingreso bruto.

El ingreso bruto se determinó por la multiplicación entre las unidades producidas de pollo y el precio de cada unidad, se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$IB = P \times PP$$

Donde:

IB = Ingreso Bruto

P = Producto

PP = Precio del producto (USD kg).

Ecuación 7. Costo total de los tratamientos.

Es la suma de los costos fijos (costo de los pollitos, luz, agua, mano de obra, depreciación de materiales y equipos, etc.) y costos variables (alimentación) se la calculó mediante la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costos totales (USD)

CF = Costos fijos (USD)

CV = Costos variables (USD)

Ecuación 8. Beneficio neto de los tratamientos.

El beneficio neto se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$BN = IT - CT$$

Donde:

BN = Beneficio Neto, (USD).

IT = Ingreso bruto (USD).

CT= Costo total (USD).

Ecuación 9. Relación Beneficio/Costo.

La relación beneficio/costo se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$RBC = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$

Ecuación 10. Rentabilidad (%).

La rentabilidad se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$R(\%) = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Costos Totales}} \times 100$$

3.7. Tratamiento de los datos.

Se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey para comparar las diferencias entre las medias de los tratamientos, en $P < 0.05$. Se aplicó el software 10.0. En la Tabla 5, se detalla los tratamientos evaluados para la aplicación con los niveles de fitofármaco de ajo y orégano.

Tabla 8. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción
T0	Agua de bebida
T1	Agua de bebida + Piperazina)
T2	Agua de bebida + Fitofármaco (ajo + orégano)10%
T3	Agua de bebida + Fitofármaco (ajo y orégano)20%

Elaborado por: Autor

3.8. Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Recursos humanos.

- Tutora del Proyecto de Investigación Dra. Magdalena Herrera Gallo.
- Cotutora del Proyecto de Investigación Dra. Aimé Batista Casacó.
- Autor del Proyecto de Investigación Kevin Pilay Párraga.

3.8.2. Materiales y Equipos

Materiales y equipos para el manejo de los pollos.

- 120 pollitos (Cobb 500)
- 24 bebederos
- 24 comederos
- Balanceados
- focos de 110 WAT
- Tamo de arroz
- Sacos
- Periódicos
- Cortinas de lona y plástico
- Cloro
- Cal %
- Creolina
- Balanza de precisión
- Cuaderno de campo
- Cajas de muestras de heces
- Laptop.

Materiales y equipos para elaboración de fitofármaco.

- Balanza
- Tijeras
- Cuchillo
- Colador
- Alcohol 97%
- Frascos de vidrio
- Fundas oscuras
- Frascos color ámbar
- Ajo y hojas de orégano.

Materiales y equipos para el método coprológico

- Agua destilada
- Solución salina
- Alcohol antiséptico
- Materia fecal
- Recipiente
- Algodón
- Papel aluminio
- Palillos de helado
- Pipeta
- Tubos de ensayo
- Colador
- Guantes
- Microscopio
- Porta objeto
- Cubre objeto
- Cuaderno de campo
- Cámara fotográfica.
- Balanza analítica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Peso inicial, (10 días)

En lo que se refiere al peso inicial de los pollos al momento de iniciar el experimento, no existieron diferencias significativas en las mediciones experimentales ($P>0,05$) como se puede observar en la figura 1. Se determinó que por aleatoriedad los pesos más altos le correspondieron al grupo del tratamiento testigo con valores de 229,10g seguido el tratamiento tres (10% fitofármaco) con valores de 228,73g, en tanto que los pesos más bajos fueron para el tratamiento dos (Piperazina) 221,27g, y para el tratamiento cuatro (20% fitofármaco) 222,80g. Se hace referencia al peso inicial ya que es fundamental para la prueba de partida en la valoración de las variables en estudio (parámetros productivos), para tal caso se buscó que los pesos iniciales sean homogéneos.

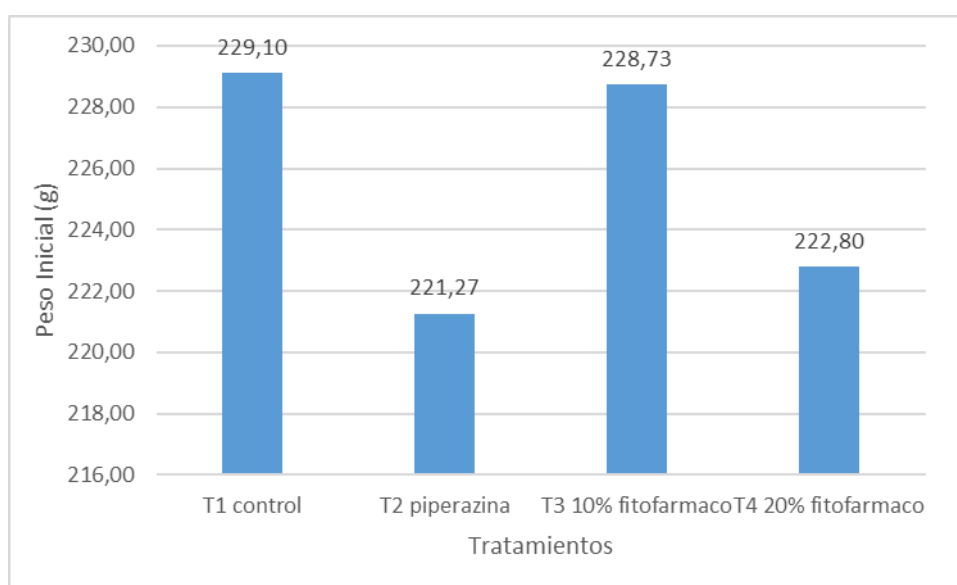


Figura 1 Peso inicial en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

4.2. Peso final (g).

El peso final que se obtuvo en los pollos de engorde a los 35 días de la investigación no presentó diferencias estadísticas significativas ($P>0,05$) por efecto de las diferentes dosis de fitofármaco de (ajo 4y orégano) aplicados en el agua de bebida, presentándose el mayor peso en los animales tratados con el fitofármaco al 20%(T4) con valores de 2639.27 g, seguido el tratamiento con el 10% (T3) con 2568,33 g. Los valores más bajos los presentó el tratamiento control (2463,06) g, como se puede apreciar en la figura 2.

Estos datos son similares a los obtenidos por (63) al estudiar el efecto de tres niveles de extracto (Ajo y cebolla) en pollos broiler, donde indica que no hubo diferencia significativa, sin embargo, la mayor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento T4 con valores de 2624,20 g resultando similar a los de esta investigación. Según este autor el ajo tiene propiedades antioxidantes, antiparasitarias, antimicrobianas, gracias a su amplio compuesto nutricional en vitaminas, aminoácidos, compuestos fenólicos, entre otros, por lo que los pollos tratados con el 6% de extracto de ajo y cebolla aprovecharon de mejor manera el alimento, por ende, una mayor ganancia de peso.

Así mismo (64) Evaluaron el efecto del aceite esencial de orégano en el agua de bebida sobre la microbiota intestinal y rendimientos productivos en pollos de engorda, determinando que no hubo diferencia significativa en cuanto al peso vivo final; los tratamientos con niveles de inclusión de aceite de orégano fueron los que obtuvieron el mayor y menor peso respectivamente.

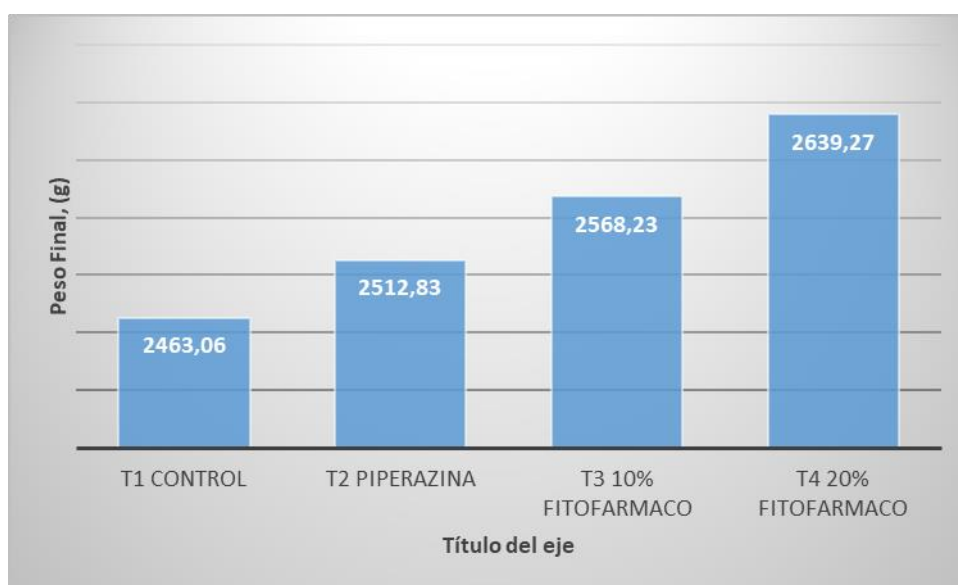


Figura 2 Peso final en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

4.3. Ganancia de peso total (g).

La variable ganancia de peso no presentó diferencias significativas ($P>0,05$) entre los tratamientos de esta variable como se observa en la Figura 3.

Estos resultados son semejantes a los de (60) el cual empleó infusión de orégano en el agua de bebida para el estudio de los parámetros productivos en pollos de engorde, de igual manera no se encontró diferencias significativas en cuanto a este mismo parámetro productivo (T1: 2128,35g, T2:2173,47g, T3:2126,93g, T4:2092,92g y T5:2149,33).

Así mismo (61) en su trabajo realizado con pollos broiler no obtuvo diferencia significativa en la ganancia de peso al emplear extracto acuoso de ajo, sin embargo, en su trabajo reportó que la mayor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento T4 (2668g) aunque no hay una diferencia estadística significativa, concluyendo su trabajo que el extracto acuoso de ajo no afectó los parámetros productivos del pollo.

Los resultados presentes en este trabajo son similares a los reportados por (65) al usar orégano en los parámetros productivos de pollos de engorde, lo cual indica que los grupos experimentales que recibieron orégano en la alimentación alcanzaron un peso de; 2198; 2498 y 2288 g respectivamente, a diferencia del grupo control que obtuvo un peso de 1588 g, según manifiesta que la mayor ganancia de peso de los tratamientos experimentales frente al testigo, es gracias a la adición del orégano en diferentes niveles

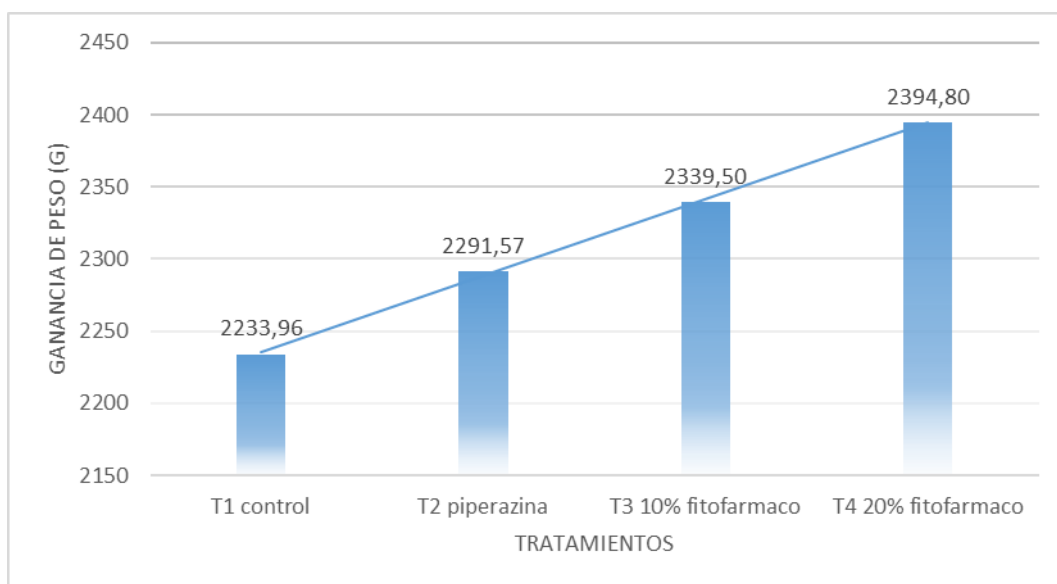


Figura 3 Ganancia de peso en pollos de engorde tratados con fitofármacos.

4.4. Consumo de alimento (g).

Por efecto del uso de niveles de fitofármacos (ajo y orégano) el consumo total de alimento no presentó diferencias significativas entre los tratamientos según el análisis estadístico aplicado ($p > 0.05$), como se puede observar en la figura 4.

Estos resultados concuerdan con los de (63) quien al probar tres niveles de extracto de ajo y cebolla en pollos broilers, no obtuvo diferencia significativa entre los tratamientos.

Por otra parte, estos resultados difieren con los de (66) quien utilizó dos niveles de ajo macerado (T1 3,3 ml/ l agua; T2 4,4ml/l agua) en el agua de bebida en pollos broiler, manifiesta que para la variable consumo presentó diferencias altamente significativas, indica que un mayor consumo de alimento se obtiene al adicionar 4,4ml de macerado de ajo y a la vez se fundamenta y destaca las propiedades beneficiosas del ajo, entre ellas su acción antimicrobiana que mejora la flora intestinal, por lo cual se incrementa el consumo de alimento, además de sus otros compuestos que pueden lograr cambiar la fisiología del animal, obteniendo un gran beneficio para la prevención y tratamiento de diversas enfermedades.

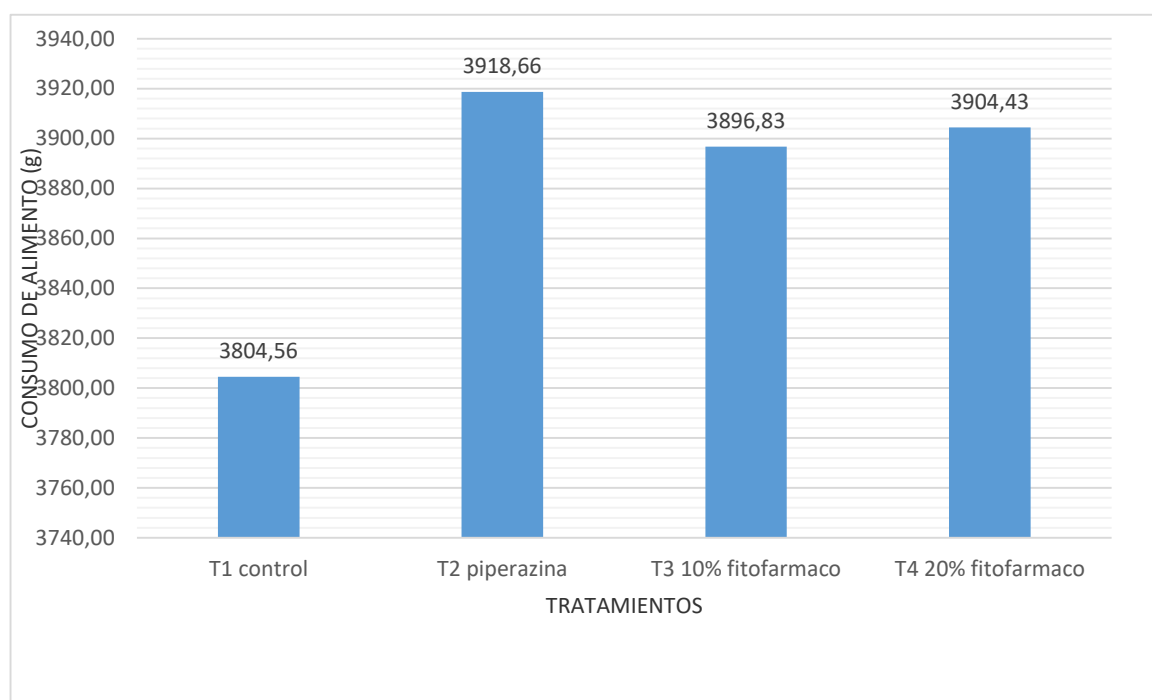


Figura 4. Consumo de alimento en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

4.5. Índice de Conversión alimenticia.

El índice de conversión alimenticia en pollos de engorde en la presente investigación bajo el efecto de fitofármaco (ajo y orégano) no registraron diferencia significativa ($P>0.05$), presentado valores de (T4) 1,63 seguido de este el tratamiento con fitofármaco al 10% (T3) con 1,67 y el tratamiento control (T1) y con Piperazina (T2) que presentaron valores similares respectivamente (1,71).

De igual manera (9) al evaluar el efecto de infusión de orégano en la crianza de pollos camperos, manifiestan que no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados en cuanto a la conversión alimenticia indicando que los pollos que estuvieron bajo el efecto de la infusión de orégano obtuvieron la mejor conversión alimenticia con un valor de 1,87 a diferencia del grupo testigo con la conversión más deficiente que fue de 1,95.

Estos resultados son corroborados por los que indica (66), en su investigación al usar ajo en la producción de pollos de engorde, manifiesta que al emplear 3,3 ml de ajo macerado por litro de agua se obtiene una mejor conversión alimenticia (1,79) con relación al control (1,84), por lo que se indica que estos resultados son gracias a las bondades nutricionales del

ajo, sobre todo su composición en compuestos azufrados (*aliina, alicina*) que mejoran la salud del animal, mejora el sistema digestivo y disminuye el estrés logrando el bienestar del animal, mejorando de esa forma la conversión alimenticia.

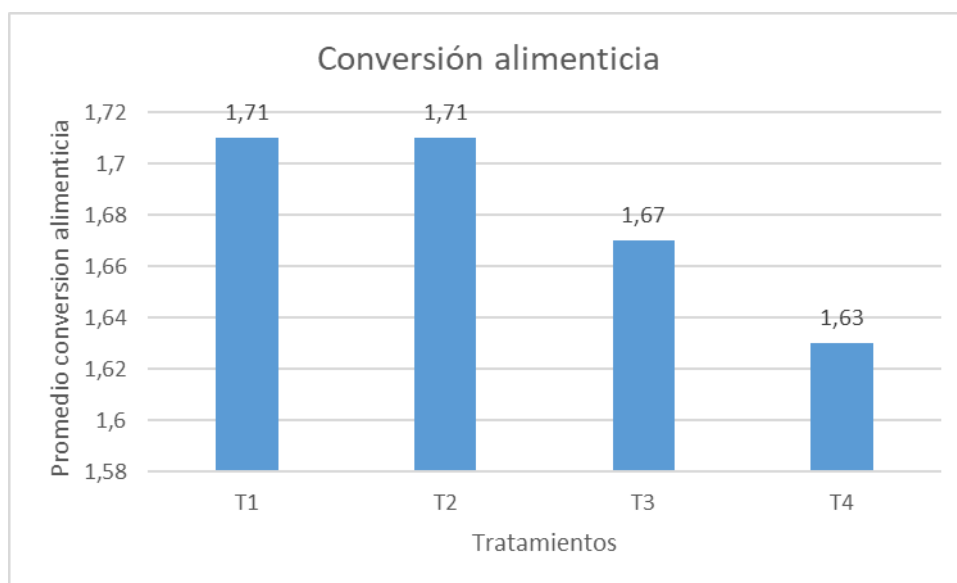


Figura 5. Conversión alimenticia en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

4.6. Rendimiento a la canal.

Al realizarse el análisis estadístico de la variable rendimiento a la canal, si hubo diferencias significativas entre los tratamientos, y se observa que el mejor resultado lo presentaron los animales del tratamiento T4 con un valor de (77,25 %), seguido el T3 con (76,66%), el T2 con (74,98%) y por último el T1 con (74,17%) en el valor de las medias. El uso de fitofármaco al 10 y 20% afectó positivamente el rendimiento a la canal, atribuyéndose a los compuestos azufrados del ajo y el orégano, que se ha comprobado que favorecen la actividad enzimática, y ayudan al buen funcionamiento del tracto intestinal e hígado, de esa forma los pollos aprovechan de mejor manera el alimento para luego transformarlo en carne, además al momento del faenamiento de los animales se encontró que el uso de fitofármaco en los pollos disminuyó la grasa intestinal, favoreciendo a los valores del rendimiento de canal.

Según lo que manifiesta (67), en su trabajo de investigación al emplear niveles de extracto de ajo en agua de bebida en pollos de engorde, encontró diferencias estadísticas en el rendimiento a la canal, indicando que el mayor rendimiento lo presentó el grupo con el mayor nivel de extracto de ajo (*Allium sativum*) (4%) con un valor de 72,61% seguidos del tratamiento con el 2% de extracto con 71,98%, y los porcentajes más bajos se presentaron

en el tratamiento control con un valor de 70,42%, demostrando que los polifenoles presentes en el ajo ocasionan un efecto antioxidante gracias a su alto valor de flavonoides, carotenoides los mismos que ayudan a mejorar los rendimientos productivos del ave

En otra investigación realizada por (11), evaluó el efecto de aceites esenciales y fenoles en la producción de pollos broiler y a pesar de que no encontró diferencia significativa entre los tratamientos, indicó que numéricamente el tratamiento T2 obtuvo el mejor rendimiento a la canal con 73,99%, seguido el T3 con 72,33%, en cambio el grupo control registró el menor rendimiento a la canal con 72,22%. Estos resultados son menores a los del presente trabajo, lo que muestra que el uso de fitofármaco mejora considerablemente el metabolismo de los pollos, favoreciendo mejor la absorción de nutrientes, lo que conlleva a que convierten mejor el alimento en carne

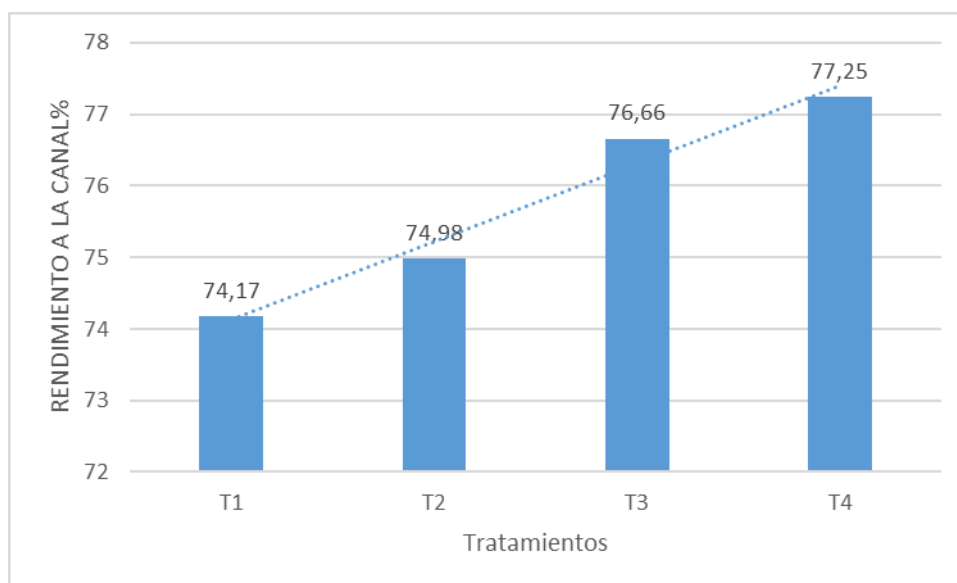


Figura 6. Rendimiento a la canal en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

4.7. Mortalidad.

Según el análisis de varianza si se presentó diferencia estadística en mortalidad. El tratamiento control reportó 3 animales muertos (10%); un pollo murió en el tratamiento T2 (3,33%). No se presentaron animales muertos en los tratamientos T3 y T4. Estos resultados podrían deberse al contenido de polifenoles contenidos en el ajo y en el orégano que incrementaron la inmunidad de las aves, así como por las características curativas, antimicrobianas, antifúngicas, antiparasitaria, que poseen.

Corroborando con lo que reporta (66) que el ajo contiene un polifenol llamado silimarina siendo este un componente estudiado científicamente para tratar problemas hepáticos, además que este polifenol junto a otros es eficientes para eliminar o tratar patologías digestivas, y sobre todo que esta mejora la inmunidad del animal.

Comparando estos resultados obtenidos en el presente estudio con los de (68) quien al evaluar la adición de extracto de orégano en el agua de bebida en pollos de engorde registro valores de 1,66% de mortalidad para los tratamientos T4 y T5 los cuales estuvieron bajo el efecto de extracto de orégano a nivel de 5ml y 7ml respectivamente., siendo estos valores superiores a los de la presente investigación

Tabla 9. *Mortalidad de pollos de engorde tratados con fitofármaco (ajo y orégano).*

Etapa	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
	Control	Piperazina	10%	20%
Números de aves/tratamiento	30	30	30	30
Número/aves muertas	3	1	0	0
Numero de aves final	27	29	30	30
Porcentaje de mortalidad	10 %	3,33%	0	0
Total animales inicio 120				

Elaborado por: Autor.

Tabla 10. *Promedios y significación estadística para el peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y rendimiento a la canal, en pollos de engorde tratados con fitofármacos.*

Variables	Testigo	Piperazina en agua de bebida	10% fitofármaco en agua de bebida	20% Fitofármaco en agua de bebida	CV %	EE	P >0,05
Parámetros productivos.	T1	T2	T3	T4			
Peso inicial (g)	229,10 a	221,27a	228,73a	221,27a	8,18	7,53	0,8352
Peso final (g)	2463,06a	2512,83a	2568,23a	2639,27a	4,54	47,22	0,0832
Ganancia de peso (g)	2233,96a	2291,57a	2339,50a	2394,80a	5,06	47,82	0,1388
Consumo de alimento (g)	3804,56a	3918,66a	3896,83a	3904,43a	4,11	64,69	0,5969
Conversión alimenticia (g)	1,71a	1,71a	1,67a	1,63a	3,27	0,02	0,0653
Rendimiento a la canal (g)	74,17c	74,98 bc	76,66ab	77,25a	1,93	0,60	0,0051

Elaborado por: autor

C.V: Coeficiente de Variación.

E.E: Error Estándar.

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P > 0,05$.

4.8. Análisis de carga parasitaria.

La variable análisis de carga parasitaria, en la etapa inicial (10 días) de los pollos de engorde, estadísticamente no presenta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados. Se encontró presencia de oocitos de coccidia en los tratamientos de estudio. La cantidad de OPG (Oocitos por gramos de heces) se muestra en la figura 7.

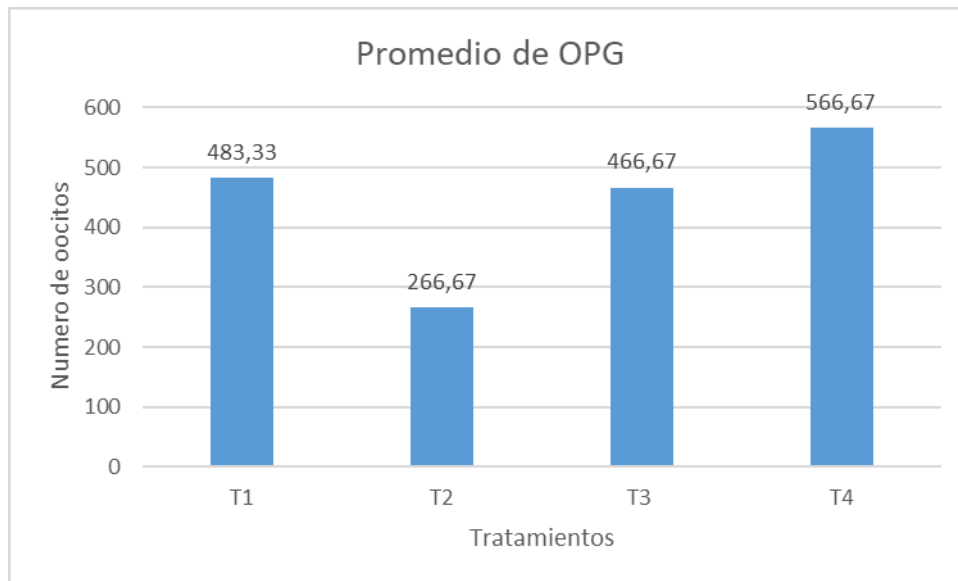


Figura 7. Número de oocitos inicial

Los análisis coproparasitarios en la etapa final de los pollos de engorde, presentan diferencia significativa entre los tratamientos bajo el efecto del uso de fitofármaco (ajo y orégano). Los T3 (10% fitofármaco) y T4 (20% fitofármaco) presentaron una disminución de OPG (oocitos por gramo), mientras que para el tratamiento T2 con el fármaco químico (Piperazina) se encontró 350 OPG, a diferencia del tratamiento control (sin ningún tratamiento terapéutico) se encontró 1050 OPG, lo que evidencia que el fitofármaco presenta un gran poder antiparasitario, gracias a los compuestos azufrados del ajo (*Allium sativum*) siendo el principal la alicina, que se caracteriza por sus propiedades terapéuticas, actuando como antiparasitario, y antimicótico mejorando el sistema inmune de las aves, lo que permite una disminución significativa de ooquistes utilizando cualquier nivel de fitofármaco.

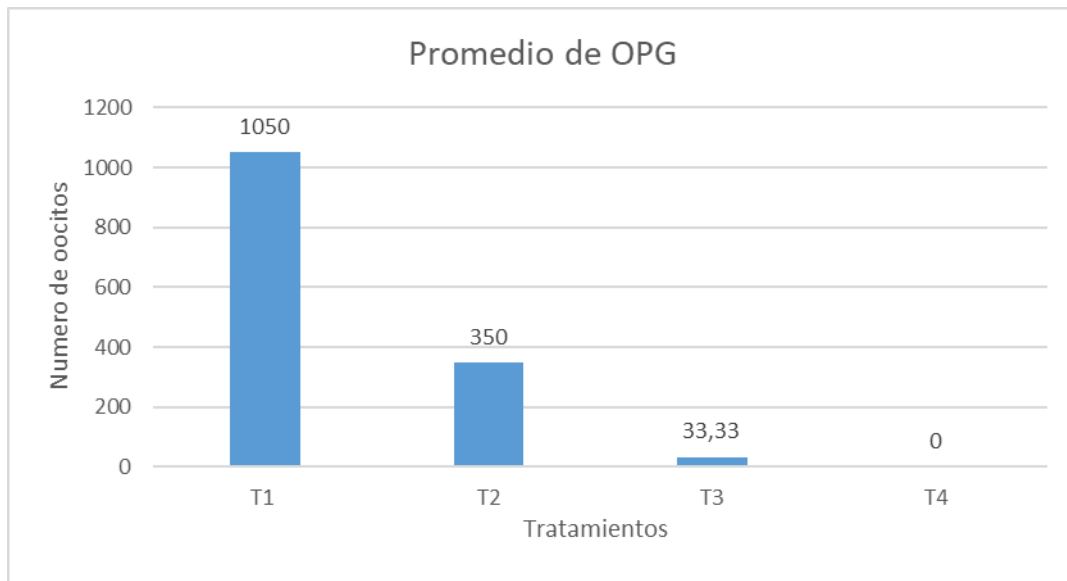


Figura 8. Número de OPG, final de la investigación

Esta investigación se asemeja a lo reportado por (67) al emplear diferentes niveles de extracto de ajo en el agua de bebida en pollos, los resultados indicados muestran que al usar niveles de extracto de ajo hay una disminución significativa de ooquistes por gramo de heces, sin embargo, para el tratamiento control se encontró 1200 oocitos por gramo de heces, cantidad semejante a lo de esta investigación

De igual manera (31) en su trabajo sobre el uso de extractos de ajo y cebolla en producción avícola, manifiestan que estos extractos aumentan el rendimiento y la eficiencia de absorción de nutrientes, mejorando los parámetros productivos y que gracias a los compuestos naturales organoazufrados del ajo se ejerce una alta actividad anticoccidial que estos compuestos logran frente al parásito, con disminución significativas en el número de ooquistes excretados.

4.9. Análisis económico de los tratamientos (USD)

El análisis económico de la producción de pollos de engorde tratados con fitofármaco de ajo (*Allium sativum*) y orégano (*Origanum vulgare*) en el agua de bebida, detallado en la (tabla 11), indica que el tratamiento con la mayor rentabilidad fue el T3 (10% fitofármaco) con un valor de 35,36% y con una relación beneficio costo de 1,35 es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 0,35 centavos, seguido el T4 con una rentabilidad del 33,69% y una relación beneficio costo de 0,34 centavos, el T2 obtuvo una rentabilidad del 31,30% y el T1 la menor rentabilidad 21,18% y con una relación beneficio costo de 1,21 es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 21 ctvs., respectivamente.

Tabla 11. Análisis económico (USD) en pollos de engorde tratados con fitofármaco.

RUBROS	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
INGRESOS				
No de aves	30	30	30	30
Peso, ave, kg	146,90	160,22	169,50	172,76
Precio (kg) USD	1,25	1,25	1,25	1,25
Ingreso Bruto	183,63	200,28	211,88	215,95
Costos fijos				
Pollos	20,10	20,10	20,10	20,10
Depreciación galpón	0,42	0,42	0,42	0,42
Depreciación equipos	0,26	0,26	0,26	0,26
Mano de obra	37,50	37,50	37,50	37,50
Agua y luz	3,75	3,75	3,75	3,75
Sanidad	3	3	3	3
Desparasitante		1,00		
Total costos fijos	65,03	66,03	65,03	65,03
Costos variables				
Alimento	86,50	86,50	86,50	86,50
fitofármaco	0	0	5	10
Total de costos variables	86,50	86,50	91,50	96,50
Total de costos	151,53	152,53	156,53	161,53
BN	32,10	47,75	55,35	54,42
Relación beneficio costo	1,21	1,31	1,35	1,34
Rentabilidad (%)	21,18	31,30	35,36	33,69

Elaborado por: Autor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De acuerdo con los resultados obtenidos se establecen las siguientes conclusiones:

- El uso de fitofármaco a base de ajo y orégano, en reemplazo del sistema sanitario convencional (fármacos tradicionales) no afectó el consumo de alimento, ganancia de peso, ni el índice de conversión alimenticia. Sin embargo, el rendimiento a la canal fue más eficiente cuando se utilizó fitofármaco al 20%. El menor porcentaje de mortalidad se presentó en los tratamientos bajo el efecto de fitofármacos gracias a los compuestos azufrados del ajo y orégano que incrementan la inmunidad de las aves.
- Se evidenció que los pollos que recibieron el 10 y 20% de fitofármaco presentaron una disminución significativa de oocitos por gramo de heces (OPG), demostrando que el uso de fitofármaco a base de ajo y orégano tiene un amplio poder antiparasitario.
- Con el tratamiento T3 (10% fitofármaco) se reportó mayor rentabilidad (35,36%) e índice de beneficio costo (1,35) entendiéndose que por cada dólar gastado se recuperó 0,35 USD.

5.2. Recomendaciones.

De acuerdo a las conclusiones establecidas se recomienda:

- Usar mayores niveles de los fitofármacos a base de ajo y orégano en futuras investigaciones para determinar los efectos en parámetros productivos de los pollos de engorde.
- Utilizar los fitofármacos combinados de ajo y orégano al 20% en reemplazo de los coccidiostáticos tradicionales para el control y eliminación de carga parasitaria.
- Socializar y promover el uso de los fitofármacos de ajo y orégano utilizados con los pequeños y medianos productores para mejorar la rentabilidad.
- Realizar en futuras investigaciones pruebas físico-químicas de la carne de pollo bajo el efecto de fitofármacos alternativos como el orégano y el ajo.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1. Bibliografía

1. Caballero G, Alvarez J, Vergara F, Alvarez O. Niveles de anticuerpos vacunales contra enfermedad de Gumboro en pollitos parilleros a los 21 y 28 días post-nacimientos. Revista Veterinaria. 2018; 29(2).
2. Mair G, Beczkowski G. Agroindustria. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 24. Available from: [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/_archivos//000081_Nro%2081%20Abril%202019%20\(Anuario%202018\).pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/_archivos//000081_Nro%2081%20Abril%202019%20(Anuario%202018).pdf) HYPERLINK
[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/_archivos//000081_Nro%2081%20Abril%202019%20\(Anuario%202018\).pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/_archivos//000081_Nro%2081%20Abril%202019%20(Anuario%202018).pdf) .
3. Barrero Beltràn Y, Fierro Rojas Y. Evaluacion de Algunos Parametros Productivos en Pollo de Engorde en la Granja mi Ranchito-Municipio de Caqueza-Cundinamarca. Tesis de Grado. Acacias: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD CEAD-ACACIAS, Departamento de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente; 2017.
4. Andrade Yucailla V, Toalombo P , Andrade Yucailla S. Evaluación de Parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. 2017; 18(02).
5. Zavala D C, Icochea D E, Cribillero C N, Molina M D. La combinacion salinomycin/nicarbazina como anticoccidial en pollos de engorde. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2018 Julio/Septiembre; 29(3).
6. Pop LM, Varga E, Coroian M, Nedisan M, Mircean V, Dumitrache M. Efficacy of a commercial herbal formula in chicken experimental coccidiosis. Parasit Vectors. 2019 Julio; 12(1).
7. Quiñonez Pèrez D. Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque "Una salud". Revista Cubana de Medicina Tropical. 2017 Diciembre; 69(03).
8. Avila Rivas SD. Uso de infusiones al 10% de hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*), Oreganòn *Plectranthus amboinicus*) Y Tilo (*Tilia cordata* mill) en el control de *Escherichia coli* en pollos broilers. Tesis de Grado. 2015: Universidad Tecnica de Machala, Medicina Veterinaria y Zootecnica; 2015.
9. Chiriboga Chuchuca C, Sàncchez Quinche ÀR, Vargas González , Hurtado Flores S, Quevedo Guerrero JN. Uso de Infusión de oreganón *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng y del vinagre en la crianza de pollos "Acriollados" (*Gallus gallus domesticus*)

mejorados. Acta Agronòmica. 2016 Julio/Septiembre; 65(3).

10. Pujada Abad H, Vega Vilca J, Velàzquez Vergara C, Palacios Rodriguez B. Niveles de Orégano (*Origanum vulgare*) en la Dieta y su Influencia en el Rendimiento Productivo del Pollo de Engorde. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2019 octubre; 30(3).
11. Sanchez Ojeda MI. Aceites esenciales y fenoles de *Allium cepa* Var.Red creole(Cebolla morada) en la produccion de pollos broiler. Tesis de Grado. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2016.
12. Quinllay Ramos MI. Aceites Esenciales y Compuestos Fenólicos de *Cymbopogon Citratus* (hierba luisa) en la Produccion de Pollos Pío Pío. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2016.
13. Ramos Tito I. Crianza, Producción y Comercialización de Pollos de Engorde. primera ed. Ramos , editor. Lima, Peru: Macro; 2014.
14. Cárdenas Ramírez DM. Medicina de hoy: Estimular defensas como coadyudante en prevencion o en el tratamiento de enfermedades infecciosas. FAGROPEC. 2015 junio; 7(1).
15. Leinow L, Brinbaum J. El Cannabis Medicinal. Primera ed. Lienow L, Brinbaum J, editors. Malaga, España: Sirio, S.A; 2017.
16. Cota Rubio E, Hurtado Ayala L, Pérez Morales E, Alcántara Jurado L. Resistencia a antibioticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. Revista Iberoamericana de Ciencias. 2014 mayo; 1(1).
17. Brenner G, Stevens C. Fármacos antiparasitarios. Quinta ed. Brenner , Stevens , editors. Barcelona: Elsevier; 2019.
18. Quiroz Romero H. Parasitología Veterinaria. Revista Ciencia. 2017 enero-marzo; 68(1).
19. Yucailla Andrade V, Toalombo P, Andrade Yucailla S, Lima Orozco R. Evaluacion de parametros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. 2017; 18(02).
20. Chiriboga Lozada P. Evaluacion de tres balanceados energeticos-proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentacion de pollos parrilleros. Tumbaco,

Pichincha. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Agronomía; 2015.

21. Vejarano R MdP, Alba M, Reyna P, Casas E. Comparación productiva de pollos de carne criados en camas nuevas vs. Cama reutilizada por cinco campañas. Scielo. 2008 Julio; 19(2).
22. Sánchez Quinche AR. Efecto de la Infusión de Oregano en los Parámetros Productivos y, como Reemplazo del Coccidiostato del Alimento en Pollos Broilers. Tesis de grado. Machala: Universidad Técnica de Machala, Ciencias Agropecuarias; 2016.
23. Vaca Orbea AE. Efecto del Tratamiento (Ácidos Orgánicos) en Agua de Bebida Durante la Fase de Engorde en Pollos Broiler. Tesis de grado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ciencias Pecuarias; 2017.
24. Martínez Acurio LA. Valoración de los Indicadores Productivos en Pollos Broilers. Tesis de grado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxo, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2012.
25. Solla. Solla Nutrición Animal. [Online].; 2017 [cited 2019 noviembre 12. Available from: <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf>]
[HYPERLINK https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf](https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%20SOLLA%202017.pdf).
26. Ricaurte Galindo S. Bioseguridad en granjas avícolas. REDVET. 2005 Febrero; VI(2).
27. Gonzalez K. Zootecnia es mi pasión. [Online].; 2018 [cited 2019 Junio 10. Available from: [HYPERLINK https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/](https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/)]
<https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/manejo-sanitario-pollos-engorde/>.
28. Barros Fierro A. Control de enfermedades parasitarias y respiratorias en pollos broiler utilizando balanceados y aditivos. Conocoto Pichincha. tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Ciencias Agrícolas; 2013.
29. Pérez Arnedo I. Calidad y seguridad microbiológica de la carne de pollo: con especial referencia a la incidencia de Salmonella, Campylobacter y Listeria Monocytogenes en las distintas etapas de la producción y procesamiento. tesis doctoral. Logroño: Universidad de la Rioja, Agricultura y Alimentación ; 2015.

30. Peinado Martinez MJ. Efectos de nuevos aditivos alimentarios sobre la composicion de la microbiota digestiva en pollos Broiler. tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Nutricion Animal; 2015. Report No.: ISBN.
31. Baños A, Guillamòn E. Selecciones avicolas.com. [Online].; 2014 [cited 2019 octubre 27. Available from: [HYPERLINK "https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2014/01/utilizacion-de-extractos-de-ajo-y-cebolla-en-produccion-avicola"](https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2014/01/utilizacion-de-extractos-de-ajo-y-cebolla-en-produccion-avicola)
<https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2014/01/utilizacion-de-extractos-de-ajo-y-cebolla-en-produccion-avicola> .
32. Camposano Tapia E. Prevalencia de Parasitos Gastrointestinales en Aves Criollas, (Gallus domesticus). Tesis de grado. Cuenca: Universidad Politecnica Salesiana, Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2018.
33. Barros Fierro MA. Control de Enfermedades Parasitarias y Respiratorias en Pollos Broiler utilizando Balanceados y Aditivos. Conocoto, Pichincha. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Ciencias Agricolas; 2013.
34. Espinosa Chuchuca F. Identificación y Cuantificación de Eimeria tenella, E. maxima y E. acervulina en Heces de Pollos y Gallinas de Traspatio (Gallus gallus domestius) en la Provincia de Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador. tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2019.
35. Rodriguez L I, Honorio J C, Ramirez S J, Leòn G Z, Alarcòn G W. Efecto de un Anticoccidial Natural a Base de Saponinas de Yuccaschidigera y Trigonella foenum-graecum Sobre el Control de Coccidiosis en pollos de carne. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú. 2019 Enero; 30(3).
36. Behnamifar A, Rahimi S, Kiaei M, Fayazi H. Comparison of the effect of probiotic, prebiotic, salinomycin and vaccine in control of coccidiosis in broiler chickens. Iranian Journal Of Veterinary Research. 2019; 20(1).
37. Espinoza Parra CS. Prevalencia de Parásitos Gastrointestinales en Aves de Combate (Gallus gal. Tesis de grado. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Veterinaria y Zootecnia; 2019.
38. Lazo González R. Evaluación de la Efectividad de las Tinturas de Cucurbita máxima (Ayote) y Chenopodium ambrosioides (Apazote) para el Control de Coccidiosis en Terneros. Tesis de maestria. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Ciencia Animal; 2017.

39. Ramos D, Sahagún C, Avila RA. Prevalencia de Coccidios en Pollos de Traspatio de Salamanca (Guanajuato, México). *Revista Veterinaria*. 2019 Febrero; 30(1).
40. Ayala Navas SM. Técnicas moleculares para la detección e identificación de patógenos en alimentos: ventajas y limitaciones. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Ciencias Químicas; 2014 Julio.
41. Lekshmi M, Ammini P, Kumar S, Varela. The Food Production Environment and the Development of Antimicrobial Resistance in Human Pathogens of Animal Origin. *Microorganisms*. 2017 Marzo; 14(5).
42. JC. Lavet. [Online].; 2015 [cited 2020 octubre 1. Available from: HYPERLINK "<http://www.lavet.com.mx/desparasitantes-para-aves-parasitosis/>" <http://www.lavet.com.mx/desparasitantes-para-aves-parasitosis/>.
43. Sumano López H, Ocampo Camberos L. *Farmacología Veterinaria*. Tercera ed. Sumano , Ocampo , editors.: McGraw- Hill Interamericana; 2006.
44. Ruiz Salvador AK, Garcia Milian AJ, Alonso Carbonell L, Jimenez Lopez G, Alfonso Orta I, Carrazana AL. Vigilancia de las reacciones adversas por fitofármacos en Cuba en el período 2003-2010. *Rev Cubana Plant Med*. 2015 Enero-Marzo; 20(1).
45. Garcia Millian AJ, Ruiz Salvador Ak, Alfonso Carbonell L. Perfil de seguridad de fitofármacos en Cuba. *Horizonte Sanitario*. 2015 Septiembre - Diciembre; 14(3).
46. Martínez Martínez R, Ortega Cerrilla ME, Herrera Haro JG, Kawas Garza JR, Zárate Ramos JJ, Soriano Robles R. Uso de aceites esenciales en animales de granja. *Interciencia*. 2015 noviembre; 40(11).
47. De Franceschi M, Paoletta M. Engormix. [Online].; 2019 [cited 2019 octubre 14. Available from: HYPERLINK "<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/productos-herbales-alternativa-diferente-t43961.htm>" <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/productos-herbales-alternativa-diferente-t43961.htm>.
48. Treben M. *Salud de la Botica del Señor*. Quinta ed. Verlag E, editor. Austria: Ennsthaler, Steyr (Austria); 2013.
49. Pin S. Sustentar y tv. [Online].; 2018 [cited 2019 noviembre 14. Available from: HYPERLINK "<https://www.sustentartv.com/medicina-en-las-plantas-tinturas-madre/>" <https://www.sustentartv.com/medicina-en-las-plantas-tinturas-madre/>.

50. Vasquez C. Engormix. [Online].; 2011 [cited 2020 julio 01. Available from: HYPERLINK "<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/antibioticos-en-pollos-t28703.htm>" <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/antibioticos-en-pollos-t28703.htm>.
51. Villareal Cárdenas M. wordpress.com Medicina Alternativa. [Online].; 2012 [cited 2019 octubre 7. Available from: HYPERLINK "<https://64tetraedros.files.wordpress.com/2012/05/microdosis.pdf>" <https://64tetraedros.files.wordpress.com/2012/05/microdosis.pdf>.
52. Sánchez Domínguez EM, Rojas Pérez S, Aguero Batista N. Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en medicina. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2016 Marzo; 41(3).
53. Kimura S, Tung YC, Hsiung Pan M, Wei Su N, Jang Lai Y, Cheng Cheng K. Ajo negro: una revisión crítica de su producción, bioactividad y aplicación. Diario de Anàlisis de Alimentos y Drogas. 2017 Enero; 25(1).
54. Chalar Vargas R, Moya Mamani C, Vargas Alvarez E, Sejas Rebollo M, Romero B. Funcion Antimicrobiana de la Alicina de Ajo en cultivos de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Revista Científica Ciencia Médica. 2014 Junio; 17(1).
55. González E. Aplicacion topica del ajo (*Allium sativum*) en dos presentaciones (tintura y polvo) como tratamiento de pediculosis en gallinas (*Gallus gallus*) de traspatio en San Lucas Sacatepèquez. Tesis de grado. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2013.
56. Palala Pérez V. Evaluación del Efecto Coccidiostato de la Solución de Ajo (*Alium sativum*) al 5% y 10% Comparado con un Coccidiostato Comercial Administrados por Via Oral en Conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de 4 a 6 Semanas de Edad Criados en un Sistema Semi-Técnico. Tesis de grado. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Medicina Veterinaria; 2015.
57. Castillo MP. Efecto combinado del aceite esencial de orégano y extracto de ajo, en la conservacion de hamburguesas de carne vacuna refrigerada. Tesis de Grado. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo, Ciencias Agrarias; 2017.
58. Ayala L, Silvana N, Zocarrato , Gómez S. Utilización del orégano vulgar (*Origanum vulgare*) como fitobiótico en conejos de ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2011 Septiembre; 45(2).

59. Medina Barriga LJ. Uso de Jengibre más oregano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos Broilers. Tesis doctoral. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Producción Animal; 2016.
60. Caivinagua Rico L. Efecto de la Infusión de Oregano en los Parámetros Productivos y, como Reemplazo del Coccidiostato del Alimento en Pollos Broilers. Tesis de grado. Machala: Universidad Técnica de Machala, Ciencias Agropecuarias; 2016.
61. Briones Llor S, López Chávez L. Efecto del Extracto Acuoso de Ajo (*Allium sativum* L) Sobre Parámetros Productivos en la Cría de Pollos Cobb 500. Tesis de grado. Calcuta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Pecuaria; 2018.
62. INAMHI. Información Agrometeorológica de la Finca Experimental La María. Quevedo: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Estación Experimental Tropical Pichilingue, Departamento Agrometeorológico del INIAP.; 2014.
63. Chávez Heredia A. Efecto de extracto de *Allium sativum* y *Allium cepa* (Ajo y cebolla) en la producción de Broilers. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Politécnica Superior de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2016.
64. Gámez Piñón R, Rentería Monterrubio L, Durán Meléndez LA, Chávez Martínez A, Alarcón Rojo AD, Aguilar Palma NG, et al. Efecto del aceite esencial de oregano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo. Investigación y Ciencia. 2015 septiembre-diciembre; 23(66).
65. Apaestegui Livaque R, Pineda Castillo CA, Chuquiyauri Talenas MÁ. Orégano (*Origanum vulgare* L) en los parámetros productivos de pollos de engorde. Investigación Valdizana. 2017 Abril - Junio; 11(2).
66. Silva Orozco AF. Rendimiento productivo del *Allium sativum* var. *Pekinense* (Ajo) en pollos broiler. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2018.
67. Llangoma Pingos G. Aceites esenciales y fenoles de *Allium sativum*. Var. *paísana* (Ajo) en la producción de pollos broiler. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2016.
68. Hernández Herrera J. Evaluación de la adición de un extracto natural de leguminosas en el agua de bebida en pollo de engorde en la fase de finalización. Tesis de grado. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Ciencia Agrícolas, Pecuarias y del Medio ambiente; 2014.

69. Villagómez Estrada , Logacho Pilataxi M, Vinueza burgos. Presencia y Resistencia a los Antimicrobianos de serovariedades de Salmonella enterica aisladas en una empresa avícola integrada del Ecuador. Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biologicas. 2017 Mayo; 38(1).
70. Molina Lòpez J, Uribarren Berrueta T. UNAM. [Online].; 2017 [cited 2019 octubre 3. Available from: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/generalidades.html> HYPERLINK "http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/generalidades.html" <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/generalidades.html> .
71. Gastaldi B, Assef Y, Baren C, Lira PDL, Retta D, Bandoni A, et al. Actividad antioxidante en infusiones, tinturas y aceites esenciales de especies nativas de la Patagonia Argentina. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2016 enero-marzo; 21(1).
72. Cunalata Cuello JM. Evaluacion del aceite esencial de canela (Cinnamomum zeylanicum) en pollos de engorde Cobb 500 infectados con Salmonella Typhimurium. Tesis de postgrado. Tungurahua: Universidad Tecnica de Ambato, Ciencias Agropecuarias; 2018.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios y significación estadística para el peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia de peso (GP), consumo de alimento (CA), índice de conversión alimenticia (ICA), rendimiento a la canal (RC) y análisis coproparasitarios, en pollos de engorde tratados con fitofármacos.

F.V. GL.		VARIABLES							
		PI (g)	PF (g)	GP (g)	CA (g)	ICA	RC (%)	N° de ooquistes inicial	N° de ooquistes final
Trat.	3	97,25 ns	34342,84 ns	28168,69 ns	16123.49 ns	0.01 ns	12,39 *	97083,33 ns	1425000,00 **
Error	20	340,53	13380,70	13721,79	25109.07	0.003	2,14	103416,67	12166,67
Total	23								
CV (%)		8,18	4,54	5,06	4,08	3,27	1,93	72,13	30,78
R²		0,04	0,28	0,24	0,09	0,30	0,46	0,12	0,95

Elaborado por: Autor

ns: No existen diferencias significativas.

***:** Existen diferencias significativas.

****:** Existen diferencias altamente significativas.

Anexo 2. *Limpieza y desinfección del galpón, construcción de jaulas.*

		
Limpieza alrededor del galpón	Construcción de jaulas	Desinfección de jaulas y galpón

Anexo 3. *Elaboración del fitofármaco.*

		
Picado de ajo y orégano	Preparación fitofármaco ajo	Preparación fitofármaco orégano

		
Envasado y sellado del fitofármaco.	Preparación de fitofármaco en agua de bebida.	Aplicación del fitofármaco en el bebedero.

Anexo 4. Manejo de los animales y distribución de los tratamientos.

		
Recibimiento de pollitos	Separación de los pollos por tratamiento	Manejo

		
Inspección sanitaria de las aves (Profilaxis).	Observación de las aves	Observación del peso

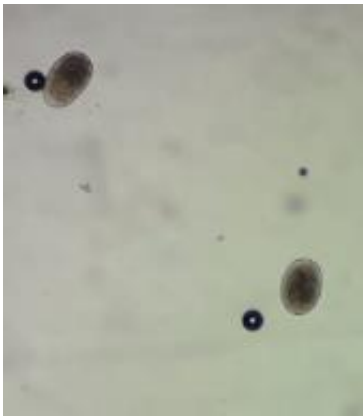
Anexo 5. Rendimiento a la canal.

		
Faenamiento de las aves.	Pesaje de carcasa.	Pesaje a la canal.

Anexo 6. Análisis coproparasitarios de las heces.

		
Pesaje de muestras de heces	Preparación de solución salina, método de flotación	Observación en el microscopio (presencia o ausencia de oocitos de coccidia)

		
Materiales de laboratorio	Huevos de coccidia	Presencia de ooquistes

		
Ooquistes de coccidia	Ooquistes de coccidia	Ooquistes de coccidia