

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Desparasitante a base de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) para el control de coccidiosis en cuyes (*Cavia porcellus*)”

Trabajo de titulación previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Oscar Iván Díaz Pazmiño.

ASESOR: Ing. Marcelo Ibarra. M.Sc.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2017

CERTIFICADO.

Certifico que el/la estudiante Oscar Iván Díaz Pazmiño con el número de cédula 0401638408 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: *“Desparasitante a base de semilla de papaya (Carica papaya) y extracto de tomillo (Thymus vulgaris) para coccidiosis en cuy (Cavia porcellus)”*.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



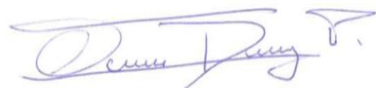
Ing. Marcelo Ibarra. M.Sc

Tulcán, 22 de febrero del 2017

AUTORÍA DE TRABAJO.

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales

Yo, Oscar Iván Díaz Pazmiño con cédula de identidad número 0401638408 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Oscar Iván Díaz Pazmiño

Tulcán, 22 de febrero del 2017

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE GRADO.

Yo, Oscar Iván Díaz Pazmiño, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y trabajo de titulación que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 22 de febrero del 2017



Oscar Iván Díaz Pazmiño.
CI 0401638408

AGRADECIMIENTO.

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera universitaria, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de experiencia y sobre todo de felicidad.

Les doy las gracias a mis padres por los valores que me han inculcado y por la oportunidad de haber tenido una excelente educación y por ser un ejemplo a seguir.

A mis hermanos por ser parte importante, por llenar mi vida de alegría y amor cuando más los necesite.

A mi esposa e hijo por ser una parte importante en mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su amor y apoyo incondicional.

A mis familiares, por qué me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mi amigo Wilson Paillacho que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

A mi maestro Ing. Marcelo Ibarra M.Sc. por su gran apoyo y motivación para la culminación y elaboración de este trabajo de titulación.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

DEDICATORIA.

A Dios.

Por guiarme por el camino del bien y sobre todo darme la fuerza necesaria para no dejar de intentar y seguir a pesar de las dificultades que se presentaron en mi camino.

A mis Padres.

Iván Díaz y Margoth Pazmiño, por ser quienes me apoyaron en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y me lo han infundido siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

A mis Hermanos.

Juan Pablo y Santiago, por ser las personas que supieron apoyarme en todo momento y darme ese empujoncito que necesite para ver terminado este trabajo final de grado.

A mi Esposa e Hijo.

Katerin y Aramayo, por ser los motores de mi vida, fueron parte muy importante de lo que hoy puedo presentar como trabajo de titulación, gracias a ellos por cada palabra de apoyo, gracias por cada momento en familia, gracias por entender que el éxito demanda algunos sacrificios y que el compartir tiempo con ellos, hacia parte de estos sacrificios, los amo.

A mis maestros.

Aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.....	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE GRADO.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
INDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	- 1 -
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 2 -
1.3.1. Ubicación agroecológica.....	- 2 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 2 -
1.5 OBJETIVOS.....	- 4 -
1.5.1. Objetivo General.....	- 4 -
1.5.2. Objetivos Específicos.....	- 4 -
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	- 5 -

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 5 -
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.	- 6 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.	- 7 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 8 -
2.4.1. Importancia del cuy en Ecuador.....	- 8 -
2.4.2. El cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	- 9 -
2.4.2.1. Descripción taxonómica.	- 10 -
2.4.2.2. Propiedades y valor nutritivo de la carne de cuy.	- 11 -
2.4.2.3. Características de comportamiento.	- 11 -
2.4.2.4. Características Morfológicas.	- 12 -
2.4.2.5. Tipos de cuy.	- 13 -
2.4.2.6. Sistema de Producción.....	- 13 -
2.4.3. Manejo.....	- 14 -
2.4.3.1. Instalaciones.	- 14 -
2.4.3.2. Selección del lugar.	- 14 -
2.4.3.3. Orientación.....	- 15 -
2.4.3.4. Tipos de instalaciones.	- 15 -
2.4.4. Alimentación y Nutrición.	- 17 -
2.4.4.1. Sistemas de Alimentación.	- 17 -
2.4.4.2. Suministro de alimento.	- 18 -
2.4.4.3. Fisiología digestiva del cuy.....	- 18 -
2.4.5. Sanidad en cuyes.	- 19 -
2.4.5.1. Enfermedades Infecciosas.	- 20 -
2.4.5.2. Enfermedades parasitarias.....	- 20 -

2.4.6. Control.....	- 23 -
2.4.7 Desparasitantes químicos.....	- 23 -
2.4.8. Desparasitantes naturales.....	- 24 -
2.4.8.1. Papaya (Carica papaya).....	- 24 -
2.4.8.2. Tomillo (Thymus vulgaris).....	- 25 -
2.5. HIPÓTESIS.....	- 27 -
2.6. VARIABLES.....	- 27 -
III. METODOLOGÍA.....	- 28 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 28 -
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	- 28 -
3.2.1. Experimental.....	- 28 -
3.2.2. Bibliográfica.....	- 28 -
3.2.3. Aplicada.....	- 28 -
3.2.4. De campo.....	- 29 -
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 29 -
3.3.1. Población.....	- 29 -
3.3.2. Muestra.....	- 29 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 30 -
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	- 31 -
3.5.1. Fuentes bibliográficas.....	- 31 -
3.5.2. Información procedimental.....	- 31 -
3.5.3. Localización del experimento.....	- 31 -
3.5.4. Factor de estudio.....	- 32 -
3.5.5. Tratamientos.....	- 32 -

3.5.6. Diseño experimental.	- 33 -
3.5.6.1. Tipo de diseño.....	- 33 -
3.5.6.2. Características del diseño experimental.	- 33 -
3.5.6.3. Esquema de análisis estadístico.	- 34 -
3.5.6.4. Análisis funcional.....	- 34 -
3.5.7. Variables a evaluarse.	- 34 -
3.5.7.1. Coccidias.....	- 34 -
3.5.7.2. Ganancia de peso.	- 35 -
3.5.7.3. Análisis económico.....	- 35 -
3.5.8. Métodos técnicas e instrumentos de investigación.	- 35 -
3.5.8.1. Elaboración del antiparasitario.	- 35 -
3.5.8.2. Método de Ritchie o de sedimentación por centrifugación....	- 35 -
3.5.8.3. Materiales.....	- 37 -
3.5.8.4. Instalaciones de la investigación.	- 38 -
3.5.8.5. Manejo del experimento.	- 38 -
3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	- 39 -
3.6.1. Análisis de resultados.	- 39 -
3.6.1.1. Ganancia de peso.	- 40 -
3.6.1.2. Coccidias por placa.	- 42 -
3.6.1.3. Análisis económico de los tratamientos	- 46 -
3.6.2. Verificación de hipótesis.	- 48 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 49 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 49 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 50 -

VI. BIBLIOGRAFÍA. - 51 -
VII. ANEXOS. - 55 -

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Situación geográfica.	- 2 -
Tabla 2: Descripción taxonómica.	- 10 -
Tabla 3: Comparativo nutricional, carne de cuy con otras especies.	- 11 -
Tabla 4: Requerimiento nutritivo en cuyes.	- 17 -
Tabla 5: Variables.	- 27 -
Tabla 6: Operacionalización de variables.	- 30 -
Tabla 7: Localización del experimento.	- 31 -
Tabla 8: Distribución de los tratamientos.	- 32 -
Tabla 9: Características del diseño experimental.	- 33 -
Tabla 10: Esquema del análisis de Estadístico.	- 34 -
Tabla 11: Prueba de TUKEY para ganancia de peso.	- 40 -
Tabla 12: Prueba de TUKEY de Tomillo.	- 41 -
Tabla 13: Prueba de TUKEY de Papaya.	- 41 -
Tabla 14: Prueba de TUKEY para coccidias por placa.	- 42 -
Tabla 15: Prueba de TUKEY para coccidias por placa de Tomillo.	- 44 -
Tabla 16: Prueba de TUKEU para coccidias por placa de Papaya.	- 45 -
Tabla 17: Dominancia tasa de retorno marginal.	- 46 -
Tabla 18: Análisis de ganancia de peso.	- 47 -
Tabla 19: Beneficio neto.	- 47 -
Tabla 20: Tasa de retorno marginal.	- 47 -

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Orientación del galpón.....	- 15 -
Figura 2: Ciclo de vida de Eimeria.	- 22 -
Figura 3. Eimeria caviae	- 22 -
Figura 4. Distribución de tratamientos del diseño experimental.	- 33 -

INDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Recolección de muestras.....	- 55 -
Anexo 2: Clasificación de muestras.	- 55 -
Anexo 3: Coccidias a través del microscopio.	- 56 -
Anexo 4: Construcción de jaulas.....	- 56 -
Anexo 5: Implantación de animales.	- 57 -
Anexo 6: Administración del desparasitante	- 57 -
Anexo 7: Pesaje de cuyes	- 57 -

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar un “desparasitante a base de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) como tratamiento alternativo para coccidiosis en cuyes (*Cavia porcellus*)”. Se utilizó semilla de papaya (*Carica papaya*) con dosis 0.03 g, 0.02 g y 0.01 g y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) con dosis de 30 g/lt, 20 g/lt y 10 g/lt, ya que son medicamentos naturales, que se encuentran en nuestra zona, son fáciles de procesar y son una alternativa antiparasitaria para los productores de cuy de la provincia del Carchi.

Se utilizaron 132 cuyes de 15 días de nacidos y distribuidos en 11 tratamientos y 4 repeticiones, en un diseño experimental de bloques completos al azar con un análisis factorial A x B + 2, donde se utilizó un testigo químico y un testigo absoluto.

Se realizó análisis estadísticos de varianza y prueba de TUKEY al 5 %, donde se evaluó variables como: ganancia de peso, y número de coccidias por placa.

Para la variable ganancia de peso el mejor resultado ser el T3 seguido por el testigo químico.

En la variable coccidias por placa, todos los tratamientos tuvieron efecto desparasitante excepto el testigo absoluto, hasta la segunda semana, a partir de la tercera semana se observó aumento de coccidias por placa en el tratamiento químico y absoluto, a la cuarta semana los mejores tratamientos son el T3 y T1.

En el análisis económico el T7 es mejor que los demás tratamientos obteniendo una tasa de retorno marginal de 103,99%.

ABSTRACT.

The following research was carried out with the purpose of evaluating a “papaya (*Carica papaya*) seed-based and thyme extract (*Thymus vulgaris*) dewarmer as an alternative treatment of coccidiosis in Guinean pigs (*Cavia porcellus*)”. Papaya seeds were used (*Carica papaya*) in 0.03 g, 0.02 g and 0.01 g doses, as well as thyme extract (*Thymus vulgaris*) in doses of 30 g/lt. 20 g/lt and 10 g/lt, as they are natural medications that are easily found around our area, they are also easy to process and they are a deworming alternative for all the Guinean pigs producers within the Carchi Province.

One hundred thirty two (132) fifteen days born Guinean pigs were used, distributed in 11 treatments and 4 repetitions, under a randomized full-block design with a A x B + 2 factorial analysis, in which a chemical witness and an absolute witness were used.

A 5% “TUKEY” Variance-Test statistical analysis was performed, in which variables as weight-gain and per-plaque coccidias number were evaluated.

For the weight-gain variable, the best result was T3, followed by the chemical witness.

In the per-plaque coccidias variable, all of the treatments had deworming effect, except the absolute witness until the second week. From the third week, a raise in the per-plaque coccidias in the chemical and absolute treatments was observed. At week number four, the best treatments were T3 and T1.

For the marginal return rate, T7 was found to be better than the other treatments, obtaining 103,99%.

INTRODUCCIÓN

Una de las razones que inducen al estudio de la explotación de cuyes, constituye la necesidad de contribuir con la producción de carne a partir de una especie herbívora, de ciclo reproductivo corto, son fácilmente adaptable a diferentes ecosistemas y que en su alimentación se utiliza insumos no competitivos con la alimentación de los monogástricos. (INIAP, 2006).

En el último Censo Nacional Agropecuario, (SINAGAP) en el año 2002 indica que en la provincia del Carchi existen 7.038 UPAs dedicadas a la crianza de cuyes, con un número de 104.786 animales.

La mortalidad en cuyes, como consecuencia de desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos la cría de cuyes se realiza de manera tradicional en el sistema familiar. Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas y deficiente alimentación. (FAO, 1997).

La coccidia es un parásito de ciclo directo siendo su fase infestante el esporozoíto que penetra a las células epiteliales del colon. Dentro de la sintomatología se anotan problemas gastroentéricos, mortalidad en animales jóvenes, retraso en el crecimiento, bajas defensas y causan la muerte en gazapos y muchas veces es confundible con la salmonelosis. (Alvarez & Urgiles, 2009).

La presencia de parásitos en una explotación incide en el estado sanitario de los animales, lo que provoca alteraciones fisiológicas que conllevan a una deficiente ganancia de peso, mortalidad y por ende pérdidas económicas. (Benavides & Terán, 2013).

Bajo esta realidad la presente investigación tiene como objetivo “evaluar un desparasitante a base de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) para *coccidiosis* en cuy (*Cavia porcellus*)”, como alternativa natural al control de la coccidia.

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La producción de especies menores (Cuy), en el Cantón Tulcán, se realiza con deficientes prácticas pecuarias, como la falta de limpieza de las pozas, una incorrecta bioseguridad, deficiente sistema de desinfección de galpones y cuyera, y un mal diagnóstico de enfermedades, causando pérdidas económicas, mortalidad en cuyes destetados y bajos rendimientos de la carne de cuy.

Uno de los principales problemas del punto de vista sanitario son los endoparásitos, la *coccidiosis*, que es producida por la especie *Eimeria caviae*, se transmite cuando el cuy consume pasto verde contaminado a través del agua, la cama húmeda y en especial por las malas condiciones higiénicas de la cuyera, los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes. (Rodríguez & Guerra, 2009).

En el país existen pocos reportes de brotes clínicos de *coccidiosis* en cuyes, sin embargo, es probable que muchos casos clínicos han sido confundidos con salmonelosis que produce un cuadro patológico similar a la *coccidiosis*. (INIAP, 2006).

La signología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de signos clínicos. Los animales que se recuperan de la enfermedad, o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son fuente permanente de infección para el resto de los animales. (Sánchez Balbín, 2013).

La presencia de parásitos en una explotación incide en el estado sanitario de los animales, lo que provoca alteraciones fisiológicas que conllevan a una deficiente ganancia de peso, mortalidad y por ende pérdidas económicas. (Benavides & Terán, 2013).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Pérdidas económicas por la mortalidad en cuyes destetados y baja ganancia de peso debido a la presencia de coccidiosis y uso antitécnico de desparasitantes.

1.3. DELIMITACIÓN.

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia Tulcán, en la comunidad de Santa Fé de Tetes.

1.3.1. Ubicación agroecológica

Tabla 1: Situación geográfica.

Indicador	Características
Altitud	3097 msnm
Temperatura Media anual	11.4 °C
Precipitación anual	941 mm
Topografía	Irregular
Suelos	Ricos en materia orgánica

Fuente: GAD. Tulcán (2013)
Elaborado por: Díaz, O. (2017)

1.4. JUSTIFICACIÓN.

En el último Censo Nacional Agropecuario, SINAGAP en el año 2002 indica que en la provincia del Carchi existen 7.038 UPAs dedicadas a la crianza de cuyes, con un número de 104.786 animales.

La Provincia del Carchi, especialmente el sector rural se dedica a la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*). Muchas familias se dedican a esta actividad ya que genera una fuente de ingresos económicos, también, existen personas dedicadas a la producción, de manera comercial que dirigen su producto a un mercado internacional, el cual es exigente en la calidad del producto, por ello esta labor se

ha convertido en uno de los principales pilares de sustento económico, para ellos y también para el desarrollo de la provincia. (Lopez, 2014).

Por otro lado, el desconocimiento de endoparásitos que se presentan en el cuy como la *coccidiosis*, y las ventajas de la utilización de un desparasitante natural, los cuales son inocuos, de fácil aplicación, su administración se realiza de forma oral, estas no son vistas por las personas dedicadas a la crianza de esta especie, el cuy (*Cavia porcellus*), que ha causado graves daños y pérdidas económicas, que se perciben al momento de recibir ingresos.

Los desparasitantes existentes en el mercado, pueden ser nocivos para el medio ambiente, aumentan el costo de producción, no abarcan la totalidad de los parásitos y perjudican a largo plazo la salud de los animales a los que son sometidos. (Prado, 2012).

Los productores de carne utilizan la Ivermectina porque tiene gran eficacia contra parásitos internos y externos, por su acción sistémica de efecto prolongado, pero considerando que este fármaco no actúa contra protozoarios.

La FAO en el 2001 y la OMS en el 2000 confirmaron el impacto de la Ivermectina sobre productos de origen animal y el medio ambiente. (Medina, Varinia, López, & Reyes, 2011).

Como nueva alternativa, es la elaboración de un desparasitante natural a base de semilla de papaya y extracto de tomillo el cual actuará para reducir los niveles de *coccidiosis* en esta especie menor.

Salvador (2013) establece que, la Medicina Natural veterinaria es la que aplica métodos naturales tradicionales de diagnóstico y curación de las enfermedades, basada en el poder curativo que tiene la naturaleza sobre el organismo.

El Tomillo (*Thymus vulgaris*), es una mata perenne aromática hasta de 30 cm de altura, se cultiva entre los 0 y 2000 msnm, tallos leñosos y grisáceos, hojas lanceoladas u ovaladas, enteras, pecioladas, con el envés cubierto de vellosidad

blanquecina, flores rosadas y blancas, cáliz rojizo, que debido a su aceite esencial, el tomillo es una sustancia amarga-aromática, estimulante de la motilidad y secreciones digestivas, útil en caso de inapetencia y dispepsias hiposecretoras, meteorismo y flatulencia. (Cañigüeral & Bermat, 2000).

La papaya (*Carica papaya*), es una planta perennifolia, semi herbácea de entre 3 a 8 m de altura, se cultiva entre los 0 y 1000 msnm, con tronco desnudo, que sus semillas secas molidas y el látex se usan como purgante contra parásitos gastrointestinales y amebas. (Pineda & Sagastume, 1999).

La desparasitación a base de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) es una alternativa para la eliminar las coccidias en cuyes, sin tener efectos residuales en carne y reduciendo los costos de producción.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

Evaluar un desparasitante a base de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) para el control de *coccidiosis* en cuyes (*Cavia porcellus*).

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Determinar el efecto de la semilla de papaya y el extracto de tomillo como desparasitante en cuyes.
- Establecer la dosis óptima de semilla de papaya y extracto de tomillo como desparasitante en cuyes.
- Definir el análisis económico de los tratamientos.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

Melgar & Villafuerte, (1999) de la Universidad de San Carlos en Guatemala, evaluaron los extractos de Bacché (*Eupatorium semialtum Benth*) y semillas de papaya (*Carica papaya L.*) en el control endoparásitos en bovinos, determinando el grado de efectividad de medicinas naturales en el control de parásitos internos y compararon los resultados con los obtenidos mediante el uso de medicamentos químicos. En la conclusión no encontraron diferencias relevantes entre el producto químico y los dos extractos naturales, en cuanto al efecto antihelmíntico ejercido en los animales bajo estudio, los tres medicamentos utilizados como desparasitantes mostraron cierto grado de efectividad para controlar las cargas y mantener en un nivel bajo, las cuales recomendaron evaluar desparasitantes naturales en animales monogástricos, los cuales podrían generar mayor efecto contra parásitos internos.

Rodríguez M. M., (2004) en la Universidad de San Carlos de Guatemala, evaluó el efecto de un desparasitante natural, contra nemátodos de aves de traspatio, comparado con un desparasitante comercial. Como conclusiones el desparasitante natural es un tratamiento de acción local que posee únicamente efecto adulticida, permite disminuir la carga parasitaria y mantenerla baja por breves períodos de tiempo, pierde residualidad al día 15 post tratamiento, lo que permite una rápida re infestación. Como recomendaciones realizar estudios acerca de otras vías de administración para el producto natural, como en el agua de bebida o en el alimento, con la finalidad de obtener un mejor manejo de las aves y reducir el estrés.

Urbina & Postome, (2006) de la Universidad Nacional Agraria de Nicaragua, realizo la investigación para determinar la eficacia del Ajo (*Allium sativum L*) como desparasitante interno en bovinos menores de un año. En la investigación concluyó que el género *Strongyloides spp* y la *Moniezia spp* mantuvieron en

niveles leves durante el tiempo, el género *Coccidea spp* mantuvo los niveles de moderados hasta los 14 días y paso a los niveles de abundante a partir de los 21 días, el género *Ttrichostrogylus spp* mantuvo los niveles de abundantes durante los 14 y 21 días, recomendó realizar investigaciones en otras especies animales, utilizar áreas específicas para realizar desparasitaciones y evitar re infestaciones.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación se rige en las políticas establecidas por el Gobierno. Nacional del Ecuador y sus instituciones afines a la producción de alimentos, las mismas que se detallan así:

Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017, es el instrumento del Gobierno Nacional para articular las políticas públicas con la gestión y la inversión pública. Por lo que la presente investigación hace referencia a los siguientes objetivos:

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población.

Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.

Objetivo 8: Establecer un sistema económico, social, solidario y sostenible.

Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva.

Art. 13 de la Constitución de la república del Ecuador (2008) prescribe que las personas y las colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. Para lo cual el Estado promoverá la soberanía alimentaria.

Que la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el Capítulo III.

Soberanía Alimentaria, artículo 281, numeral 7 dispone: Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.

Art. 9.- Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agro biodiversidad.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos, sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.

Literal 8.- Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria.

Además, esta investigación se realizó con el fin de dar cumplimiento a lo estipulado en el reglamento general que rige la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, en cuanto a los proyectos de investigación de trabajo de titulación, titulación e incorporación, mismo que consta en el capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona OBLIGATORIEDAD DE TRABAJO DE TITULACIÓN. Para la obtención de Título Profesional de tercer nivel, los estudiantes deben realizar un trabajo de titulación conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica, en referencia a los artículos 80 literal e) y 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior – (LOES, 2013).

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal roedor proveniente de los pajonales alto andinos de América del Sur. Su actual genética surge de la domesticación de las caviás o cuyes silvestres como son, por ejemplo, *Cavia cutleri* y *Cavia tschudii*, animales que presentan, por lo general color barrados o atigrados, nariz punteada y orejas verticalmente erectas.

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. (Chauca, 1997).

En la crianza técnica de cuyes, como en todas las actuales explotaciones animales, la sanidad debe ser fundamentalmente de tipo preventiva. En tal sentido, considerando que los cuyes ni dependen de programas de vacunación, la prevención para ellos se centra en las adecuadas condiciones de crianza. Debe respetarse, por ejemplo, el estricto cumplimiento de los programas de manejo, reproducción, alimentación y las medidas de política sanitaria y bioseguridad que se adopten desde un comienzo y permanentemente. (Altamirano & Sarri, 2014).

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Importancia del cuy en Ecuador.

En la actualidad el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) está impartiendo técnicas para la crianza de especies menores y que los productores coordinen acciones y compartan sus experiencias para mejorar la producción e incrementar la comercialización a precios justos. Esto es un incentivo hacia los productores para que se proyecten a realizar explotaciones competitivas la cual, les permite mejorar su calidad de vida. (MAGAP, 2013).

La población de cuyes por provincia es muy variada, las principales provincias dedicadas a la crianza de cuyes son: Azuay con 1.044.487 animales en 68.084 UPAs, Bolívar con 274.829 animales en 21.223 UPAs, Cañar con 291.662 animales en 20.146 UPAs y Carchi con 104.786 animales en 7.038 UPAs. (Censos, 2003).

La producción de cuyes en el Ecuador está enfocada gran parte al sector rural, región sierra, aquí predomina el sistema de crianza tradicional – familiar en niveles de producción bajos específicamente para autoconsumo. Esta producción por muchos años ha tenido un crecimiento muy lento debido a la poca importancia por parte del estado ecuatoriano a esta área de producción, sufriendo carencia de soporte técnico, recursos escasos para investigaciones e impidiendo mejorar los índices de productividad. (Agronegocioecuador, 2014).

2.4.2. El cuy (*Cavia porcellus*).

El cuy, conejillo de Indias o curi, es un pequeño roedor mamífero del orden de los roedores originarios de la zona andina, se adapta en diferentes condiciones ambientales, desarrollándose desde los 0 msnm hasta los 4.500 msnm. El cuy es utilizado como fuente de alimento tradicionalmente, en fiestas populares, en la medicina y hasta en rituales de sanación. (Rodríguez & Galliano, 2008).

El cuy es de cuerpo compacto, mide entre 20 y 40 centímetros de longitud. Existen diferentes tipos: según su conformación, tonalidades del pelo, forma y longitud del pelo. (Chauca, 1997).

Las pruebas existentes se datan que el cuy (*Cavia porcellus*) fue domesticado hace aproximadamente 2.500 a 3.600 años. El cuy doméstico nace a partir de la variante salvaje (*Cavia tschudii*) que aún habita los Andes centrales del Perú, también se han encontrado en países como Ecuador, Colombia, Venezuela y Brasil. El cuy, “descubrió” América hace más de 30 millones de años, integra un grupo muy especial de roedores conocido como caviomorfos (nombre que viene de *Cavia*, justamente la denominación científica del cuy), el cual se encuentra únicamente en Sudamérica y áreas aledañas. Además, se han encontrado cerámicas como los huacos Mochicas y Vicus los cuales muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación. (Chauca, 1997).

2.4.2.1. Descripción taxonómica.

La clasificación taxonómica según el INIAP 2006 es la siguiente:

Tabla 2: Descripción taxonómica.

Reino	Animal
Phylum	Vertebrata
Sub-phylum	Gnathostomata
Clase	Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta)
Sub-clase	Theria
Infra-clase	Eutheria
Orden	Rodentia
Sub-orden	Hystricomorpha
Familia	<i>Caviidae</i>
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia aparea aparea</i> Erxleben <i>Cavia aparea aparea</i> Lichtenstein <i>Cavia culteri</i> King <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus <i>Cavia porcellus</i>

Fuente: INIAP (2006)

2.4.2.2. Propiedades y valor nutritivo de la carne de cuy.

Tradicionalmente el cuy es consumido por su calidad y exquisitez, su carne constituye un gran aporte nutricional por su alto contenido de proteína, su bajo nivel de colesterol y grasas, como lo muestra la tabla a continuación:

Tabla 3: Comparativo nutricional, carne de cuy con otras especies.

Especie	Proteína	Grasa %	ED (Kcal)
Cuy	20.3	7.8	960
Conejo	20.4	8	1590
Cabra	18.7	9.4	1650
Ave	18.2	10.2	1700
Vacuno	18.7	18.2	2440
Porcino	12.4	35.8	3760
Ovino	18.2	19.4	2530

Fuente: Castro (2002)

2.4.2.3. Características de comportamiento.

Los cuyes son criados con algunos fines: como mascotas, animales experimentales y en especial como productor de carne. Como este último, entre la octava y la décima semana se tiene dificultad en el manejo de los machos ya que es la etapa donde inicia la pubertad ocasionando peleas entre machos y lesionando la piel, esto afecta los índices de conversión alimenticia. Las hembras generalmente muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño. (Chauca, 1997).

El cuerpo del cuy presenta forma alargada, cubierto de pelo desde el momento que nace, los machos se desarrollan más que las hembras, es difícil identificar el sexo a simple vista, se necesita cogerlos, observar e identificar sus genitales. (Chauca, 1997).

2.4.2.4. Características Morfológicas.

Liliana Chauca (1997) hace la descripción de las partes del cuerpo del cuy de la siguiente manera:

Cabeza: Es relativamente grande con respecto al volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable dependiendo del tipo. Las orejas son delgadas y generalmente se presentan caídas, en algunos casos se presentan paradas y son más pequeñas. Los ojos son de forma redonda, de diferentes colores por lo general negros y rojos. Tiene un hocico de forma cónica, los labios son diferentes el superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos son alargados con una leve curvatura hacia el interior, no poseen caninos y los molares son amplios.

Cuello: Es grueso, musculoso y es bien pegado al cuerpo, está constituido por 7 vértebras, entre las más desarrolladas están: el atlas y el axis.

Tronco: Este se presenta de forma cilíndrica, el cual se conforma de 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

Abdomen: Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades: Generalmente son cortas con relación al cuerpo, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores, el número de sus dedos varía, entre 3 para miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores. Por lo general el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas, ambos miembros poseen dedos conformados de uñas grandes y gruesas en las posteriores y cortas en los anteriores.

2.4.2.5. Tipos de cuy.

2.4.2.5.1. Clasificación de acuerdo a su conformación.

Tipo A: Corresponden a cuyes mejorados que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia. (INIAP, 2006).

Tipo B: Caracteriza a los cuyes de forma angulosa, su cuerpo tiene poca profundidad y con desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo. (INIAP, 2006).

2.4.2.6. Sistema de Producción.

Sistema Familiar – Comercial: Este tipo de crianza por lo general nace de una crianza familiar organizada, ubicadas en áreas rurales cercanas a las ciudades donde pueden comercializar el producto. La producción está destinada al autoconsumo y venta. Las vías de comunicación facilitan el acceso a los centros de producción, haciendo posible la salida de los cuyes para la venta o el ingreso de intermediarios. Este tipo de productores invierten recursos económicos en infraestructura, tierra para la siembra de forrajes y mano de obra familiar para el manejo, también utilizan subproductos de otros cultivos, de acuerdo a la disponibilidad. Además, en algunos casos se utiliza suplemento con concentrados, esto influirá sobre el tamaño de la explotación. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes con un máximo de 150 reproductoras. (Chauca, 1997).

2.4.3. Manejo.

2.4.3.1. Instalaciones.

Las instalaciones deben diseñarse con materiales disponibles de la misma zona tomando en cuenta que cubra todas las condiciones de acondicionamiento tales como: el control de temperatura, humedad y corrientes de aire, las cuales garantizarán el bienestar animal. La temperatura óptima es de 18° C. Las temperaturas extremas, están para calurosas 30° C y frías a 3° C, temperaturas mayores y menores a estas producen postración, principalmente en hembras gestantes y lactantes. El cuy es más tolerante al frío que al calor.

2.4.3.2. Selección del lugar.

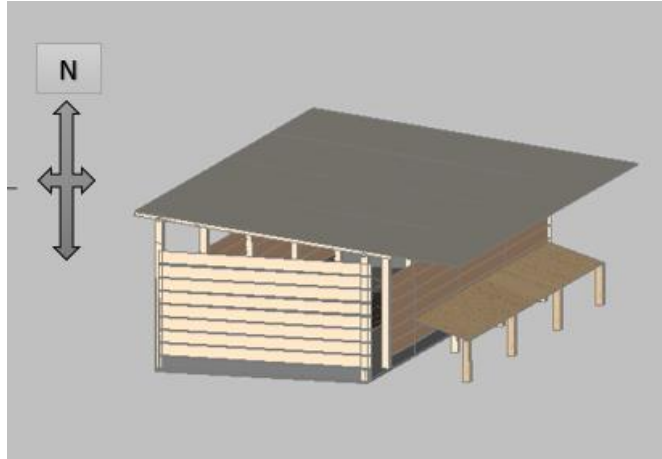
El lugar adecuado para ubicar las instalaciones debe cumplir los siguientes requisitos:

- Estar alejado de ruidos.
- Alejado de corrientes fuertes de aire.
- Con ventilación adecuada.
- Protegido de rayos directos de sol, pero con buena iluminación.
- Cercano a la vivienda.
- Disponibilidad de alimento (forrajes).
- Disponibilidad constante de agua.
- Tener en cuenta la posibilidad de ampliaciones a futuro.

2.4.3.3. Orientación.

El galpón debe tener una orientación de norte a sur de manera que permita una mayor radiación solar, de esta manera se podrá mantener una temperatura uniforme durante el día, y así mejorar la desinfección natural del galpón.

Figura 1: Orientación del galpón.



Fuente: López (2014)

2.4.3.4. Tipos de instalaciones.

El tipo de instalaciones según Liliana Chauca (1997) dependerá directamente del sistema de explotación a manejarse, sea familiar, familiar-comercial o comercial. Además, depende del mercado, disponibilidad de alimento (forraje -balanceado), mano de obra y costos de producción. Las instalaciones pueden ser en pozas o en jaulas.

Pozas: son corrales de determinado tamaño, existen de forma cuadrada o rectangular, distribuidos de manera que se pueda aprovechar al máximo el espacio del galpón y de esta manera permitir una circulación y manejo. De esta manera se pueden disponer pozas para reproductores, para recría y para animales reserva.

Jaulas: para la construcción de estas, se requieren de una mano de obra calificada, por lo que deben tener sistemas adicionales de drenaje y evacuación

de desechos, sistemas de alimentación (bebederos y comederos). Existen de uno y de dos pisos.

- **Jaulas de un piso:** Función similar al de las pozas, estas se encuentran elevadas, manteniendo limpios a los animales permanentemente. Se puede utilizar en cualquier zona.
- **Jaula de varios pisos:** Su principal ventaja es el mejor aprovechamiento del espacio del galpón. La higiene y sanidad que se realiza con mayor eficiencia.
- **Jaulas de un piso:** Función similar al de las pozas, estas se encuentran elevadas, manteniendo limpios a los animales permanentemente. Se puede utilizar en cualquier zona.
- **Jaula de varios pisos:** Su principal ventaja es el mejor aprovechamiento del espacio del galpón. La higiene y sanidad que se realiza con mayor eficiencia.

2.4.4. Alimentación y Nutrición.

La alimentación es la ciencia básica cuya aplicación consiste en proporcionar a los animales sustancias nutritivas o alimentos adecuados con el fin de generar cuyes saludables y con óptima calidad de vida durante toda su etapa productiva. (Altamirano & Sarri, 2014).

Los requerimientos nutricionales dependerán de las diferentes etapas por las que atraviesa el cuy, estas son: gestación, lactancia y crecimiento. Los requerimientos básicos de acuerdo a cada etapa se detallan a continuación:

Tabla 4: Requerimiento nutritivo en cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	(%)	18	18-22	13-17
ED	(Kcla/Kg)	2.800	3.000	2.800
Fibra	(%)	ago-17	ago-17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0
Fosforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

ED: Energía digerible

Fuente: Caycedo (1992).

2.4.4.1. Sistemas de Alimentación.

La combinación del alimento sea del concentrado - forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, este puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados. Cualquiera de los sistemas se puede aplicar de forma individual o alternada, esto es en función de la disponibilidad de alimento, en cualquiera de los sistemas de producción de cuyes, sea familiar, familiar-comercial o comercial, su uso está determinado no sólo por la disponibilidad sino por los costos que éstos tienen a

través del año. Existen tres sistemas de alimentación: Con forraje, forraje + concentrado (mixta) y concentrado + agua + vitamina C. (FAO, 1997).

- Alimentación con forraje: Un cuy de entre 500 y 800g consume hasta el 30% de forraje con relación a su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240g de forraje verde por día. El forraje constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. (FAO, 1997).
- Alimentación mixta: Se denomina así por el suministro de forraje y concentrados. La dotación de concentrado no es permanente y constituye hasta un 40% del total de la alimentación. Los ingredientes para la preparación de concentrados deben ser de calidad, bajo costo e inocuos. (FAO, 1997).
- Alimentación con concentrado + agua y vitamina C: En este tipo de alimentación se debe suministrar agua y vitamina C, la cantidad de concentrado diario que se suministra es de 20g por animal adulto en pozas de reproducción y 80g diarios por animal en recría. El agua se debe dar libremente durante todo el día. (FAO, 1997).

2.4.4.2. Suministro de alimento.

El alimento debe ser suministrado por lo menos dos veces por día (30 - 40% del consumo en la mañana y 60 - 70% del total en la tarde). Es importante mencionar que el forraje no se debe suministrar inmediatamente después del corte porque puede ocasionar problemas digestivos (hinchazón del estómago), es mejor orearlo bajo sombra un período de unas dos a tres horas antes de suministrarlo. (FAO, 1997).

2.4.4.3. Fisiología digestiva del cuy.

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: un estómago donde inicia su digestión enzimática, y un ciego, donde se realiza la fermentación bacteriana. Su mayor o menor actividad depende de la composición

de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo cual permite un buen comportamiento productivo en raciones de niveles medios o bajos de proteína. (Chauca, 1997).

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio, a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo. (Chauca, 1997).

2.4.5. Sanidad en cuyes.

La mortalidad existente en la crianza de cuyes, como consecuencia del desconocimiento de alternativas en el área de salud animal, es lo que limita el desarrollo de la crianza. En los países andinos la cría de cuyes se realiza de manera tradicional en el sistema familiar. Se viene haciendo esfuerzos a fin de mejorar este sistema difundiendo tecnología apropiada para mejorar su producción. A causa de problemas sanitarios se tiene la mayor merma de la producción, por lo que se vienen identificando las causas de mortalidad para tomar medidas de prevención y control. (FAO, 1997).

El manejo sanitario comprende las condiciones que se asignan en las crianzas con el fin de proteger la salud de los animales. El estado sanitario repercute a la incidencia de enfermedades y se convierte en un factor importante para alcanzar óptimos resultados de los mismos. (Altamirano & Sarri, 2014).

Los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, alta humedad, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad, falta de limpieza en camas, deficiente alimentación, entre otras. (FAO, 1997).

2.4.5.1. Enfermedades Infecciosas.

El cuy como cualquier especie es susceptible a sufrir enfermedades infecciosas, pudiendo ser ellas de diversa naturaleza. El riesgo de enfermedad es alto, pero factible de ser prevenida con adecuada tecnología de explotación. La enfermedad, de cualquier etiología, deprime la producción del criadero, traduciéndose en pérdidas económicas para el productor de cuyes. (FAO, 1997).

Entre las enfermedades tenemos las siguientes:

- Salmonelosis.
- Neumonía.
- Bronconeumonía.
- Pseudotuberculosis.
- Linfadenitis.

2.4.5.2. Enfermedades parasitarias.

Las enfermedades parasitarias al contrario de lo que sucede con las infecciosas, se caracterizan por sus manifestaciones lentas, insidiosas y poco espectaculares, por lo que en la mayoría de las veces pasa desapercibida por los criadores. Las infestaciones severas repercuten negativamente en la producción; los efectos se traducen en pérdidas económicas que los criadores no cuantifican. (FAO, 1997).

Los factores epidemiológicos que contribuyen a la elevada prevalencia de ectoparásitos y endoparásitos en cuyes en las cranzas familiares son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de los corrales, sobrepoblación animal, crianza promiscua con otras especies domésticas. Existe una alta susceptibilidad de los cuyes a infecciones parasitarias y ausencia de programas de prevención y control. (FAO, 1997).

Los endoparásitos tal cual indica su nombre, viven dentro del animal, principalmente en intestinos e hígado de los cuyes alimentándose de sangre y otras sustancias nutritivas, además de producir otros problemas. El animal pierde

peso y no crece. Los animales más jóvenes y mal nutridos pueden morir. Los parásitos más comunes son coccidios y nematodos. (FAO, 1997).

a. Coccidiosis.

Es una enfermedad producida por parásitos muy pequeños (protozoarios del genero *Eimeria*) que viven en los intestinos provocando hemorragias internas. Se presenta de 10 a 15 días después del destete. Los cuyes dejan de comer, adelgazan y tienen una diarrea verdosa con rasgos sanguinolentos. Esta enfermedad se desarrolla más fácilmente cuando se colocan muchos animales en una poza y cuando las pozas están sucias y húmedas. Normalmente la coccidiosis se confunde con la salmonelosis y produce una elevada mortalidad principalmente en las crías. Los más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete. (Jáuregui, 2006).

La especie económicamente importante es la coccidiosis que es producida por la *Eimeria caviae*. La sintomatología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos. Los animales que se recuperan de la enfermedad o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección. (FAO, 1997).

Figura 2: Ciclo de vida de *Eimeria*.



Fuente: Serrano (2015).

Es parásito frecuente del cobayo, (Cobayo silvestre, *Cavia aperea*; Cobayo doméstico, *Cavia cobaya*) es de distribución cosmopolita. Los oocistos son entre ovales y elipsoidales, y miden 17 - 25 μm x 13 - 18 μm (:19 μm x 16 μm). El desarrollo tiene lugar en la mucosa del colon, apareciendo las fases esquizogónicas a los siete u ocho días después de la infección. El período de prepatencia es de 7 a 12 días. (Sánchez Balbín, 2013).

Figura 3. *Eimeria caviae*.



Fuente: Hanes (2009).

2.4.6. Control.

El control de la coccidia se hace mediante controles químicos a base de sulfaquinoxalina y desparasitantes naturales.

2.4.7 Desparasitantes químicos.

En relación a la administración de los fármacos antiparasitarios en medicina veterinaria, de manera tradicional se ha utilizado principalmente la vía oral para grandes poblaciones, usando presentaciones farmacéuticas como cargas rápidas, suspensiones, soluciones, polvos, pastillas, pastas, etc. Sin embargo, la absorción puede variar mucho dependiendo de la especie, el grado de infestación, tipo de parásito, tipo de alimentación del animal, tipo de explotación, el personal con que se cuente, equilibrio presente en la explotación e incluso las costumbres de la zona, por lo que será de gran importancia prescribir la presentación adecuada del fármaco antiparasitario, en la explotación donde se pretenda eliminar o controlar una o varias parasitosis. (Granado Barnéond, 2004).

López y Camberos (2016) sugieren que para el éxito de un tratamiento antiparasitario depende de los siguientes factores.

- Tipo de parásito y patogenicidad.
- Especie de animal y grado de infestación.
- Alimentación y estado de salud del animal.
- Tipo de explotación y personal con que se cuenta.
- Equipo existente en la explotación e incluso de las costumbres de la zona.
- Tipo de fármaco y presentación farmacéutica adecuada.

2.4.8. Desparasitantes naturales.

A lo largo de la historia el mundo de las plantas ha sido testigo de todo tipo de leyendas y especulaciones. (Gil, 2002).

Las plantas hacían de sus conocedores, personas con un extraordinario poder en las sociedades de todas las épocas. Distinguir un hongo venenoso de un hongo beneficiosos era tan fundamental como saber elegir la especie vegetal más apropiada para curar el catarro. (Gil, 2002).

Desde tiempo ancestrales las plantas siempre han despertado el interés y la curiosidad del ser humano. Con ellas se han elaborado todo tipo de medicamentos y han sido objeto de numerosas leyendas. (Gil, 2002).

Las plantas medicinales son aquellas que obtienen uno o más principios activos que son los que contienen la actividad medicinal. Muchos de estos compuestos o grupos, pueden provocar variaciones no tóxicas en el organismo, su toxicidad depende de la parte empleada y dosis consumida. El efecto tóxico puede ser inmediato o a largo plazo. (Cruz & Mendoza, 2002).

Las sustancias activas que poseen los vegetales en alguna parte de su anatomía (flores, hojas, raíces y semillas), determinan su efecto terapéutico sobre el organismo animal o humano. El espectro de acción de cada planta es amplio, lo que permite a una planta cumplir con varias funciones. Aunque, si la preparación y dosificación de la receta de la planta son inadecuadas, entonces por sus propiedades (naturaleza físico-química y por incompatibilidad vital), altera el conjunto de funciones de un organismo conduciéndose a diversas reacciones o algún trastorno fisiológico. (Cruz & Mendoza, 2002).

2.4.8.1. Papaya (*Carica papaya*).

Por su actividad digestiva y vermífida el consumo del fruto o jugo y el polvo de las semillas están indicadas para el tratamiento de estreñimiento, parasitismo intestinal y diversas afecciones gastrointestinales. (Pineda & Sagastume, 1999).

a. La planta.

Árbol de 4 a 6 metros de altura, de tronco simple raramente ramificado, que produce un látex lechoso. Las hojas se concentran en la parte superior del árbol; las hojas son pecioladas y se dividen en siete folículos. Los frutos son muy grandes pueden llegar a los 7 kg de color amarillo anaranjado cuando están maduros. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

b. Componentes activos.

El látex, esencialmente de la fruta, contiene enzimas proteolíticas: papaína, quimopapaína A y B, proteinasa A y B, y papaya peptidasa. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

c. Uso.

La actividad proteolítica de las enzimas de la papaya se utiliza como sustitutos enzimáticos en problemas digestivos, principalmente los de índole pancreática. Además, tiene efecto antimicrobiano, antihelmíntico y antiulcerativo. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

d. Dosis.

La dosis del extracto de la semilla no es mayor a 10 g/kg, en ratas de experimentación. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

2.4.8.2. Tomillo (*Thymus vulgaris*).

Es originario del mediterráneo. Crece desde el norte de África a Asia menor, zona meridional de Europa. Es muy aromático, huele a tierra y su sabor es un poco picante con un toque de clavo, alcanfor y menta. Se suele tomar tanto fresco como seco, seco no pierde sus propiedades ni su olor.

a. La planta.

Arbusto de tallo tortuoso, leñoso y ramificado de medio metro de altura; hojas aromáticas de color grisáceo, puntiagudas, las flores de color purpura o blancas aglomeradas en el extremo de la ramita. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

b. Componentes activos.

El principal componente del tomillo es el timol, además contiene otro fenol, que tratado con el cloruro de hierro se torna negro verdoso.

Aparte el tomillo contiene pentosanas, combinaciones hesperidínicas, flavonas, principios amargos y sobre un 10% de materias tanticas; pequeñas cantidades de cierto glucósido, resina y otros. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

c. Uso.

Tos irritativa y espasmódica, laringitis, bronquitis, asma, enfisema, gripe, meteorismo, flatulencias, enterocolitis, cistitis, prostatitis, uretritis, piel nefritis. Parásitos intestinales (anquilostomiasis, ascariasis, oxiuriasis). (Quer, 1993).

Además, la esencia del tomillo presenta propiedades tonificantes, estimulantes del apetito, eupépticas, coloréticas, espasmolíticas, expectorantes, antisépticas, antihelmínticas y antifúngicas. También exhibe efectos antibacteriales. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

d. Dosis.

La dosificación diaria recomendada es de 10 gr de sumidades floridas de tomillo, en un litro de agua hirviendo. (Ramírez, Palma, Vega, & CIMED, 2002).

2.5. HIPÓTESIS.

- H_1 = La semilla de papaya y el extracto de tomillo tienen efectos desparasitantes contra *coccidiosis* en cuy (*Cavia porcellus*).
- H_0 = La semilla de papaya y el extracto de tomillo NO tienen efectos desparasitantes contra *coccidiosis* en cuy (*Cavia porcellus*).

2.6. VARIABLES.

2.6.1. Variable Dependiente.

- Niveles de *Coccidiosis* en cuy (*Cavia porcellus*).
- Ganancia de peso.

2.6.2. Variables Independientes.

Tabla 5: Variables.

Semilla de papaya (<i>Carica papaya</i>)	Extracto de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)
Dosis Alta: 0.03 g	Alta: 30 g/lt
Dosis Media: 0.02 g	Media: 20 g/lt
Dosis Baja: 0.01 g	Baja: 10g/lt

Elaborado por: Díaz O. (2017)

III. METODOLOGÍA.

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación tiene enfoque Cualitativa y Cuantitativa ya que se recogen y analizan las heces de los cuyes, a través de exámenes coproparasitarios (análisis de laboratorio según el método de Ritchie) para realizar el conteo de huevos de coccidias antes y después de haber realizado la desparasitación, los resultados se analizarán mediante pruebas estadísticas.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. Experimental.

Es experimental, ya que se fundamenta con la implementación de un ensayo con diseño de bloques completamente al azar con análisis factorial $A \times B + 2$, el cual al finalizar la investigación permitió conocer el mejor tratamiento con respecto a las variables en estudio.

3.2.2. Bibliográfica.

Es bibliográfica porque se fundamentó de investigaciones ya realizadas y de libros publicados relacionados con el tema de esta investigación, la cual servirá para investigaciones posteriores.

3.2.3. Aplicada.

Es aplicada ya que después de analizar y obtener los resultados los conocimientos adquiridos en la investigación servirán para dar a conocer a productores y para que puedan ser utilizados de ser necesario en nuevos conocimientos científicos, empíricos o técnicos.

3.2.4. De campo.

Porque constituye un proceso sistemático, riguroso y racional de recolección, tratamiento, análisis y presentación de datos, basado en una estrategia de recolección directa de la realidad de las informaciones necesarias para la investigación.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1. Población.

El tamaño de la población está conformado por 132 cuyes destetados, distribuidos en 11 tratamientos y 4 repeticiones, cada repetición es de 3 cuyes.

3.3.2. Muestra.

Para el tamaño de la muestra se consideró el total de la población, para evaluar las variables ganancia de peso (Ver Anexo 7) y para los niveles de coccidiosis se realizó un pool (Ver Anexo 1) con las heces del cuy (*Cavia porcellus*) por unidad experimental.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 6: Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variables	Descripción de la variable	Índices	Indicadores	Técnica	Informante
H1 = La semilla de papaya (<i>Carica papaya</i>) y el extracto de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>) tienen efectos desparasitantes contra <i>coccidiosis</i> en cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	Variable Independiente Desparasitante	Es un desparasitante de origen natural a base de semilla de papaya (<i>Carica papaya</i>) y extracto de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>), posee propiedades antihelmínticas.	Dosis del desparasitante a utilizar.	Semilla de papaya (<i>Carica papaya</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Alta: 0.03 g • Media: 0.02 g • Baja: 0.01 g Extracto de tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Alta: 30 g/lit • Media: 20 g/lit • Baja: 10 g/lit 	Observación	Investigador
	Variables Dependientes Niveles de <i>coccidiosis</i>	La coccidia es un patógeno, que puede producir diarrea y, finalmente la muerte que en casos graves llega al 40%.	Número de huevos de coccidia por placa	Número de huevos de coccidias antes del desparasitante y después de su aplicación.	Observación	
	Ganancia de peso	Peso del animal en un tiempo determinado	Peso (g/semana)	Peso inicial – Peso final a las 4 semanas de edad	Observación.	

Elaborado por: Díaz O. (2017)

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.5.1. Fuentes bibliográficas.

La información bibliográfica utilizada en esta investigación se recolectó de: libros, revistas, manuales técnicos, páginas web, investigaciones realizadas referentes al tema, detallado en la bibliografía.

3.5.2. Información procedimental.

Se obtuvo la información necesaria investigando en: libros, revistas, manuales técnicos, sitios web, investigaciones realizadas; lo cual permitió el desarrollo de esta investigación, tomando en cuenta la localización del experimento, factores en estudio, análisis funcional (ADEVA y TUKEY), y variables a analizar.

3.5.3. Localización del experimento.

El diseño experimental de la investigación se implantó en la comunidad Santa Fé de Tetes, parroquia Tulcán, cantón Tulcán, provincia del Carchi.

Tabla 7: Localización del experimento.

Provincia	Carchi
Cantón	Tulcán
Parroquia	Tulcán
Altitud	3097 msnm
Latitud	0.7617311721341418
Longitud	-77.7526890499305

Fuente: Mapa de coordenadas google maps.

3.5.4. Factor de estudio.

Desparasitantes Naturales.

A: Semilla de Papaya (*Carica papaya*).

B: Tomillo (*Thymus vulgaris*).

3.5.5. Tratamientos.

Las dosis se obtuvieron con relación a los pesos de los animales destetados, obteniendo dosis adecuadas para la administración oral.

- La dosis de tomillo debe ser de 30 g, 20 g y 10 g de flores secas en un litro de agua, en infusión. (Juscafresa, 2013).
- Se pesaron a los animales (pesos entre 200 g y 250 g.) para su dosificación, calculando una dosis 0,03 g, 0,02 g y 0,01 g de semillas de papaya en polvo para cada animal. (Angeles & Lyana, 2008-2009).

Tabla 8: Distribución de los tratamientos.

Tratamientos	Semilla de papaya	Extracto de tomillo	Repeticiones
T1	Alta	Alta	4
T2	Alta	Media	4
T3	Alta	Baja	4
T4	Media	Alta	4
T5	Media	Media	4
T6	Media	Baja	4
T7	Baja	Alta	4
T8	Baja	Media	4
T9	Baja	Baja	4
T10	Testigo Químico (sulfaquinoxalina)		4
T11	Testigo Absoluto		4

Elaborado por: Díaz O. (2017).

3.5.6. Diseño experimental.

3.5.6.1. Tipo de diseño.

Para realizar esta investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con análisis factorial A x B + 2, mismo que se lo planteo con 11 tratamientos y 4 repeticiones.

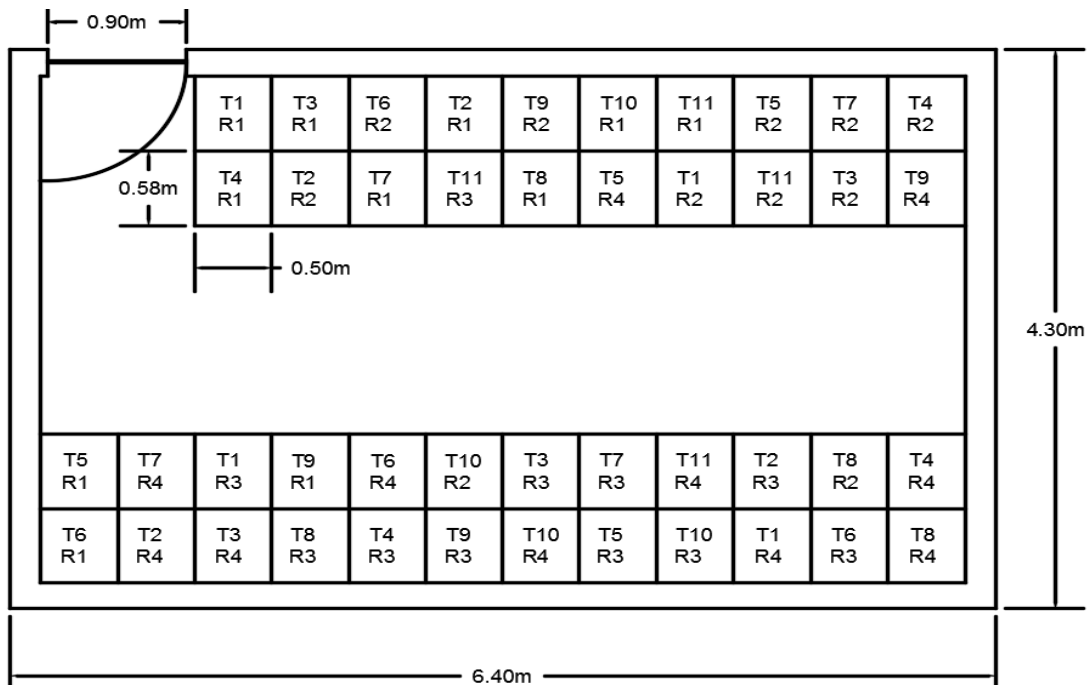
3.5.6.2. Características del diseño experimental.

Tabla 9: Características del diseño experimental.

Población:	133
Animales por tratamiento:	12
Edad de los animales (días):	15
Animales por repetición	3
Número de unidades experimentales:	44

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Figura 4. Distribución de tratamientos del diseño experimental.



Elaborado por: Díaz O. (2017)

3.5.6.3. Esquema de análisis estadístico.

Se estableció un diseño A x B + 2 donde se trabajó con 11 tratamientos con 4 repeticiones, 3 cuyes en cada repetición, en los tratamientos incluidos un testigo químico y un testigo absoluto, obteniendo un total de 132 unidades experimentales.

Tabla 10: Esquema del análisis de Estadístico.

Fuentes de variación	Grados de libertad.
Total	43
Tratamientos	10
Tomillo (<i>Thymus vulgaris</i>)	2
Papaya (<i>Carica papaya</i>)	2
Tomillo x Papaya	4
Repeticiones	3
Error experimental.	30

Elaborado por: Díaz O. (2017)

3.5.6.4. Análisis funcional.

Para determinar las diferencias que se puedan presentar entre los tratamientos, se empleó los análisis de varianza (ADEVAS) y la prueba de intervalos múltiples de TUKEY al 5%, el cual permite establecer diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

3.5.7. Variables a evaluarse.

3.5.7.1. Coccidias.

Para determinar si la semilla de papaya (*Carica papaya*) y el extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) tuvieron un efecto positivo para la eliminación de las coccidias, se realizaron exámenes coproparasitarios semanales durante un mes, luego de haber realizado la desparasitación.

3.5.7.2. Ganancia de peso.

Los pesos se registraron semanalmente, para luego por medio de diferencia de pesos finales menos pesos iniciales en las cuatro semanas del experimento, valorar la ganancia de peso obtenida después de haber realizado la desparasitación y de los testigos.

3.5.7.3. Análisis económico.

Es un procedimiento para calcular las tasas marginales de retorno entre tratamientos; de un tratamiento de bajo costo al siguiente tratamiento de mayor costo, y comparando las tasas de retorno contra una tasa de retorno mínima aceptable. (Samayoa & Samue, 1988).

3.5.8. Métodos técnicas e instrumentos de investigación.

3.5.8.1. Elaboración del antiparasitario.

Para la elaboración del antiparasitario, se procedió a enjuagar con agua las semillas luego secarlas con papel toalla. Se colocó la cantidad necesaria de las semillas requeridas dentro de papel periódico para luego pasar por una etapa de secado de aproximadamente 15 días. (Angeles & Lyana, 2008-2009).

La infusión de tomillo se prepara agregando las dosis a evaluar de tomillo (*Thymus vulgaris*) en un litro de agua hirviendo. (Quer, 1993).

Una vez secas las semillas, se procedió a pulverizar y mezclarlas con 0,5 ml de la infusión de tomillo, colocándolas en jeringas según las dosis de cada uno de los antiparasitarios para la administración oral a cada animal (Ver Anexo 6).

3.5.8.2. Método de Ritchie o de sedimentación por centrifugación.

Se basa en la concentración de los quistes y huevos por sedimentación mediante la centrifugación, con la ayuda de formol y éter para separar y visualizar los elementos parasitarios. (Ministerio de Salud, 2003).

a. Materiales

- Gradilla de tubos de ensayo.
- Tubos de ensayo 13 x 100.
- Pipetas Pasteur.
- Lámina portaobjetos.
- Laminillas cubreobjetos.
- Hisopos.
- Solución de formol 10%.
- Solución fisiológica.
- Eter-dietílico.
- Lugol.
- Paletas de madera.
- Gasa.
- Guantes quirúrgicos.
- Mandil.
- Cofia.
- Cubre boca.
- Centrifugadora.
- Micropipeta.
- Vasos de precipitación.
- Microscopio binocular.

b. Procedimiento.

El procesamiento de las heces se realizó según el siguiente procedimiento. (Ministerio de Salud, 2003).

1. Con una paleta transferir 1g de heces a un vaso de precipitación, añadir 10 ml de agua destilada, diluir y mezclar.
2. Filtrar a través de una gasa a un vaso.
3. Transvasar el filtrado a un tubo de ensayo de 10 ml y llenar con agua destilada 10(+/-).

4. Centrifugar a 2000 r.p.m. por 1 minuto.
5. Desechar el sobrenadante, mezclar bien y añadir 5 ml de formol al 10% mezclar nuevamente y dejar reposar la suspensión durante 10 o más minutos. Nota el formol al 10% fija la muestra.
6. Posteriormente adicionar 1.5 ml de éter-dietílico, taponar el tubo y agitar con vigor de 20 a 30 segundos. Nota el éter-dietílico disuelve grasas presentes en las materias fecales.
7. Centrifuga a 1500 r.p.m. durante 2 minutos.
8. Pasar el hisopo entorno a las paredes del tubo, para liberar el material empaquetado (residuos alimenticios) y desechar rápidamente el sobrenadante.
9. Transferir una gota del sedimento a cada extremo del portaobjetos, añadir una gota de lugol para identificar protozoarios, colocar el cubreobjetos.
10. Observar toda la preparación con el microscopio, y realizar un barrido para realizar el conteo.

3.5.8.3. Materiales.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos.

- a. Materiales de oficina.
 - Computador.
 - Cámara fotográfica.
 - Memoria USB.

- b. Materiales de campo.
 - Balanza.
 - Jeringas.
 - Comederos.
 - Aretes.

- Carretilla.
- Oz.
- Escobas.
- Palas.

c. Insumos.

- Semilla de papaya (*Carica papaya*)
- Tomillo (*Thymus vulgaris*)
- Antibióticos.
- Antimicóticos.
- Desinfectantes.
- Alcohol.
- Agua destilada.
- Balanceado (proteína al 15 %).
- Forraje.

3.5.8.4. Instalaciones de la investigación.

El galpón cuenta con un área de 22.8 m², con 44 pozas de 1.15 m² dividida en cuatro partes iguales con capacidad para alojar 12 cuyes de engorde por poza. En el experimento se utilizarán 3 animales por tratamiento.

3.5.8.5. Manejo del experimento.

Durante el desarrollo del experimento, los tratamientos fueron tratados de forma similar. Se detalla a continuación las actividades realizadas en la investigación:

1. Siembra de forraje: Se asignó dos áreas para realizar la siembra del forraje (Ray grass italiano), con una extensión promedio de 1000m² con intervalos de un mes, para poder disponer de alimento constantemente.
2. Construcción del área experimental: El lugar donde se establecieron los animales durante el desarrollo de la investigación, fue construido con:

madera, clavos, ladrillos, y malla (Ver Anexo 4); mismos que brindan las condiciones apropiadas para el desarrollo de los cuyes.

3. Recepción de los cuyes: Se utilizó 132 cuyes Tipo 1. Previa la llegada de los animales, se cortó pasto para su alimentación. Una vez establecidos los cuyes se dejaron por una semana para su adaptación al lugar definitivo. (Ver Anexo 5).
4. Aplicación de dosis (factor: A y B) a los tratamientos: Para cada tratamiento se aplicó las dosis en la edad establecida. Para lo cual se utilizó jeringas.
5. Toma de datos: Los datos recolectados para la variable ganancia de peso se registraron semanalmente los días viernes por la mañana, durante un periodo de 4 semanas. Para la toma de datos de la variable niveles de coccidiosis, se recolectó las muestras durante 4 semanas los días lunes (Ver Anexo 2) para luego procesarlas en el laboratorio, y realizar el conteo según la técnica de Ritchie (Ver Anexo 3).

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. Análisis de resultados.

Los datos obtenidos al finalizar la investigación estuvieron en función de las variables en estudio, posteriormente, se realizó el análisis correspondiente en el software estadístico InfoStat/Libre versión: 2016, especializado y el análisis de varianza ADEVA.

3.6.1.1. Ganancia de peso.

Tabla 11: Prueba de TUKEY para ganancia de peso.

Tratamientos	(<i>Thymus vulgaris</i>)	(<i>Carica papaya</i>)	Medias g/cuy	Rangos
T 3	Alta	Alta	269,88	A
T 10	Testigo químico		264,40	A B
T 2	Alta	Media	236,15	B C
T 9	Baja	Alta	235,80	B C
T 8	Baja	Media	234,83	B C
T 7	Baja	Baja	228,30	C
T 6	Media	Alta	226,76	C
T 5	Media	Media	221,33	C
T 1	Alta	Baja	217,00	C
T 11	Testigo absoluto		216,85	C
T 4	Media	Baja	208,70	C
CV				5,29 %
\bar{X}.				232,73 g/cuy

Elaborado por: Díaz O. (2017).

Al final del experimento se realizó una ADEVA y en la prueba de TUKEY al 5% para la variable ganancia de peso (Tabla 11), se obtuvieron diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 5,29% y una media de 232,73 g/cuy durante cuatro semanas. En la prueba de TUKEY se muestran tres rangos donde el T3, se encuentran en el rango A obteniendo mayor ganancia de peso, siendo mejor que el testigo químico, el testigo químico con los tratamientos, T2, T9 Y T8 en rango B, y los tratamientos T7, T6, T5, T1 y T4 incluyendo el testigo absoluto en el rango C, siendo los que menor ganancia de peso obtuvieron.

Tabla 12: Prueba de TUKEY de Tomillo.

Tomillo	Medias	Rangos
Alta	241,01	A
Baja	230,98	A B
Media	218,93	B

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Tabla 13: Prueba de TUKEY de Papaya.

Papaya	Medias	Rangos
Alta	244,15	A
Media	230,77	A B
Baja	218,00	B

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Además, se mostró diferencias estadísticas entre las dosis de tomillo y las dosis de papaya siendo la mejor la dosis alta, ya que según Leclerc en el año de 1935 resume que el tomillo ejerce una acción, por una mejoría de tono moral y un despertar de las funciones digestivas y las semillas de papaya también poseen poderosas propiedades antibacterianas y antiinflamatorias, que mejoran la salud digestiva.

3.6.1.2. Coccidias por placa.

Tabla 14: Prueba de TUKEY para coccidias por placa.

Trat.	<i>(Thymus vulgaris)</i>	<i>(Carica papaya)</i>	Semana 0		Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
			Media	Rango	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
T 3	Alta	Alta	21,25	A	1,75	A	4,50	A	14,00	A	22,75	A
T 10	Testigo Químico		19,75	A	2,25	A	4,00	A	32,75	A B	37,00	A B
T 2	Alta	Media	22,00	A	2,50	A	4,25	A	16,75	A	37,50	A B
T 9	Baja	Alta	26,00	A	2,75	A	7,50	A	17,50	A	44,00	B
T 7	Baja	Baja	25,75	A	3,00	A	7,50	A	15,50	A	38,75	A B
T 4	Media	Baja	22,00	A	3,00	A	4,25	A	16,00	A	31,00	A B
T 6	Media	Alta	24,00	A	3,50	A	4,75	A	15,50	A	48,50	B
T 8	Baja	Media	29,50	A	3,75	A	4,25	A	15,00	A	35,50	A B
T 1	Alta	Baja	25,50	A	4,00	A	14,00	A	13,50	A	23,25	A
T 5	Media	Media	24,50	A	4,00	A	12,25	A	13,75	A	45,50	B
T 11	Testigo Absoluto		21,00	A	34,50	B	49,50	B	52,50	B	68,75	C
			CV	32,32%	CV	45,16 %	CV	59,99%	CV	48,36%	CV	18,75%
			\bar{x} .	23,75	\bar{x} .	5,91	\bar{x} .	10,61	\bar{x} .	20,25	\bar{x} .	39,32

Semana 0: Sin desparasitante.

Semana 1: 3 días después de haber desparasitado.

Semana 2: 10 días después de haber desparasitado.

Semana 3: 17 días después de haber desparasitado.

Semana 4: 21 días después de haber desparasitado.

Elaborado por: Díaz O. (2017)

En la semana 0 podemos observar similitudes estadísticas y determinamos la presencia de coccidias, hasta los 17 días todos los tratamientos que tuvieron extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) y papaya (*Carica papaya*), y el testigo químico controlaron las coccidias, a partir del día 17 el T10 (testigo químico) mostro un aumento de coccidias ubicándose en el mismo rango que el testigo absoluto, mientras que todos los tratamientos que tuvieron extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) y papaya (*Carica papaya*), seguían controlando la coccidiosis, a los 21 días después de la desparasitación los mejores tratamientos para controlar coccidias son el T3 siendo las dosis altas de tomillo (*Thymus vulgaris*) y altas de papaya (*Carica papaya*), y el T1 dosis altas de tomillo (*Thymus vulgaris*) y bajas de papaya (*Carica papaya*), ya que se muestran con el menor número de coccidias por placa, a pesar que en todos los tratamientos se observó un aumento significativo de este protozoario.

En la interacción entre tomillo y papaya para el control de coccidias el mejor fue el T3 ubicándose en el rango A hasta los 21 días después de haber administrado el desparasitante, seguido por el T1 que presentó similitudes estadísticas. Los tratamientos menos eficientes fueron el T2 y T9 ya que a los 17 días después de haber realizado la desparasitación se mantuvieron en rangos altos y con medias superiores, a los demás tratamientos.

Según Quer (1993) para facilitar y aumentar sus efectos se recomienda, después de la infusión del tomillo, tomar un laxante o cualquier purga suave contribuyendo a la expulsión de parásitos.

Tabla 15: Prueba de TUKEY para coccidias por placa de Tomillo.

Tomillo	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Alta	2,75	A	7,58	A	14,75	A	27,83	A
Media	3,50	A	7,08	A	15,08	A B	41,67	B
Baja	3,17	A	6,42	A	16,00	B	39,42	B

Semana 1: 3 días después de haber desparasitado.

Semana 2: 10 días después de haber desparasitado.

Semana 3: 17 días después de haber desparasitado.

Semana 4: 21 días después de haber desparasitado.

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Buabani en la (1901) dice que el tomillo se emplea como medicina casera y con buen éxito contra parásitos intestinales. La eficacia del tomillo para la eliminación de coccidias se mantuvo en el rango A durante las dos primeras semanas luego de haber sido administrado, siendo estadísticamente iguales en las dosis, en la tercera semana se observa una diferencia estadística siendo las dosis media y baja más efectivas contra coccidias, a la cuarta semana después de haber administrado el desparasitante observamos que la dosis alta es estadísticamente mejor ubicándose en el rango A diferente de las dosis media y baja que se encuentran en el rango B teniendo menor eficacia luego de haber administrado el desparasitante.

Tabla 16: Prueba de TUKEU para coccidias por placa de Papaya.

Papaya	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Alta	2,67	A	5,58	A	13,00	A	31,00	A
Baja	3,33	A	6,92	B	15,75	B	38,42	B
Media	3,42	A	8,58	B C	14,92	B C	39,50	B

Semana 1: 3 días después de haber desparasitado.

Semana 2: 10 días después de haber desparasitado.

Semana 3: 17 días después de haber desparasitado.

Semana 4: 21 días después de haber desparasitado.

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Caceres (1996) afirma que la semilla de papaya ejerce efecto antiparasitario. Es por eso que la eficacia de la utilización de la semilla de papaya nos muestra que a los tres días de haber administrado el desparasitante fueron estadísticamente iguales teniendo eficacia en el control de coccidias, a los 10 días podemos observar tres rangos diferentes siendo mejor estadísticamente la dosis alta, seguida por la dosis Baja en el rango B y la dosis media en el rango C teniendo menor eficacia para la eliminar las coccidias, a los 17 días después de haber desparasitado tenemos tres rangos siendo la mejor la dosis alta, a los 21 días luego de haber administrado el desparasitante las dosis se encuentran en dos rangos siendo la dosis alta la mejor ubicada en el rango A y las dosis baja y media en el rango B, siendo estadísticamente diferentes.

3.6.1.3. Análisis económico de los tratamientos

Tabla 17: Dominancia tasa de retorno marginal

Trat	Papaya	Tomillo	Peso Vivo Kg	Peso vivo lb	Precio lb \$	Venta \$	Costos Varían \$	Beneficio Neto	Dominancia
T 11	Testigo	Absoluto	1185,65	2,61	3,32	8,66	0,00	8,66	
T 7	Baja	Baja	1205,20	2,65	3,32	8,80	0,07	8,73	
T 4	Media	Baja	1180,18	2,60	3,32	8,62	0,10	8,52	Dominado
T 8	Baja	Media	1210,35	2,66	3,32	8,84	0,11	8,73	Dominado
T 1	Alta	Baja	1190,58	2,62	3,32	8,70	0,13	8,57	Dominado
T 5	Media	Media	1195,60	2,63	3,32	8,73	0,14	8,59	Dominado
T 9	Baja	Alta	1214,78	2,67	3,32	8,87	0,16	8,71	Dominado
T 2	Alta	Media	1217,18	2,68	3,32	8,89	0,17	8,72	Dominado
T 6	Media	Alta	1200,25	2,64	3,32	8,77	0,19	8,58	Dominado
T 3	Alta	Alta	1230,78	2,71	3,32	8,99	0,22	8,77	
T 10	Testigo	Químico	1227,03	2,70	3,32	8,96	0,42	8,54	Dominado

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Una vez determinados los beneficios netos para cada tratamiento (Tabla 17), se realizó un análisis de dominancia. clasificando los tratamientos, incluyendo el testigo absoluto, ordenando de menor a mayor, en base a los beneficios netos. La tabla 17 muestra cómo cada tratamiento incrementa los costos totales. Los tratamientos no dominados son los más beneficiosos económicamente. Con los tratamientos T4, T8, T1, T5, T9, T2, T6 y T10 el costo será mayor, teniendo una pérdida en los beneficios netos. El T3 tiene los rendimientos más altos de peso (2,71 libras) por cuy y los beneficios netos más altos (\$8,77), muestra que los costos asociados con el cambio a esta nueva tecnología fueron beneficiosos económicamente.

Tabla 18: Análisis de ganancia de peso.

Trat	Papaya	Tomillo	Peso Vivo Kg
T 11	Testigo	Absoluto	1185,65
T 7	BAJA	BAJA	1205,20
T 3	Alta	Alta	1230,78

Elaborado por: Díaz O. (2017)

En la tabla 18 indica el peso vivo de los cuyes, con los tratamientos no dominados al final del experimento luego de haber administrado el desparasitante.

Tabla 19: Beneficio neto.

Trat.	Papaya	Tomillo	Peso vivo lb	Precio lb	Venta	Costos Varían	Benéfico Neto
T 11	Testigo	Absoluto	2,61	3,32	8,66	0,00	8,66
T 7	BAJA	BAJA	2,65	3,32	8,80	0,07	8,73
T 3	Alta	Alta	2,71	3,32	8,99	0,22	8,77

Elaborado por: Díaz O. (2017)

En la tabla 19 observamos que los costos que varían, van según el tratamiento y las dosis empleadas.

Tabla 20: Tasa de retorno marginal.

Trat.	Papaya	Tomillo	Diferencia de beneficio neto	Diferencia de costos Variables	Tasa de retorno marginal
T 11	Testigo	Absoluto	0,00	0,00	0,00
T 7	BAJA	BAJA	0,07	0,07	103,99
T 3	Alta	Alta	0,04	0,15	24,56

Elaborado por: Díaz O. (2017)

Usando el criterio más óptimo, el tratamiento más rentable es el T7, debido a que la tasa de retorno marginal es más alta, que los demás tratamientos obteniendo más rentabilidad por la inversión realizada.

3.6.2. Verificación de hipótesis.

Después de haber finalizado la investigación y analizar e interpretar los resultados, se puede validar la hipótesis afirmativa la cual nos plantea que la semilla de papaya y el extracto de tomillo tienen efectos desparasitantes contra *coccidiosis* en cuy (*Cavia porcellus*).

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

- Para la variable coccidias por placa todos los tratamientos que tuvieron extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) y papaya (*Carica papaya*), y el testigo químico controlaron coccidias hasta los 17 días.
- A partir del día 17 el T10 (testigo químico) mostro un aumento de coccidias ubicándose en el mismo rango que el testigo absoluto, mientras que todos los tratamientos que tuvieron extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) y papaya (*Carica papaya*), seguían controlando la coccidiosis.
- A partir del día 21 los mejores tratamientos para controlar coccidias son el T3 siendo las dosis altas de tomillo (*Thymus vulgaris*) y altas de papaya (*Carica papaya*), y el T1 dosis altas de tomillo (*Thymus vulgaris*) y bajas de papaya (*Carica papaya*), ya que se muestran con el menor número de coccidias por placa, a pesar que en todos los tratamientos se observó un aumento significativo de este protozoario.
- Para la ganancia de peso el mejor tratamiento resultó ser el T3, seguido por el testigo químico.
- En la administración de los desparasitantes naturales la mejor tasa de retorno marginal es el T7 con 103,99%.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Para sistemas de crianza familiar - comercial debido al gran número de animales se recomienda utilizar el desparasitante, semilla de papaya (*Carica papaya*) al 0.03 g/cuy y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) 30 g/lit por su efectividad y por qué no hay residualidad ni tiempo de retiro. En la práctica se mezcla 0,03 g de polvo de semilla de papaya con 2 ml de la infusión de tomillo y administrar por vía oral.
- Se recomienda repetir la dosis del desparasitante T3 con un intervalo de tres semanas por que a partir de la cuarta semana existe una repoblación de coccidias.
- Determinar el efecto anticoccidias de semilla de papaya (*Carica papaya*) y extracto de tomillo (*Thymus vulgaris*) por vía oral en otras especies animales.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Agronegociosecuador. (2014). *Agronegocios.com.ec*. Obtenido de agronegociosecuador.ning.com/page/importancia-de-la-cuyicultura
- Altamirano, J. S., & Sarri, J. B. (2014). *Crianza, producción y comercialización de CUYES*. Lima-Perú: Editorial MACRO.
- Alvarez, M. B., & Urgiles, M. M. (2009). *Incidencia de coccidiosis en cuyes de producción doméstica en los cantones Cuenca, Girón, Nabón y Oña*. Cuenca: Universidad de cuenca.
- Angeles, E. C., & L. Q. (2008-2009). *Semilla de papaya (Carica papaya) pulverizada como antiparasitario interno natural contra nematodos de monos (Saimiri scureus) en cautiverio*. Lima.
- Ballesteros Diaz, N. M., Delgadillo Ortiz, E. A., & Jola Fraile, J. A. (2014). *Análisis explotario de las alternativas en medicina veterinaria natural, a partir del conocimiento ancestral del municipio de Chiquinquirá (BOY) aplicada al tratamiento de patologías de origen endoparasitarias en la especie Bos Tauros*. Chiquinquirá: Universidad Abierta y a distancia Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente.
- Benavides , C. A., & Terán, E. P. (2013). *Determinación de la fauna hemintica en cuyes en el cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura y propuesta de un cronograma de desparasitación*. Quito: UCE.
- Caceres. (1996). *Plantas de uso medicinal en Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria.
- Cañigueral, S., & Bermat, V. (2000). Usos terapéuticos del tomillo. *Fitoterapia*, 5-13.
- Castro, H. (2002). *Sistema de crianza a nivel familiar- comercial en el sector rural*. Utha, USA: Archivo de internet pdf.
- Caycedo, C. p. (1992). *Deposito de documentos de la FAO*. Obtenido de Nutrient requirements of laboratory animals: <http://www.fao.org/docrep/>

- Censos, I. E. (2003). *III Censo Nacional Agropecuario : Carchi, resultados provinciales y cantonales*. Quito: INEC-MAGAP-SICA.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Caviaporcellus)*. Roma: FAO.
- Cruz, M., & Mendoza, T. (2002). *Diagnostico sobre el uso de plantas medicinales para ganado bovino en 11 comunidades de la Reserva Natural Miraflores, Moropotente, departamento de Estelí*. Estelí: Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- Díaz Pazmiño, O. (s.f.).
- E. B. (2009). *El maravilloso poder de las plantas*. Argentina: Asociación casa editora Sudamericana.
- FAO. (1997). *Depósito de documentos de la FAO*. Obtenido de Producción de cuy (Cavia porcellus): <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.htm>
- FARBIOVET. (2015). IVERCUR. *edifarm*, 23.
- Gil, F. C. (2002). *Comentarios de libros.com*. Obtenido de www.comentariosdelibros.com/comentario-historia-de-las-hierbas-magicas-y-medicinales-1638idl1618idc.htm
- Granado Barnéond, I. V. (2004). *Evaluación de un producto desparasitante de origen natural*. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala.
- Hanes. (2009). *CAVIADOKTER*. Obtenido de www.caviadokter.com
- Hora, L. (19 de Enero de 2012). La producción del cuy es una alternativa. *La Hora*.
- INIAP. (2006). *Manual cuyes*. Quito: INIAP.
- J. S. (24 de enero de 2013). *Medicina natural veterinaria, bases y ventajas*. . Obtenido de www.enbuenasmanos.com: www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=2233
- Jáuregui, F. P. (2006). *Crianza de cuyes*. Lima-Perú: Editorial MACRO.
- Juscafresa, B. (2013). *Guía de la flora medicinal*. Barcelona: AEDOS.

- Kuma, A. (18 de Abril de 2012). *Crece Negocios*. Obtenido de crecenegocios.com: <http://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- Leclerc, H. (1935). *Precis de Phytothérapie*. París.
- LOES. (2013). *Consejo de educacion superior*. Montecristi: Cep.
- López, H. S., & Camberos, L. O. (2016). *FARMACOLOGIA VETERINARIA*. Mexico DF: Litigrafica Ingramex.
- Lopez, W. C. (2014). *“Inmunocastración en cuyes (Cavia porcellus) a diferentes dosis y edades en la parroquia, Cristóbal Colón, cantón Montúfar, provincia del Carchi”*. TULCÁN- ECUADOR: UPEC.
- MAGAP. (02 de diciembre de 2013). *MAGAP*. Obtenido de Productoras de cuy aprenden tecnicas para la crianza de especies menores: <http://www.agricultura.gob.ec/productoras-de-cuy-aprenden-tecnicas-para-la-crianza-de-especies-menores-en-azuay/>
- Medina, A., Varinia, P., López, G., & Reyes, O. (2011). Impacto de la ivermectina sobre el ambiente. *La Calera Revista Científica*, 64-66.
- Melgar, O. P., & Villafuerte, I. S. (1999). *Extracto de Bacche (Eupatorium semialtum Beth) y semillas de papaya (Carica papaya L) en el control de endoparasitos en Bovinos*. Guatemala: Universiada de San Carlos Guatemala.
- Ministerio de Salud. (2003). *Manual de Procemimientos*. Lima: Instituto nacional de salud.
- Nacional, A. (2008). *Constitucion del Ecuador*. Montecristi: Cep.
- P. B. (1901). *Flora pyrenea Tomo II*. Milan.
- Pineda, O. M., & Sagastume, I. V. (1999). *Evaluación de Extractos de Bacché (Eupatorium semialtum Benth) y semillas de papaya (Carica papaya L.) en el control de endoparasitos en bovinos*. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala.

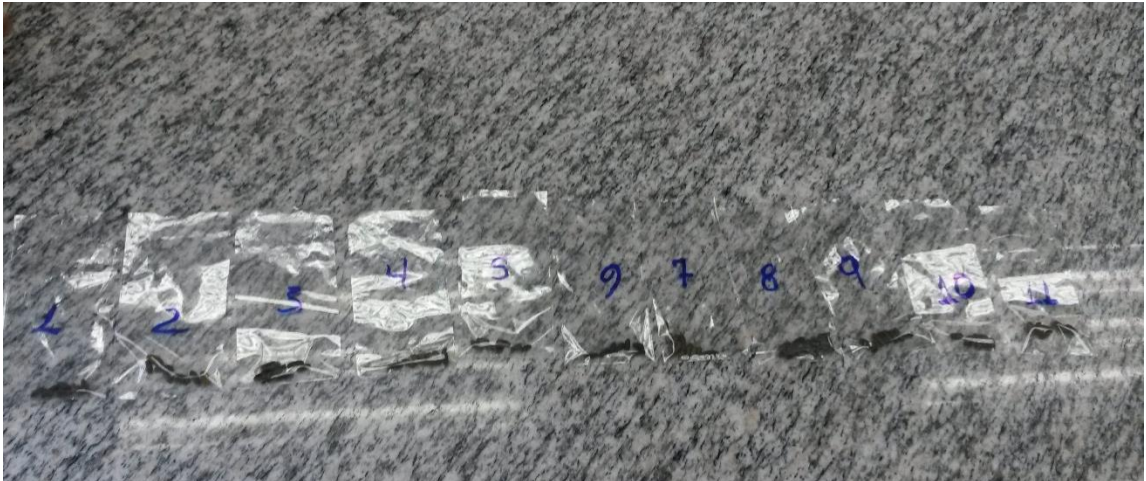
- Prado, A. (02 de Marzo de 2012). *Productos agropecuarios orgánicos*. Obtenido de <http://organoagropecuarios.blogspot.com/2012/03/desparasitante-organico.html>
- Quer, P. F. (1993). *Plantas medicinales El Dioscorides renovado*. Barcelona: LABOR SA.
- R, C., & Guerra, L. (2009). *Manual técnico de crianza de cuyes*. Cajamarca: CEDEPAS.
- Ramírez, V. H., Palma, M. R., Vega, E. R., & CIMED, F. (2002). *Plantas medicinales II*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Rodríguez, L. A., & Galliano, R. M. (2008). *Produccion de cuyes*. Perú.
- Rodríguez, M. M. (2004). *El efecto de un desparasitante natural contra nematodos de aves de traspatio*. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala.
- Samayoa, I. O., & Samue, J. A. (1988). *Tasa Marginal de Retorno*. Mexico.
- Sánchez Balbín, J. F. (2013). *Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (Cavia porcellus)*. Huancayo-Junin: Universidad mayor de San Marcos.
- Sánchez Balbín, J. F. (2013). *Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (Cavia porcellus) de la ciudad de Huancayo-departamento de Junín*. Lima-Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- Serrano, J. (27 de febrero de 2015). *PROSEGAN*. Obtenido de jairoserrano.com/2015/02/coccidiosis-en-bovinos/
- SINAGAP. (2012). <http://www.agricultura.gob.ec>. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec>.
- Urbina, J. S., & Potosme, E. T. (2006). *Estudio preliminar de la utilización de ajo (Allium sativum L) como desparasitante interno en terneros menores a un año*. Managua: Repositorio una.

VII. ANEXOS.

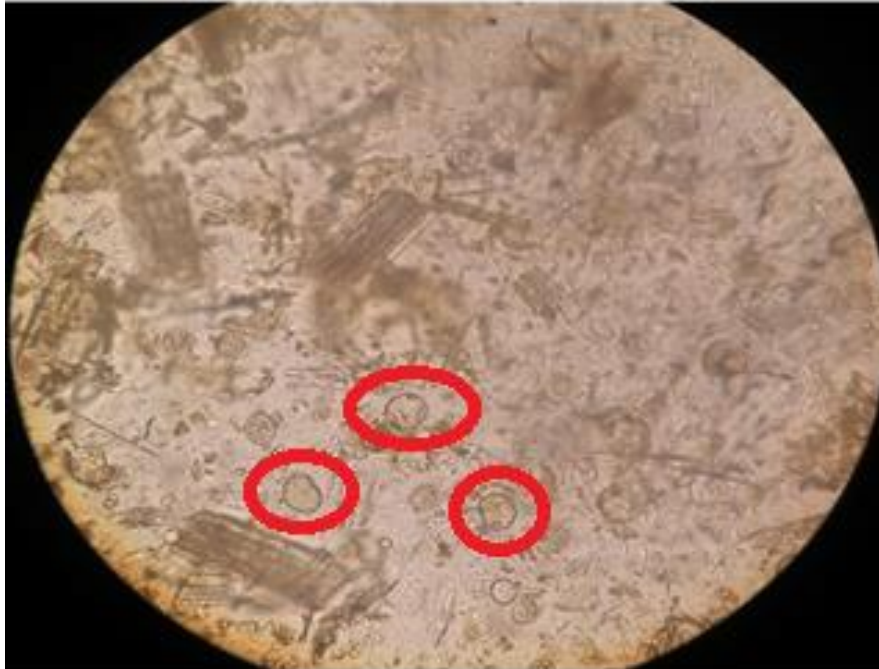
Anexo 1: Recolección de muestras.



Anexo 2: Clasificación de muestras.



Anexo 3: Coccidias a través del microscopio.



Anexo 4: Construcción de jaulas



Anexo 5: Implantación de animales.



Anexo 6: Administración del desparasitante



Anexo 7: Pesaje de cuyes

