

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



“Evaluación del aceite esencial de paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antiparasitario gastrointestinal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) bajo crianza traspatio”

**AUTOR.**

Juan Fernando Sisalema Llerena

**TUTOR.**

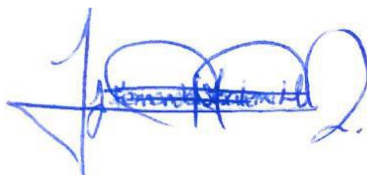
Méd, Mg. Byron Enrique Borja Caicedo

**CEVALLOS – ECUADOR.**

**2023**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, JUAN FERNANDO SISALEMA LLERENA, portador de cédula de identidad número: 1851001220, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “Evaluación del aceite esencial de paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antiparasitario gastrointestinal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) bajo crianza traspatio” es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



.....  
JUAN FERNANDO SISALEMA LLERENA

C.I. 1851001220

AUTOR

## DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “Evaluación del aceite esencial de paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antiparasitario gastrointestinal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) bajo crianza traspatio” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

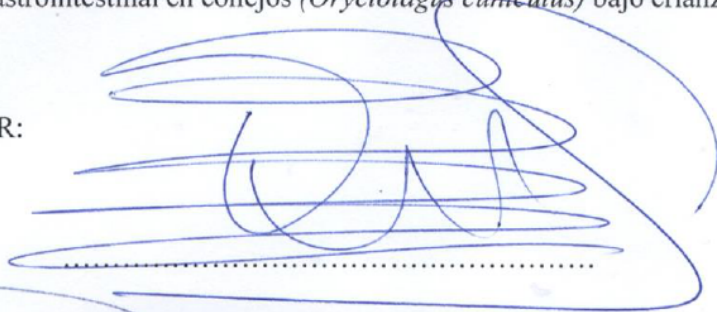


.....  
JUAN FERNANDO SISALEMA LLERENA

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

“Evaluación del aceite esencial de paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antiparasitario gastrointestinal en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) bajo crianza traspatio”

REVISADO POR:

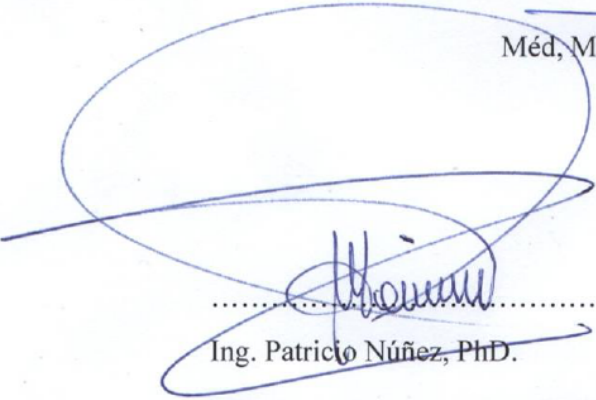


Méd, Mg. Byron Enrique Borja Caicedo

TUTOR

FECHA:


31/08/2023



Ing. Patricio Núñez, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN.

31/08/2023



BQF. Mg. Isabel Cristina López Villacís.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN.

31/08/2023



Dra. Sandra Margarita Cruz Quintana, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## **DEDICATORIA**

A mi querida madre Mariana Sisalema quien siempre estuvo a mi lado, ayudándome e inspirándome para seguir adelante y gracias a ella estoy cumpliendo todas mis metas. A mi tía Mercedes quien es una segunda madre para mí, siendo un pilar fundamental para nuestra familia. A mi abuelita quien siempre me cuidó durante mi infancia, a quien extraño mucho y sé que todavía cuida de mí desde el cielo.

A mis tías quienes siempre estuvieron al pendiente de mí durante mi vida. A toda mi familia por su apoyo incondicional.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme cuidado, guiado mi camino, darme la fuerza y sabiduría que me permitieron culminar esta etapa de mi vida y cumplir mis sueños.

A mi excepcional madre quien es la persona más importante en mi vida, que me cuidó, guió y apoyó incondicionalmente, quien me impulsó para alcanzar mis metas, gracias a ella, me he convertido en la persona que soy ahora. A toda mi familia que siempre ha estado a mi lado.

A mi tutor, Mvz. Byron Borja por apoyarme y guiarme durante la realización de este trabajo de investigación contribuyendo y compartiéndome sus conocimientos. A todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria por transmitirme sus conocimientos y sabiduría, por su exigencia, paciencia y comprensión que me ha permitido formarme como profesional. Gracias Universidad Técnica de Ambato.

A mis compañeros y amigos que estuvieron a mi lado desde el inicio de la carrera, y a quienes tuve el gusto de conocer después, les agradezco por formar parte de esta linda etapa en nuestra vida, por los gratos momentos que vivimos juntos, esperando reencontrarnos en un futuro, siendo amigos, compañeros y colegas.

A María Alejandra, Ivette y compañeros quienes estuvieron para mí en momentos difíciles, gracias por sus consejos, apoyo, atención, y comprensión.

Gracias a todos quienes han formado parte de mi vida, confiando en mí y apoyándome.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CÁPITULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes Investigativos .....	1
1.2. Categorías Fundamentales.....	5
1.2.1 Paico ( <i>C. ambrosioides</i> ).....	5
1.2.2. Parásito.....	6
Parásitos en conejos .....	6
- <i>Passalurus ambiguus</i> .....	6
- <i>Eimeria</i> spp.....	8
- Otros nemátodos. ....	9
1.2.3. Conejo ( <i>O. cuniculus</i> ).....	10
1.3. Objetivos.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos. ....	11
1.4. Hipótesis.....	11
CAPÍTULO II.....	12
METODOLOGÍA.....	12
2.1. Ubicación del experimento.....	12
2.2. Características del lugar .....	12
2.3. Materiales .....	12
2.4. Factores de estudio .....	14
2.5. Tratamientos .....	14
2.6. Diseño experimental.....	14
2.7. Métodos .....	15
Manejo de los animales.....	15

Elaboración de aceite esencial de paico.....	15
Identificación y conteo de los parásitos.....	16
- Técnica coproparasitaria.....	16
2.8. Variable respuesta.....	18
Identificación y carga parasitaria.....	18
Ganancia diaria de peso (GDP) .....	18
Consumo de alimento (CDA).....	19
Conversión alimenticia (CA).....	19
Mortalidad.....	19
Determinación de efectividad de productos.....	20
CAPÍTULO III.....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.1. Análisis y discusión de resultados .....	21
3.1.1. Identificación y determinación de carga parasitarias en conejos.....	21
3.1.2. Efecto de tratamientos sobre índices productivos.....	25
3.2. Verificación de hipótesis.....	26
CAPÍTULO IV.....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
4.1. Conclusiones.....	27
4.2. Recomendaciones .....	27
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	29
ANEXOS.....	36



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características Meteorológicas.....	12
<b>Tabla 2.</b> Tratamientos con sus repeticiones .....	14
<b>Tabla 3.</b> Especies y carga de parásitos inicial.....	21
<b>Tabla 4.</b> Efectividad de los tratamientos y carga parasitaria sobre el género <i>P. ambiguus</i> .....	22
<b>Tabla 5.</b> Efectividad de los tratamientos y carga parasitaria sobre género <i>Eimeria</i> spp. ....	24
<b>Tabla 6.</b> Efecto de protocolos en los índices productivos.....	25

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura química de ascaridol.....	6
<b>Figura 2.</b> <i>P. ambiguus</i> . larvas en estado adulto .....	7
<b>Figura 3.</b> <i>Eimeria</i> spp ooquistes.....	9

## RESUMEN EJECUTIVO

En la presente investigación se evaluó la eficacia antiparasitaria del aceite esencial de paico (*C. ambrosioides*) en conejos (*O. cuniculus*) bajo crianza traspatio, la cual requirió de 36 conejos de dos meses, con un peso promedio 1352,97 g, distribuidos en grupos de tres, con diseño completamente al azar en tres tratamientos. Estos estuvieron compuestos de aceite esencial de paico, que fue obtenido por destilación por arrastre de vapor, estableciendo a T0: control (suero fisiológico), T1: aceite esencial de paico 2,5%, y T2: aceite esencial de paico 5%. Todos a dosis de 0,1 ml/kg aplicado una sola vez. Para el estudio se realizaron exámenes coproparasitarios: diagnóstico, también a los 7, 15 y 21 días post tratamiento, por medio de la técnica de flotación para identificación y McMaster para cuantificación de parásitos y se tomaron datos acerca del desempeño productivo de los animales. En los resultados se identificó a *Passalurus ambiguus* y *Eimeria* spp. El tratamiento T2 resultó ser efectivo contra *P. ambiguus* mientras T1 ayuda en su control. Sin embargo, los dos protocolos indicaron ser inefectivos para *Eimeria* spp. En cuanto a los índices productivos, T1 y T2 tuvieron diferencias significativas en relación con el tratamiento control, al mejorar los índices de conversión alimenticia, ganancia de peso y consumo de alimento, siendo T2 superior numéricamente. No hubo mortalidad en el experimento. Concluyendo que el aceite esencial de paico puede representar una alternativa al uso de fármacos antiparasitarios, debido a que las patologías parasitarias pueden representar una pérdida en las explotaciones cunícolas.

**Palabras clave:** Paico (*Chenopodium ambrosioides*), conejo, aceite esencial, parasitosis, *Eimeria* spp, *Passalurus ambiguus*, cunicultura

## ABSTRACT

The present investigation evaluated the antiparasitic efficacy of paico essential oil (*C. ambrosioides*) in rabbits (*O. cuniculus*) under backyard rearing, which required 36 rabbits of two months of age, with an average weight of 1352.97 g, distributed in groups of three, with a completely randomized design in three treatments. These were composed of paico essential oil, which was obtained by steam distillation, establishing T0: control (physiological serum), T1: paico essential oil 2.5%, and T2: paico essential oil 5%. All at a dose of 0.1 ml/kg applied only once. For the study, coproparasite examinations were performed: diagnosis, also at 7, 15 and 21 days post-treatment, by means of the flotation technique for identification and McMaster for parasite quantification, and data were collected on the productive performance of the animals. The results identified *Passalurus ambiguus* and *Eimeria* spp. The T2 treatment was effective against *P. ambiguus* while T1 helped in its control. However, the two protocols were ineffective for *Eimeria* spp. In terms of productive indexes, T1 and T2 had significant differences in relation to the control treatment, improving the indexes of feed conversion, weight gain and feed consumption, with T2 being numerically superior. There was no mortality in the experiment. In conclusion, paico essential oil can represent an alternative to the use of antiparasitic drugs, since parasitic pathologies can represent a loss in rabbit farms.

**Keywords:** Paico (*Chenopodium ambrosioides*), rabbit, essential oil, parasitism, *Eimeria* spp, *Passalurus ambiguus*, rabbit farming.

# CÁPITULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes Investigativos

La cunicultura representa una opción para obtener carne de menor costo económico y que aporte con alto valor nutricional en la dieta de las personas, contando con vitaminas, proteínas y minerales, baja en grasa, calorías y colesterol, además de tener una digestibilidad fácil. Todo lo expuesto, la convierte en una carne con mucha demanda en el mercado **(Pérez et al., 2020)**. Esta producción en Ecuador aporta ingresos económicos, especialmente a pequeños productores, incrementando de esta manera el nivel socioeconómico de las familias **(Abarca, 2004)**.

Uno de los problemas en la producción cunícola es la presencia de enfermedades parasitarias, principalmente las que afectan al sistema gastrointestinal, ya que conllevan a la aparición de alteraciones fisiológicas, conduciendo a retraso en el crecimiento, una menor ganancia de peso, anomalías en la reproducción y la muerte de los animales. Todo aquello representa pérdidas económicas para los productores **(Abarca, 2004)**. Estos animales resultan susceptibles a varios parásitos, siendo los más comunes e importantes *Eimeria* spp, vermes estomacales como *Passalurus ambiguus* y sarna **(Vasquez et al., 2006; Hadi, 2021)**.

En los sistemas de explotación cunícolas los fármacos usados comúnmente para controlar las enfermedades parasitarias son las avermectinas y albendazoles **(Arguello, 2006; Abarca, 2004)**. Existen conflictos al encontrar medicamentos con acción antiparasitaria debido a que los ya conocidos con el tiempo están mermando su eficiencia y los organismos desarrollando resistencia **(Pombar, 2019)**. Sumado a esto tenemos el impacto ambiental que propician estas medicinas, en el caso de la ivermectina al ser eliminada directamente en las heces y orina provoca daño a los

insectos coprófagos, al ecosistema del pastizal, entre otros (**Aparicio et al., 2011**). Por otro lado, **Reche (2016)** menciona que se puede ver afectada la salud de la población humana, por la existencia de residuos en los alimentos de origen animal los cuales ocasionan efectos adversos en el organismo de las personas. Para disminuir estos efectos negativos y al unísono mantener bajo control los parásitos se ha buscado reemplazar los productos de venta al público con antiparasitarios preparados en base a plantas medicinales que posean propiedades antihelmínticas (**Escudero & Moya, 2015**).

En el caso del paico, existen diversos estudios para comprobar su efecto en las diferentes especies animales, como ejemplo, **Álvarez et al. (2011)** probó la administración de extracto líquido de paico a gallos de 6 meses de edad o más, con una dosis de 0,1 ml/kg, resaltando que, en los exámenes de heces, se encontraron huevos de nemátodos como *Heterakis gallinarum*, *Ascaridia* spp. y *Trichostrongylus tenuis*, además del protozooario *Eimeria* spp. En los resultados, el extracto logró ser efectivo para los huevos de los nemátodos, sin embargo, no hubo un control adecuado de coccidia. Concluyendo que el extracto líquido de paico es una buena alternativa en el campo de la avicultura a pequeña y mediana escala.

Así mismo, en una investigación de **Estrada et al. (2012)** utilizó el zumo de *C. ambrosioides* en animales silvestres para probar su efectividad antihelmíntica, a una dosificación de 5 ml/kg para adultos y 3ml/kg para neonatos, obteniendo un control del 100% para los parásitos. También, no se reportaron efectos adversos, ya sean específicos o generalizados, a excepción de la muerte de un neonato, por lo que es necesario dar seguimiento post aplicación del producto para detectar y tratar cualquier efecto secundario. De la misma manera **Jaimes et al. (2013)**, usó una infusión preparada con hojas secas de paico con la finalidad de buscar una dosis efectiva contra el nemátodo *Ancylostoma*, contando con 45 caninos divididos en tres tratamientos con dosis de 0,05; 0,1 y 0,15 ml/kg, evaluando las cargas parasitaria luego de la administración del producto, a los 7, 14 y 21 días, determinando una mayor efectividad

para las dosificaciones de 0,1 y 0,15 ml/kg con una reducción de huevos de parásitos de 99,01 y 98,76% respectivamente, sin la aparición de efectos secundarios.

Por otro lado, **Clavijo et al. (2016)** administró extracto fitoquímico de chocho, además de, extracto acuoso de paico de 6 a 18 meses de edad a diferentes dosis, también, albendazol y un testigo. En el caso del paico, se dosificó a 0,1 y 0,2 ml/kg con una o dos aplicaciones dependiendo el tratamiento. En los parásitos se identificaron *Trichostrongylus* sp., y *Haemonchus* sp. como nemátodos y *Eimeria* spp. como protozoarios. Los protocolos con paico fueron efectivos contra nemátodos en especial, no obstante, no se registraron cambios en la ganancia de peso de los especímenes. Encontrando al paico como una económica alternativa para controlar la presencia de parásitos gastrointestinales.

Por su parte **Ludeña et al. (2017)** suministró una infusión de paico con un contenido al 5% para ovinos con parasitosis, en las cuales se encontraron los nemátodos *Trichostrongylus* sp., y los *Haemonchus* sp. en su mayoría. Con tratamientos con dosis de 4, 6 y 8 ml/animal, así como un testigo, siendo administrado con una sola aplicación oral durante la mañana. En los resultados, el tratamiento que tuvo un control al 100% a los 7 días fue aquel con dosis de 8ml, seguido por T2 y T1 con 50 y 42,8% respectivamente, sin presentar ningún efecto adverso.

Otro caso reportado por **Arroyo & Cedeño (2018)** donde se comparó la acción del albendazol con la del extracto acuoso de paico en bovinos jóvenes de 4 meses de edad, utilizándose seis tratamientos con dosis variadas de 0,15; 0,20 y 0,25 ml/kg, a la mitad se le adicionó glicerina y a la otra agua destilada. En los resultados se observó que no tuvo una reducción significativa del grado de parasitosis, con solo un 36% de efectividad, concluyéndose que el agregar glicerina o agua destilada perjudica a la capacidad antihelmíntica de la planta.

En otro estudio de **Salazar (2021)** realizado en caninos, se administró semilla de papaya (en polvo) por vía oral a 1 g/10kg de peso, también una infusión de paico a 1 ml/10kg, así como un tratamiento testigo, utilizándose 4 ml de caldo de pollo como excipiente para los protocolos. Sus resultados, mostraron un control de la parasitosis gastrointestinal, más no su erradicación. Además, en un análisis económico se vio que el paico resulta ser menos costoso que utilizar un producto comercial. En ratones, se evaluó el aceite esencial y su actividad antileishmanial. Los especímenes se encontraban infectados por *Leishmania amazonensis* y se les administró el aceite por vía intralesional cada 4 días por dos semanas. En los resultados, el producto de *C. ambrosioides* previno el progreso de las lesiones y su efectividad fue superior a la de los demás tratamientos empleados (**Monzote et al., 2014**).

También **Monteiro et al. (2017)** observó el rendimiento del aceite esencial de paico y extracto etanólico sobre *Ancylostoma* spp. en caninos. En las pruebas in vitro en larvas, el aceite esencial tuvo efecto más no el extracto, mientras in vivo se comparó el aceite con un producto comercial y testigo, esto a través de galletas que contenían los principios activos, donde el aceite esencial redujo la cantidad de huevos encontrados. Por último, **Supe (2008)** realizó una investigación en cobayos, en la cual se utilizó como protocolo varias plantas medicinales, entre ellas, el paico y la ruda. Se preparó el zumo de cada planta, dosificándose cada una a 2 ml por vía oral. En sus resultados, se obtuvo un control de los parásitos sin la presencia de efectos adversos

Por todo lo anterior expuesto, y debido a la problemática que existe por la presencia de patologías parasitarias en cunicultura, así como la resistencia a los fármacos antiparasitarios y los residuos de estos que permanecen en el animal por un período de tiempo determinado (**Abarca, 2004; Pombar, 2019**), es importante realizar investigaciones con alternativas naturales que puedan representar una opción adecuada para el control parasitarios en conejos como es el caso del paico (*C. ambrosioides*) por su actividad antihelmíntica

## **1.2. Categorías Fundamentales**

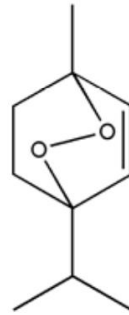
### **1.2.1 Paico (*C. ambrosioides*)**

El paico (*C. ambrosioides*) es una planta que se encuentra dentro de la familia Chenopodiaceae. Entre sus características tenemos un tallo con ramificaciones y erguido, con una altura variable entre 40 a 100 cm, sus hojas son serradas y con forma oblonga y lanceolada, con medidas de ancho y longitud de 1 cm y 4 cm respectivamente, las flores son de color verde, pequeñas y se encuentran en densos panículos terminales, se desarrolla en suelos que sean bajos y húmedos. Es bastante utilizada en la medicina naturista, principalmente para el control de parásitos intestinales, para esta finalidad, suele realizarse infusiones, porque de esta forma existe un menor riesgo de efectos tóxicos por su compuesto activo, ascaridol (**Arroyo & Cedeño, 2018; Jaramillo et al., 2012**).

El compuesto ascaridol es un monoterpeno bicíclico, el cual produce efectos narcóticos y paralizantes en los parásitos, por lo cual, en el intestino, se desprenden del tejido y son expulsado por medio de las heces. No se recomienda extraer el principio activo de una forma directa, ya su toxicidad de esta forma es alta, las preparaciones deben ser de tal forma que los demás componentes de la planta reduzcan el efecto tóxico de la sustancia. En la medicina natural tiene algunos usos, como antiséptico, antibacteriano, antiparasitario, antifúngico, insecticida, diurético, purgante, antiespasmódico y antiinflamatorio por mencionar algunos. En cuanto a su aceite esencial, el cual puede tener de un 60 a 80%, tiene el efecto ya mencionado de paralizante para los agentes de parasitosis intestinales (**Arroyo & Cedeño, 2018**).



**Figura 1.** Estructura química de ascaridol.



Ascaridol

*Nota:* Adaptado de *Estructuras de los principales terpenos en C. ambrosioides*, de **Castellanos, 2008**, (<https://www.redalyc.org/pdf/856/85670103.pdf>).

### 1.2.2. Parásito

Se lo denomina a un organismo animal el cual sobrevive debido a otro de una especie diferente, utilizándolo como hospedero permanente o temporal, así como una fuente para la obtención de alimentos, puede permanecer en él durante algún ciclo biológico en específico, o toda su vida. (**Abarca, 2004**)

### Parásitos en conejos

Estos animales resultan susceptibles a una variedad de parásitos como lo son los protozoarios, como *Eimeria* spp., gusanos como trematodos, tenías y gusanos redondos (nemátodos). En los gusanos redondos encontramos que aquel que parasita preferentemente a esta especie es *Passalurus ambiguus*, no obstante, también se pueden apreciar otros de estos organismos en el aparato gastrointestinal como: *Graphidium strigosum*, *Trichostrongylus retortaeformis*, *Obeliscoides cuniculi*, entre otros (**Papeschi y Sartini 2015; Hadi, 2021**).

#### - *Passalurus ambiguus*.

Este parásito es perteneciente a la Familia Oxyuridae, Género *Passalurus*, especie *ambiguus* (**Hussein et al., 2022**). Se trata de un nemátodo que tiene alta prevalencia en conejos, localizándose su estadio adulto en el colon y ciego, mientras sus formas

inmaduras, suelen frecuentar también las últimas porciones del intestino delgado. El ciclo biológico del organismo es directo, por lo mismo, los conejos se infectan al ingerir los huevos embrionados del parásito, puestos por las hembras, que contienen larvas en su interior, durante la cecotrofia o por medio de agua o alimento contaminado, una vez en el intestino, las larvas originadas de los huevos se alojan preferentemente en el ciego (Correa et al., 2022). En cuanto a su morfología, los huevos presentan una forma alargada con una ligera curva, llegando a medir 95 - 103x43 um, mientras los adultos pueden medir hasta 1 cm, caracterizados por su color transparente o blanco, con cola fina y esófago en bulbo (Papeschi y Sartini, 2015; Oglesbee y Lord 2020).

Generalmente la presencia de este parásito no causa anomalías apreciables, por lo que no suele representar un problema, no obstante, cuando la infestación es alta, se pueden apreciar repercusiones, como, por ejemplo, irritación anal, rectal y perianal, inquietud, reducción en el incremento de peso, prolapso rectal, hasta obstrucción intestinal. El diagnóstico puede realizarse mediante la visualización de huevos con ayuda de un microscopio óptico (Papeschi y Sartini, 2014; Hadi, 2021).

**Figura 2.** *P. ambiguus*. larvas en estado adulto: hembra (A), macho (B). Huevo (C).



*Nota:* Adaptado de *Enfermedades parasitarias del conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus) y su diagnóstico*, de Correa et al, 2022, ([https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Enfermedades\\_Parasitarias\\_Conejos.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Enfermedades_Parasitarias_Conejos.pdf)).

- ***Eimeria spp***

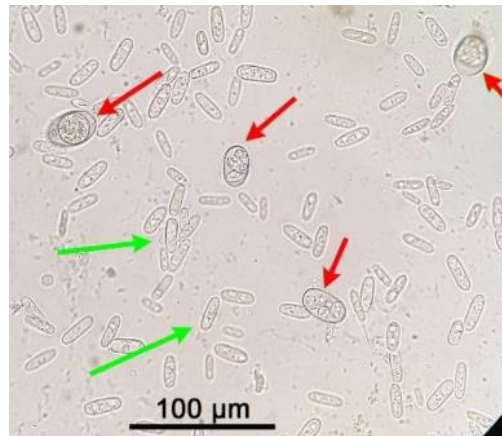
Corresponde al Filo Apicomplexa, Clase Sporozoea, de la Familia Eimeriidae y Género *Eimeria*. (Correa et al., 2022). Provoca coccidiosis, una patología frecuente causado por protozoarios en conejos, una enfermedad común en conejos con 6 meses de edad o menos, los adultos no suelen apreciarse clínicamente afectados. Son varias las especies que pueden infectar los conductos biliares y el intestino, siendo los conejos juveniles los más susceptibles a la forma intestinal. Actualmente, se conoce al menos 15 especies de este protozoario, de estas, *E. stiedae* infesta el hígado. Entre las alteraciones que provocan estos parásitos tenemos la presencia de diarrea, reducción en el crecimiento, hinchazón, pérdida de apetito, apatía, pérdida de peso, estreñimiento. La afección de las vías biliares conduce a una disfunción del hígado, pudiendo algunos tener ictericia y fiebre (Hadi, 2021; Oglesbee y Lord, 2020).

Su ciclo de vida biológico comienza cuando el animal consume los ooquistes esporulados presentes en el alimento o agua contaminadas. En el intestino se liberan los esporozoitos, que invaden los enterocitos, donde se transforman en trofozoítos (fase esquizogónica), posteriormente a merozoitos que se encuentran presentes en la luz intestinal, luego vuelven a infectar a los enterocitos en un ciclo. Los últimos merozoitos dan lugar a los gametos (fase gametogónica), que evolucionan a macrogameto y microgameto, convirtiéndose después en cigoto y ooquiste inmaduro, el cual se expulsa en las heces, donde por las condiciones ambientales se transforma en ooquiste maduro (fase esporogónica). El ciclo dura de 4 a 14 días. La coccidiosis hepática se diferencia cuando los esporozoitos viajan a través de los linfonodos mesentéricos al hígado, continuando su ciclo en dicho órgano. (Correa et al., 2022).

En cuanto a la coccidiosis intestinal, el patógeno comúnmente involucrado es *E. perforans*, sin embargo, también se puede mencionar a *E. media*, *E. magna* y *E. irrisidua* como agentes importantes. El mecanismo de infección es por el consumo de ooquistes esporulados. La sintomatología puede variar en base a el agente infeccioso, edad del animal, susceptibilidad y carga parasitaria, pudiéndose observar una infección subclínica en adultos y jóvenes. Los signos clínicos también pueden desarrollarse por hacinamiento, cuidado deficiente, así como animales inmunodeprimidos. Puede apreciarse diarrea con moco o sanguinolenta que puede ser severa o intermitente,

deshidratación, disminución en peso, pudiendo desembocar en intususcepción. La mortalidad es el resultado de la disbiosis intestinal y deshidratación. Las lesiones postmortem se localizan en el intestino grueso y delgado (**Oglesbee y Lord 2020**).

**Figura 3.** *Eimeria* spp ooquistes (flechas rojas)



*Nota:* Adaptado de *Deaths Due to Mixed Infections with Passalurus ambiguus, Eimeria spp. and Cyniclomyces guttulatus in an Industrial Rabbit Farm in Greece*, de **Sioutas et al, 2021**, (<https://www.mdpi.com/2076-0817/10/6/756>).

- **Otros nemátodos.**

Se puede encontrar a *Trichostrongylus retortaeformis* en su forma adulta en el intestino delgado de los conejos. Es de color blanco, cuerpo filiforme y dimensiones reducidas. El ciclo de este organismo es indirecto, por lo cual, de los huevos al madurar, se origina una larva, la cual va desarrollándose en el ambiente hasta que alcanza su estadio infectante, el conejo al ingerir esta larva se infesta, el agente cuando llega el intestino delgado comienza a penetrar la mucosa intestinal, causando una desepitelización de la mucosa en su superficie. Cuando existe una infección considerable, provoca una enteritis y mucha producción de moco, conllevando a deshidratación y pérdida de peso (**Papeschi y Sartini, 2014**).

*Graphidium strigosum* y *Obeliscoides cuniculi* pueden ser hallados en el estómago en su estadio adulto, son morfológicamente similares entre sí, sus huevos son

segmentados y ovalados, midiendo 98-106x50-58um y 80-90x30-35 um respectivamente (**Papeschi y Sartini 2014; Papeschi y Sartini, 2015**). El primero, logra infectar a partir de la ingestión de larvas, las cuales maduran dentro del estómago del conejo. Estos dos parásitos en infestaciones leves no suelen provocar signos clínicos, pero cuando es severa o el animal se encuentra en malas condiciones, pueden desarrollar lesiones considerables en la mucosa gástrica u obstruir el esfínter pilórico. El diagnóstico puede realizarse al hallar los huevecillos en muestras fecales o encontrar al parásito en el estómago luego de la muerte del animal. Estas tres especies de parásitos son más comunes en conejos silvestres, encontrándose con menos frecuencia en domésticos (**Papeschi y Sartini, 2014; Hadi, 2021**).

### **1.2.3. Conejo (*O. cuniculus*).**

La especie *O. cuniculus* es un mamífero lagomorfo, que pertenece al orden Lagomorpha y la familia de los lepóridos. Es un animal activo, voraz, fértil, herbívoro y tímido, tiene un ritmo nictameral, teniendo hábitos nocturnos, alcanzando a medir 50 centímetros, pesando entre 3,5 y 4kg (**Sanmiguel y Serrahima, 2018**). Como otras especies, practica la cecotrofia (consumo de heces húmedas y blandas), donde depende la diferencia en actividad secretora, absorción, motricidad, entre otros aspectos, de si el animal ingiere cecotrófos o alimento fresco en sí. En cuanto a la digestión, cuando ingiere alimento a voluntad, consume un tercio de la materia seca estimada a diario en la mañana, mientras los dos tercios restantes, lo hace durante la noche y tarde. Los insumos son triturados por los incisivos, pero los cecotrófos, no sufren esta acción, solamente son insalivados durante 10 a 12 segundos aproximadamente para luego ser deglutidos (**Andi y Dannes, 2019**).

El tiempo de tránsito estomacal es bajo, comparándolo con otras especies, siendo influenciada el tipo de alimento, cantidad de ingestas y presencia o no de cecotrófos. Tiene un tiempo de retención en el estómago de 6 – 7 horas en cecotrófos junto a los alimentos, y 3 – 4 horas cuando se encuentran solamente alimentos (**Andi y Dannes, 2019**). Se considera una especie con características peculiares, siendo un herbívoro y monogástrico a la vez, porque tiene un sistema gastrointestinal con funcionalidad

fisiológica peculiar (Helal et al., 2021). Este permite la absorción de las varias sustancias ingeridas de la dieta hacia la circulación sistémica, al mismo tiempo que logra excluir aquellas que se puedan ser patógenas. En el tracto habitan una variedad de microorganismos intestinales (microbiota) los cuales son muy complejos (Cotozzolo et al., 2020; Nwachukwu et al., 2021).

### **1.3. Objetivos**

#### **Objetivo General.**

Evaluar la eficacia antiparasitaria del aceite esencial de paico (*C. ambrosioides*) en conejos (*O. cuniculus*) bajo crianza traspatio.

#### **Objetivos Específicos.**

- Evaluar la eficacia antiparasitaria mediante la administración de aceite esencial de paico al 2,5 y 5% en conejos de crianza traspatio a dosis de 0,1 ml/kg.
- Determinar la carga de parásitos gastrointestinales antes y después de aplicar los tratamientos de aceite esencial de paico.
- Identificar el efecto del aceite esencial de paico sobre los índices productivos de los conejos.

### **1.4. Hipótesis**

Ha: La administración de aceite esencial de paico influye en el control de parásitos gastrointestinales en conejos de crianza traspatio.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia Huachi Grande, del cantón Ambato, perteneciente a la provincia de Tungurahua. Las coordenadas geográficas son 1°18'54.0" Sur (latitud) 78°38'02.3" Oeste (longitud).

#### 2.2. Características del lugar

**Tabla 1.** Características Meteorológicas

Parámetros	Valor
Temperatura, °C.	12 – 17.
Precipitación, mm/año.	< 500
Altitud, msnm.	2650

Fuente: (Digipredios, 2016).

#### 2.3. Materiales

##### Semovientes

- 36 conejos de dos meses

##### Materiales de campo

- Paico
- Suero fisiológico.
- Hoja de registro
- Cámara
- Guantes
- Jeringas

- Overol
- Botas
- Jaulas
- Comederos
- Bebederos
- Fundas plásticas para recolección

### **Materiales de laboratorio**

- Tubos de ensayo.
- Marcador.
- Colador.
- Gradillas.
- Agua destilada.
- Porta y cubre objetos.
- Vasos de precipitación.
- Varilla de agitación.
- Pipetas de Pasteur.
- Cámara de McMaster.
- Pinza.
- Mortero.

### **Reactivos**

- Cloruro de sodio.
- Muestras de heces.

### **Equipos**

- Microscopio óptico.
- Balanza digital (cap 5kg:1g).



## 2.4. Factores de estudio

T0: Administración de suero fisiológico a 0,1 ml/kg una vez.

T1: Administración de 0,1 ml/kg de aceite esencial de paico al 2,5% una vez.

T2: Administración de 0,1 ml/kg de aceite esencial de paico al 5% una vez.

## 2.5. Tratamientos

**Tabla 2.** Tratamientos con sus repeticiones

Tratamiento.	Nº de repeticiones.	Nº de animales/repeticion.	Total, de animales/tratamiento.
T0 (Suero fisiológico).	4	3	12
T1 (0,1 ml/kg aceite esencial de paico 2,5%).	4	3	12
T2 (0,1 ml/kg aceite esencial de paico 5%)	4	3	12
Total, de animales por experimento			36

## 2.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), debido a la homogeneidad de los tratamientos. Se utilizaron tres tratamientos, cada uno con cuatro repeticiones incluyendo uno como control. Se requirió 3 conejos por unidad experimental. Los datos recopilados fueron comparados entre sí con el programa InfoStat mediante ANOVA y prueba Tukey con diferencias significativas con nivel de  $P < 0,05$ .

## 2.7. Métodos

### Manejo de los animales.

Para esta investigación se adquirieron 36 conejos destetados, con un peso promedio de 1352,97 g, los cuales fueron divididos en grupos de 3, distribuidos en 12 jaulas, las cuales eran de malla con marco de madera, y medidas de 70 cm de largo x 70 cm de ancho y 50 cm de alto, se proporcionó una buena ventilación y las jaulas siempre estuvieron en el interior. Cada una con su bebedero. La limpieza de las jaulas y los bebederos se realizó cada tres días. La alimentación fue basada en alfalfa (*Medicago sativa*) que tiene 20,09% de proteína cruda, 620 cal/kg y 26,32% de fibra (Aldana, 2001), para tratar de cumplir con los requerimientos nutricionales de esta especie que son energía digestible 2,700 kcal/kg, proteína bruta 15,5%, grasa bruta 3%, fibra bruta 13%, calcio 0,8%, fósforo 0,5% y lisina 0,7% (Satan, 2006). Se ofreció agua fresca ad libitum.

### Elaboración de aceite esencial de paico.

La planta es rica en aceite esencial, por lo que se decidió utilizar el método de destilación por arrastre de vapor, debido a que esta técnica es la mayormente usada para la extracción de estas soluciones (Ibarra y Paredes, 2013). En primera instancia, se procedió a desinfectar la planta libre de cualquier sustancia extraña con hipoclorito de sodio al 5% diluido en agua, esto por 20 minutos. Una vez desinfectada, se pesó la planta, se la colocó en el destilador junto con la cantidad de agua destilada necesaria para obtener la concentración establecida (Anexo 11), siendo 250 g con 5L para conseguir la solución al 5% y 125 g con 5L para el 2,5%, obedeciendo el criterio de la fórmula de porcentaje masa con relación a volumen (%p/v), la cual se refiere a la masa de un determinado soluto que existe en cada 100 ml (Rodríguez, 2017).

$$\%p/v = \frac{m}{v} \times 100$$

$$\%p/v = \frac{0,250kg}{5 L} \times 100$$

$$\%p/v = 5\%$$

$$\%p/v = \frac{m}{v} \times 100$$

$$\%p/v = \frac{0,125kg}{5 L} \times 100$$

$$\%p/v = 2,5\%$$

Finalmente se filtró la solución para eliminar cualquier sustancia extraña y colocó en un frasco ámbar y en refrigeración para su conservación (Anexo 11).

### **Identificación y conteo de los parásitos.**

Para poder determinar los parásitos involucrados en la infestación que estaban cursando los animales y el grado de esta, se procedió a realizar un examen coproparasitario. El mismo que fue hecho también a los 7, 15 y 21 días posteriores a la administración de los tratamientos para tener el seguimiento de los niveles de reducción de los parásitos y la efectividad de los protocolos, esto basado en **Clavijo et al. (2016)**. Para la recolección de las muestras, se colocó una funda plástica debajo de cada jaula para evitar un contacto directo con el suelo y que exista contaminación al caer las heces por las rejillas de la malla, inmediatamente, se guardó la cantidad necesario en bolsas plásticas con cremallera. Luego se realizó el traslado hacia el laboratorio para su debido procesamiento.

#### **- Técnica coproparasitaria.**

La técnica implementada fue el método de flotación, el cual se basa en que los huevos, quistes u ooquistes de los parásitos pueden visualizarse al flotar en líquido que posean una mayor densidad que ellos. Es la técnica usada con más frecuencia en veterinaria. Los huevecillos de los cestodos y nemátodos flotan en soluciones cuya densidad sea entre 1,10 y 1,20 g/cm<sup>3</sup> (**Melo et al., 2015**). Para esto se preparó una solución saturada salina, realizada al mezclar agua destilada con el 40% de cloruro de sodio, siendo 40g por cada 100ml (**Portillo, 2020**). Al final, se homogenizó bien y se filtró para eliminar

residuos. Para determinar que la densidad sea la correcta, esta se comprobó con la ayuda de un densímetro (Anexo 11). Una vez obtenida la solución, se realizó la técnica de flotación basada en el procedimiento de **Abarca (2004)** siguiendo los siguientes pasos:

- Se pesó la cantidad necesaria de heces y se le añadió la solución saturada en base a la relación 1g por cada 15ml de solución.
- Se mezcló la muestra con la solución con ayuda de un mortero.
- Una vez homogenizado, el resultado se filtró con un colador para eliminar residuos, colocándolo en un tubo de ensayo.
- La nueva solución se dejó reposar por un intervalo entre 5 a 10 minutos.
- Se colocó un cubreobjetos sobre el tubo de ensayo sin crear burbujas con ayuda de una pinza.
- Transcurrido un minuto se lo puso en un portaobjetos.
- El resultado se observó con los lentes de un microscopio óptico (Anexo 11).

Para cuantificar los huevos de los parásitos encontrados en las heces, se recurrió al conteo por medio de la cámara McMaster, utilizando la solución salina saturada con la misma relación, y con los siguientes pasos basados en la investigación de **Abarca (2004)**:

- Se pesó la cantidad necesaria de heces y se le añadió la solución saturada en base a la relación 1g por cada 15ml de solución.
- Se mezcló la muestra con la solución con ayuda de un mortero.
- Una vez homogenizado, sin dejar reposar, se tomó una cantidad de la nueva solución con una pipeta Pasteur y se la colocó en la cámara McMaster, llenando sus compartimientos sin producir burbujas.
- Se dejó reposar la cámara por cinco minutos con la finalidad que los huevos floten y se peguen a los cubreobjetos presentes en la McMaster.
- Se observó los huevecillos con un microscopio óptico con aumento 10x.

- Se obtuvo la cantidad de parásitos al contar en zigzag los huevos presentes en la cámara, sumando aquellos encontrados en ambos compartimientos y multiplicando el resultado por 50, determinando huevos por gramos de heces (HPG) en nematodos y (OPG) en protozoarios (Anexo 11).

## **2.8. Variable respuesta**

### **Identificación y carga parasitaria**

Se clasificó las especies parasitarias en base a sus características morfológicas. En cuanto a la carga parasitaria, esta determina la cantidad de agentes que se encuentran en una muestra de heces, la cual se expresa en huevos por gramos de heces (HPG) u ooquiste por gramo de heces (OPG). Se obtuvo al sumar los huevos/ooquistes encontrados en los dos compartimientos de la cámara McMaster y multiplicar el resultado por 50 (**Abarca, 2004**). Destacando que un valor superior a 150 h.p.g es catalogado como parasitosis suficiente alta para realizar exámenes de efectividad de fármacos (**Toro et al., 2014**).

### **Ganancia diaria de peso (GDP)**

Se refiere a la diferencia entre el peso final de los animales y su peso inicial en un período determinado de tiempo. Esta se expresa en gramos, y se calculó de la siguiente manera:

$$GDP = (PF - PI) / Du$$

Donde:

GDP= ganancia diaria de peso

PF= peso (final)

PI= peso (inicial)

Du= duración de engorda (**Clavijo et al., 2016**).

### **Consumo de alimento (CDA).**

Para esta variable se requiere pesar diariamente el forraje suministrado y aquel que sobra. Su unidad de medida es en g/ animal.

$$\text{CDA} = \text{forraje suministrado} - \text{residuos}$$

### **Conversión alimenticia (CA)**

Esta variable indica el alimento que requiere consumir el animal para producir 1 kg de carne, para poder calcular la conversión alimenticia se usa la siguiente fórmula basada en **Acurio (2016)**:

$$\text{CA} = \text{AC} / \text{GDP}$$

Donde:

CA= conversión alimenticia

AC= Alimento consumido

GDP= ganancia diaria de peso

### **Mortalidad**

Esta se reporta en porcentaje. Se calculó utilizando la siguiente fórmula basada en **Acurio (2016)**:

$$\text{Mortalidad} = (\text{N}^\circ \text{ de animales muertos} / \text{total de especímenes}) \times 100$$

### **Determinación de efectividad de productos**

Se mide en porcentaje y depende de la reducción de huevos luego de la aplicación del antiparasitario en donde se requiere hacer un examen coproparasitario antes y después, se calculó con la siguiente fórmula:

$$E = (Carga\ inicial - Carga\ final / Carga\ inicial) \times 100$$

E= Efectividad (%)

El porcentaje de efectividad se evaluó de la siguiente manera:

Muy efectivo: mayor a 98 %

Efectivo: igual a 90 – 98%

Ayuda a controlar la infestación: 80 -89 %

No es activo: menor a 80% **(Clavijo et al., 2016).**

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis y discusión de resultados

##### 3.1.1. Identificación y determinación de carga parasitarias en conejos

**Tabla 3.** Especies y carga de parásitos inicial.

Tratamientos	<i>P. ambiguus</i>			<i>Eimeria</i> spp.		
	T0	T1	T2	T0	T1	T2
C.P. (HPG/OPG)	266,67 <sup>a</sup>	279,17 <sup>a</sup>	254,17 <sup>a</sup>	4904,17 <sup>a</sup>	5287,50 <sup>a</sup>	2983,34 <sup>a</sup>
E.E.	23,81	23,81	23,81	1937,73	1937,73	1937,73
Valor-P	0,7654	0,7654	0,7654	0,6780	0,6780	0,6780

<sup>a</sup>Las letras iguales en las medias representan que no tienen diferencia significativa,  $p > 0,05$ . E.E: Error estándar. T0: control. T1: Aceite esencial Paico 2,5%. T2: Aceite esencial Paico 5%. C.P: Carga parasitaria. HPG: Huevos por gramo de heces. OPG: Ooquiste por gramo de heces. Prueba estadística ANOVA y Tukey 5%.

En la tabla 3 podemos visualizar la información, donde se detallan las especies de parásitos encontradas, como *P. ambiguus* y *Eimeria* spp., también sus cargas parasitarias medias por tratamiento (Anexo 6), no existiendo diferencias significativas entre ellos ( $p > 0,05$ ). En el caso de *P. ambiguus*, con la mayor carga en T1 con 279,17 h.p.g., seguido de T0 y T2 con 266,67 y 254,17 respectivamente. De la misma manera con *Eimeria* spp, con valores de 5287,50 (T1), 4904,17 (T2) y 2983,34 o.p.g. (T3). Teniendo resultados similares con **Abarca (2004)** en cuanto a la presencia de los organismos, no obstante, se consiguió unas cargas parasitarias promedio menores siendo 128,89 h.p.g. y 854,44 o.p.g. Al contrario, en el caso de *P. ambiguus* observado en el estudio de **Arguello (2006)**, donde sí estuvo presente, pero con más h.p.g., con un valor de 582,42 promedio. Estos dos casos pueden ser debido a que las infestaciones varían en dependencia del manejo de la producción, sus protocolos profilácticos,



tratamientos aplicados previamente, la edad y estado fisiológico del espécimen (Szkucik et al., 2014).

La infestación por *Eimeria* spp afecta con más frecuencia a animales jóvenes con menos de un año, especialmente luego del destete, observándose también infecciones mixtas, siendo difícil que se infecten lactantes. La misma predomina en conejos de producción desde 6,7 a 96,6% (Szkucik et al., 2014; Sioutas et al., 2021). Los dos patógenos son comunes en este herbívoro, incluyéndose en un ejemplo de clásica enfermedad intestinal (Sioutas et al., 2021). También como mencionan Kornaś et al. (2015) la producción de manera intensiva de conejos ha propiciado a que estos tipos de parásitos sean mayormente transmitidos. Las demás especies de nematodos como *Graphidium strigosum*, *Trichostrongylus retortaeformis*, *Obeliscoides cuniculi*, son más frecuentes en animales salvajes, por lo que es difícil hallarlos en conejos domesticados (Papeschi y Sartini, 2014; Hadi, 2021).

**Tabla 4.** Efectividad de los tratamientos y carga parasitaria sobre el género *P. ambiguus*

Tratamientos	C.P. (HPG)			Efectividad (%)		
	7 días	15 días	21 días	7 días	15 días	21 días
T0	287,5 <sup>b</sup>	329,17 <sup>b</sup>	354,17 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>	0 <sup>b</sup>
T1	29,17 <sup>a</sup>	33,33 <sup>a</sup>	37,50 <sup>a</sup>	89,63 <sup>a</sup>	87,71 <sup>a</sup>	85,79 <sup>a</sup>
T2	16,17 <sup>a</sup>	20,84 <sup>a</sup>	25,00 <sup>a</sup>	93,55 <sup>a</sup>	91,47 <sup>a</sup>	90,38 <sup>a</sup>
E.E.	11,62	9,42	9,00	1,82	1,36	1,87
Valor-P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

<sup>a-b</sup>Las letras iguales en las medias representan que no tienen diferencia significativa,  $p > 0,05$ . E.E: Error estándar. T0: control. T1: aceite esencial paico 2,5%. T2: aceite esencial paico 5%. C.P: Carga parasitaria. HPG: Huevos por gramo de heces. Prueba estadística ANOVA y Tukey 5%.

En la Tabla 4, donde se muestra la efectividad de los tratamientos sobre *P. ambiguus* (Anexo 7) y la cantidad de huevos a los 7, 15 y 21 días (Anexo 6). Donde T1 y T2 son significativamente diferentes con respecto al control, pero iguales estadísticamente

entre sí, siendo T2 el mejor numéricamente. El protocolo T1 establece que ayuda al control del parásito al no erradicar los organismos a más del 89,63%, mientras T2, se cataloga como “efectivo” porque se encuentra por encima del 90,37%. Sin embargo, el porcentaje de efectividad va disminuyendo con el pasar de las semanas y su respectivo conteo de huevos aumenta. Al revisar otros estudios con extractos de paico, como el de **Clavijo et al. (2016)** donde se usó extracto acuoso de paico en bovinos a diferentes dosis y días de aplicación, no obstante, los géneros de los nematodos eran distintos, demostrando ser efectivo para *Trichostrongylus* sp, con resultados semejantes a esta investigación con dosis de 0,1 ml/kg, pero ineficiente contra *Haemonchus* sp,

Si bien es notable su acción nematicida, esta puede verse influenciada por la especie animal, el agente involucrado, la dosis administrada, entre otros. También el ascaridol, responsable de la acción antiparasitaria, puede extraerse mediante métodos como destilación de vapor, la cual fue usada en el presente estudio, obteniéndose su aceite esencial, el cual puede tener ascaridol en un porcentaje de 60 a 80 (**Arroyo & Cedeño, 2018**), por lo que el tipo de extracto también puede influir.

Se pueden comparar los resultados sobre *P. ambiguus*, con otros productos como con la investigación de **Abarca (2004)**, donde a los 15 días el tratamiento con doramectina superó los resultados del presente estudio con 97,78% de efectividad, mas no fue así con el fenbendazol cuya acción fue de 81,48%. Si bien esta especie parasitaria es denominada común en conejos y se considera que su infección no suele ser patógena (**Rinaldi et al., 2007**), su ciclo directo y la cecotrofia del animal provoca una autoinfección, en consecuencia, habrá una presencia permanente del agente en las producciones que no tengan medidas profilácticas, y en ocasiones estas infecciones pueden afectar negativamente los índices productivos en animales jóvenes, en especial cuando existen muchos especímenes en pequeños espacios, como en los sistemas intensivos, estos tienen más riesgo de desarrollar sintomatología como pérdida de peso, diarrea, signos neurológicos, hasta la muerte al estar asociado al complejo de enteritis (**Sioutas et al., 2021**).

**Tabla 5.** Efectividad de los tratamientos y carga parasitaria sobre género *Eimeria* spp

Tratamientos	C.P. (OPG)			Efectividad (%)		
	7 días	15 días	21 días	7 días	15 días	21 días
T0	3425,00 <sup>a</sup>	2458,33 <sup>a</sup>	2708,33 <sup>a</sup>	30,11 <sup>c</sup>	49,54 <sup>c</sup>	44,75 <sup>c</sup>
T1	2125,00 <sup>a</sup>	1845,83 <sup>a</sup>	1578,33 <sup>a</sup>	59,91 <sup>b</sup>	65,26 <sup>b</sup>	70,37 <sup>b</sup>
T2	900,00 <sup>a</sup>	745,84 <sup>a</sup>	587,50 <sup>a</sup>	69,70 <sup>a</sup>	75,07 <sup>a</sup>	80,28 <sup>a</sup>
E.E.	1048,82	806,74	815,68	0,25	0,61	0,24
Valor-P	0,2847	0,3571	0,2377	<0,0001	<0,0001	<0,0001

<sup>a-c</sup>Las letras iguales en las medias representan que no tienen diferencia significativa,  $p > 0,05$ . E.E: Error estándar. T0: control. T1: aceite esencial paico 2,5%. T2: aceite esencial paico 5%. C.P: Carga parasitaria. OPG: Ooquistes por gramo de heces. Prueba estadística ANOVA y Tukey 5%.

En la Tabla 5, donde se evidencia el desempeño de los protocolos con el género *Eimeria* spp., su efectividad (Anexo 7) y número de ooquistes a los 7, 15 y 21 días (Anexo 6). Estableciéndose T2 como el que mejor desempeño tuvo, existiendo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con T1 y T0. Todos los tratamientos se pueden clasificar como “no efectivos” al estar por debajo del 80,28% de efectividad, con excepción de T2 a los 21 días. En la investigación de **Clavijo et al. (2016)** con extracto acuoso de paico en bovinos, fue menos eficiente la misma dosis sobre el conteo de *Eimeria* spp., llegando a 75% a los 21 días. Esto puede deberse al tipo de método de extracción, porque el aceite esencial puede tener un 70% de ascaridol (**Castellanos, 2008**). De una manera similar **Álvarez et al. (2011)** en su tratamiento con extracto de paico, observó una disminución en los ooquistes, a pesar de ello, no se comprobó una buena acción sobre el protozooario *Eimeria* spp. Aunque sí ha sido reportada con acción antiprotozoaria contra otros parásitos como *Leishmania amazonensis* (**Jaramillo et al., 2012; Castellanos, 2008**) pero principalmente es antihelmíntica.

La coccidiosis en conejos se relaciona directamente con los protocolos de bioseguridad que se tenga en la explotación, en el manejo de los animales, higiene, instalaciones, almacenamiento, etc. Por la temperatura (5-30°C), ventilación y humedad, se estimula la esporulación de los ooquistes liberados al ambiente. Ya que la infestación se produce por ingerir quistes esporulados, lo que no pasa durante la cecotrofia. El desarrollo de

la enfermedad y signos clínicos varia en dependencia del agente, edad, susceptibilidad, carga encontrada y la inmunidad. La sintomatología incluye diarrea, deshidratación, reducción de peso y muerte debido a disbiosis y deshidratación (Correa et al., 2022; Oglesbee y Lord 2020). Por esto la carga de ooquistes en el tratamiento control pudo reducirse al encontrarse los animales en buenas condiciones ambientales, disminuirse el estrés y el fortalecimiento de su sistema inmune con el pasar de las semanas.

### 3.1.2. Efecto de tratamientos sobre índices productivos

**Tabla 6.** Efecto de protocolos en los índices productivos

Variable	Tratamiento			E.E.	Valor-P
	T0	T1	T2		
PI (g)	1346,09 <sup>a</sup>	1356,17 <sup>a</sup>	1356,67 <sup>a</sup>	5,28	0,3241
PF (g)	1937,00 <sup>b</sup>	2000,17 <sup>a</sup>	2005,67 <sup>a</sup>	5,44	<0,0001
GPT (g)	590,92 <sup>b</sup>	644,00 <sup>a</sup>	649,00 <sup>a</sup>	1,58	<0,0001
GPD (g)	28,14 <sup>b</sup>	30,67 <sup>a</sup>	30,91 <sup>a</sup>	0,08	<0,0001
Consumo MS (g/día/animal)	105,00 <sup>b</sup>	105,41 <sup>a</sup>	105,52 <sup>a</sup>	0,08	0,0035
CA (g)	3,73 <sup>b</sup>	3,44 <sup>a</sup>	3,41 <sup>a</sup>	0,01	<0,0001

<sup>a-b</sup>Las letras iguales en las medias representan que no tienen diferencia significativa,  $p > 0,05$ . E.E: Error estándar. T0: control. T1: Aceite esencial Paico 2,5%. T2: Aceite esencial Paico 5%. GPT: Ganancia de peso total. GDP: Ganancia de peso al día. C.A: Conversión de alimento. MS: materia seca. g: gramos. Prueba estadística ANOVA y Tukey 5%.

En la Tabla 6 podemos evidenciar los índices productivos de los conejos sometidos a los distintos protocolos, donde los tratamientos T1 y T2 resultaron más eficientes y con diferencias estadísticamente con relación a T0, siendo T2 el mejor numéricamente en los apartados de peso final (Anexo 8), conversión alimenticia (Anexo 10), consumo de materia seca (Anexo 10), ganancia de peso diaria y total (Anexo 8). Esto puede ser debido a la disminución de los huevos/ooquistes de parásitos, ya que *Eimeria* spp y *P. ambiguus* tienen el potencial de producir signos clínicos en los animales, entre ellos, la pérdida de peso, lo que afecta negativamente a los índices de producción. En cuanto a mortalidad, no se reportó ninguna muerte, porque esta se asocia a la aparición de

sintomatología considerable, a factores como estrés, los cuales pueden acabar en una disbiosis intestinal, seguida de la muerte de los gazapos (**Correa et al., 2022; Sioutas et al., 2021**) en la presente investigación los animales no presentaron signos, además se tuvo un tiempo de adaptación.

Contrastando con la investigación de **García et al. (2017)** donde se añadió a la dieta una infusión de paico a conejos de engorde, concluyendo que podría ser una alternativa por sus efectos medicinales, porque no se observó ninguna muerte, a pesar de que, no se utilizó antibióticos, pero no se realizaron exámenes de agentes infecciosos. Sin embargo, en lo que corresponde a índices de producción como peso final, conversión alimenticia y ganancia de peso, no se evidenció diferencias con el testigo. La diferencia con el presente estudio pudo ser debido al tipo de extracto utilizado, ya que el aceite esencial posee un aproximado de 60 a 80% de la sustancia ascaridol, responsable de su acción contra parásitos (**Castellanos, 2008**)

La ganancia de peso de los tratamientos T1 y T2 coincide con los valores que deben tener animales que ingieren forrajes en sitios con temperaturas templadas, ya que en base a **Chisag (2016)** debe ser de 30 a 40 g por día. También **Aldana (2001)** menciona que se debe conseguir un incremento de peso de 30 a 40g por día, también un peso para sacrificio de entre 2300 a 2500 g, y una conversión de alimento de 3 a 3,5, todo esto a la edad entre 70 y 90 días para un sistema intensivo, resultados que en nuestra investigación se mantienen en rango con excepción del peso final, índices que considerando que realizó una crianza de traspatio, serían aceptables que se encuentre en el rango bajo.

### **3.2. Verificación de hipótesis**

En base a los resultados recopilados en el presente trabajo investigativo, se acepta la hipótesis alternativa ya que la administración de aceite esencial de paico influyó sobre el control de los parásitos gastrointestinales en conejos.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- La administración del aceite esencial de paico (*C. ambrosioides*) resulta una alternativa como antiparasitario en conejos (*O. cuniculus*) debido a que se redujeron las cargas parasitarias.
- Se concluye que existe efectividad en la eliminación del parásito *P. ambiguus* con la administración de aceite esencial de paico al 5% a dosis de 0,1 ml/kg, mientras una concentración al 2,5% ayuda en su control. Pero los dos tratamientos resultan inefectivos contra *Eimeria* spp.
- Se determinaron las cargas parasitarias de *P. ambiguus* y *Eimeria* spp, las cuales fueron las especies encontradas, esto antes y después de los tratamientos, observándose una disminución de estas al administrar aceite esencial de paico al 5 y 2,5%.
- La administración de aceite esencial de paico tiene un efecto positivo sobre los índices productivos en conejos, como lo son ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento.

#### 4.2. Recomendaciones

- Trabajar con concentraciones mayores a las utilizadas en esta investigación de aceite esencial de paico para determinar si existe alguna variación en su efecto, prestando atención a la aparición de efectos tóxicos, para establecer un margen de seguridad.

- Probar la eficiencia del aceite de paico en otras especies animales y diferentes parásitos.
- Comparar la acción antiparasitaria del aceite esencial de paico con otros fármacos disponibles en el mercado, así como su costo/beneficio.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Abarca, V. (2004). *Determinación y control de la carga parasitaria gastrointestinal (destete al inicio reproductivo) en conejos californianos, gigante de danés y neozelandés de la granja Guaslán (MAG)*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), Repositorio Institucional - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1938>
- Acurio, M. (2016). *Evaluación de la avena hidropónica en la alimentación de conejos de raza Neozelandes en la etapa de engorde* (Bachelor's thesis). <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/19227>
- Aldana, H. (2001). *Producción Pecuaria*. 2° Edición. Terranova Editores.
- Álvarez, C., Rodríguez, P., y Carvajal, E. (2011). Efecto del extracto de paico (*Chenopodium ambrosioides*), en parásitos gastrointestinales de gallos de pelea (*Gallus domesticus*). *Cultura Científica*, 76-88. [https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult\\_cient/article/view/220](https://revista.jdc.edu.co/index.php/Cult_cient/article/view/220)
- Andi, T., y Dannes, M. (2019). *"Preferencia de consumo de forrajes Amazónicos en conejos (Oryctolagus cuniculus) de la raza azul de viena y califormia en la etapa de crecimiento"* (Bachelor's thesis, Universidad Estatal Amazónica). <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/371>
- Aparicio, M., Paredes, V., González, O., y Navarro, O. (2011). Impacto de la ivermectina sobre el ambiente. *Revista Científica La Calera*, 11(17), 64-66. <https://repositorio.una.edu.ni/2368/1/ppp01u58i.pdf>
- Arguello, V. (2006). *Evaluación de la abamectina, ivermectina y febendazol en el control de Passalurus ambiguus en conejos desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), Repositorio Institucional - Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1782>
- Arroyo, J., y Cedeño, M. (2018). *EXTRACTO DE PAICO (Chenopodium ambrosioides) Y SU EFECTO ANTIHELMÍNTICO EN TERNEROS*. (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López), Repositorio Institucional - Escuela Superior Politécnica Agropecuaria



de Manabí Manuel Félix López.

<https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/42000/857>

- Castellanos, J. R. G. (2008). Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características morfológicas, actividad farmacológica, y biogénesis de su principal principio activo, ascaridol. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 7(1), 3-9. <https://www.redalyc.org/pdf/856/85670103.pdf>
- Chisag, L. (2016). *Comportamiento productivo y rendimiento a la canal en conejos alimentados con forrajes arbóreos* (Bachelor's thesis). <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23815>
- Clavijo, F., Barrera, V., Rodríguez, L., Mosquera, J., Yáñez, I., Godoy, G., y Grijalva, J. (2016). EVALUACIÓN DEL PAICO *Chenopodium ambrosioides* Y CHOCHO *Lupinus mutabilis* SWEET COMO ANTIPARASITARIOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS JÓVENES. *La granja: revista de ciencias de la vida*, 24(2), 95-110, doi :10.17163/lgr.n24.2016.08.
- Correa, G., Martínez, M. y Alcalá, Y. (2022). *Enfermedades parasitarias del conejo doméstico (Oryctolagus cuniculus) y su diagnóstico*. 1ª Edición. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cotozzolo, E., Cremonesi, P., Curone, G., Menchetti, L., Riva, F., Biscarini, F., ...Brecchia, G. (2020). Characterization of bacterial microbiota composition along the gastrointestinal tract in rabbits. *Animals*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ani11010031>
- Digipredios, S. A. (2016). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia rural Huachi Grande. Diagnostico-Propuesta. Ambato: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Huachi Grande. [https://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1865014700001\\_PDyOT\\_GADP\\_Huachi%20Grande\\_Diagnostico\\_15-08-2015\\_12-18-38.pdf](https://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1865014700001_PDyOT_GADP_Huachi%20Grande_Diagnostico_15-08-2015_12-18-38.pdf)
- Escudero, V., y Moya, M. (2015). Las plantas medicinales en el control de nemátodos gastrointestinales en cabras: potencial de las plantas que crecen en la región de Coquimbo, Chile. *Rev. Bras. Pl. Med., Campinas*, 17(3), 480-494.

<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/dGNFMW4GDbJXKV3XJM6ZdrC/abstract/?lang=es>

- Estrada, G., Castaño, D., Ramírez, K., Rodríguez, J., y González, L. (2012). Estudio de la eficacia del Paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antihelmíntico, en especímenes silvestres mantenidos en cautiverio en el Hogar de Paso de Fauna Silvestre de la Universidad de la Amazonia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 31-36. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1900-96072012000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072012000200004)
- García, L., Ayala, M., Zepeda, A., Ojeda, D., y Soto, S. (2017). Evaluación de parámetros productivos y rendimiento de la canal de conejos que consumieron infusión de epazote (*Chenopodium ambrosioides*). *Abanico veterinario*, 7(1), 44-47. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-61322017000100044](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000100044)
- Hadi, H. D. (2021). Internal parasites that infected local rabbits. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 15(2), 067-071. <https://gsconlinepress.com/journals/gscbps/sites/default/files/GSCBPS-2021-0108.pdf>
- Helal, F., El-Badawi, A., El-Naggar, S., Shourrap, M., Aboelazab, O., y Abu Hafsa, S. (2021). Probiotics role of *Saccharomyces cerevisiae* and *Bacillus subtilis* in improving the health status of rabbits' gastrointestinal tract. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-021-00522-0>
- Hussein., Rabie, A., Abuelwafa, W., y ElDin, M. (2022). Morphometry, molecular identification and histopathology of *Passalurus ambiguus* Rudolphi, 1819 in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Qena, Upper Egypt. *Journal of Parasitic Diseases*, 46(2), 511-525. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12639-022-01477-3>
- Ibarra, M., y Paredes, E. (2013). *Eficacia antibacteriana in vitro de marco (Ambrosia arborescens Mill.) y paico (Chenopodium ambrosioides L.) en una formulación cosmética* (Bachelor's thesis). <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6007>

- Jaimes, L., González, A., Castellanos, V., y Sánchez, F. (2013). Determinación de la dosis terapéutica de la infusión del Paico (*Chenopodium ambrosioides*) para el control de *Ancylostoma spp.* en caninos de la Fundación Caridad Animal. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 14(11), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63632393021.pdf>
- Jaramillo, B. E., Duarte, E., y Delgado, W. (2012). Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17(1), 54-64. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962012000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000100006)
- Kornaś, S., Kowal, J., Wierzbowska, I., Basiaga, M., Nosal, P., y Niedbała, P. (2015). The Alice - “Follow the White Rabbit” - parasites of farm rabbits based on coproscopy. *Ann. Parasitol.* 61, 257–261. doi: 10.17420/ap6104.16
- Ludeña, A., Quispe, J., y Vilchez, C. (2017). *Efectividad antiparasitaria del paico (Chenopodium ambrosioides) en el tratamiento de la estrogilosis gastrointestinal en ovinos (Ovis aries)*. Universidad Nacional de Piura. [https://www.researchgate.net/publication/332406950\\_EFECTIVIDAD\\_ANTI\\_PARASITARIA\\_DEL\\_PAICO\\_Chenopodium](https://www.researchgate.net/publication/332406950_EFECTIVIDAD_ANTI_PARASITARIA_DEL_PAICO_Chenopodium)
- Melo, B., Alho, A., Calero, R., y Madeira de Carvalho, L. (2015). Métodos simples y prácticos de diagnóstico laboratorial de las principales parasitosis intestinales en équidos. Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA), Faculdade de Medicina Veterinária, Universidad de Lisboa (FMV-ULisboa), Avenida da Universidade Técnica, Pólo Universitario de Ajuda. Portugal. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/Enfermedades/61-parasitosis.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/Enfermedades/61-parasitosis.pdf)
- Monteiro, J., Archanjo, A., Passos, G., Costa, A., Porfirio., y Martins, F. (2017). *Chenopodium ambrosioides L.* essential oil and ethanol extract on control of canine *Ancylostoma spp.* *Semina: Ciências Agrárias*, 38(4), 1947-1953. <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445752269024.pdf>
- Monzote, L., Pastor, J., Scull, R., y Gille, L. (2014). Antileishmanial activity of essential oil from *Chenopodium ambrosioides* and its main components against experimental cutaneous leishmaniasis in BALB/c mice.

- Phytomedicine*, 21(8–9), 1048–1052.  
<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2014.03.002>
- Nwachukwu, C., Aliyu., y Ewuola, E. (2021). Growth indices, intestinal histomorphology, and blood profile of rabbits fed probiotics-and prebiotics-supplemented diets. *Translational Animal Science*, 5(3).  
<https://doi.org/10.1093/tas/txab096>
  - Oglesbee, B., y Lord, B. (2020). Gastrointestinal diseases of rabbits. *Ferrets, Rabbits, and Rodents*, 174.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7258705/>
  - Papeschi, C., y Sartini, L. (2014). La verminosis gastro-intestinal del conejo para carne y de compañía. *Cunicultura*, 39(229), 5-10.  
<https://cunicultura.com/pdf-files/2014/12/005-010-Patologia-Papeschi-CU201409.pdf>
  - Papeschi, C., y Sartini, L. (2015). La verminosis gastro-intestinal del conejo para carne y de compañía (II). *cunicultura*. <https://cunicultura.com/pdf-files/2015/3/005-007-Patologia-Papeschi-CU201503.pdf>
  - Pérez, L., Hernández, C., Martínez, J., Serrano., Pérez, A., y Mazorra, C. (2020). Hidrolizado proteico de Moringa oleifera Lam., como suplemento alimenticio en conejos chinchilla en ceba. *Revista de Producción Animal*, 32(1), 17-29. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-79202020000100017#:~:text=La%20suplementaci%C3%B3n%20con%20hidrolizado%20proteico,buena%20alternativa%20como%20suplemento%20alimenticio](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000100017#:~:text=La%20suplementaci%C3%B3n%20con%20hidrolizado%20proteico,buena%20alternativa%20como%20suplemento%20alimenticio)
  - Pombar, A. (2019). *Resistencia a los Antiparasitarios: Impacto del asesoramiento del Médico Veterinario en la provincia de La Pampa*. (Universidad Nacional de La Pampa).  
<https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/7061>
  - Portillo, R. (2020). *Implementación de un método de flotación para detectar Eimeria spp en aves de corral* (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana).  
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c990ca10-3d25-4d1c-bbe2-634b39e11c5c/content#:~:text=Soluci%C3%B3n%20salina%20saturada&tex>

t=Su%20m%C3%A9todo%20de%20elaboraci%C3%B3n%20es,filtrar%20el%20exceso%20de%20sal.

- Reche, M. (2016). *Comparativa de dos metodologías analíticas usando cromatografía de líquidos para la determinación de residuos de benzimidazoles.* (Universidad de Granada). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/42348>
- Rinaldi, L., Russo, T., Schioppi, M., Pennacchio, S., y Cringoli, G. (2007). *Passalurus ambiguus*: new insights into copromicroscopic diagnosis and circadian rhythm of egg excretion. *Parasitology research*, 101, 557-561. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-007-0513-z>
- Rodríguez, R. (2017). *Fundamentos de Química General: Disoluciones, propiedades coligativas y gases ideales.* 1º Edición. Editorial UPSE.
- Salazar, J. (2021). *Utilización de semilla de papaya (Carica papaya) y paico (Chenopodium ambrosoides) como antiparasitario natural en perros de la ciudad de latacunga.* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Cotopaxi) <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7896>
- Sanmiguel, L. y Serrahima, L. (2018). *Manual de Crianza de Animales.* Barcelona.
- Satan, L. (2006). “*Evaluación de la adición del bagazo de cerveza en las etapas de crecimiento al engorde en la alimentación de conejos (Oryctolagus cuniculus), en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba parroquia - Cubijies.* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Cotopaxi). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3297>
- Sioutas, G., Evangelou, K., Vlachavas, A., y Papadopoulos, E. (2021). Deaths due to mixed infections with *Passalurus ambiguus*, *Eimeria* spp. and *Cyathostomum* spp. in an industrial rabbit farm in Greece. *Pathogens*, 10(6), 756. <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/6/756>
- Supe, C. (2008). *Utilización de plantas desparasitantes tradicionales: paico, ajeno, ruda y marco en el control de parásitos gastrointestinales en cuyes.* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1712>
- Szkucik, K., Pysz-Lukasik, R., Szczepaniak, K. O., y Paszkiewicz, W. (2014). Occurrence of gastrointestinal parasites in slaughter rabbits. *Parasitology*

*Research*, 113, 59-64. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-013-3625-7>

- Toro, A., Rubilar, L., Palma, C., y Pérez, R. (2014). Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(2), 247-252. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2014000200010](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2014000200010)
- Vasquez, L., Dacal, V., y Panadero, R. (2006). Principales parasitosis internas de los conejos: medidas de prevención y control. *Boletín de cunicultura*, 146, 25-30. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2869768.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Prueba de análisis de varianza y Tukey de carga parasitaria *P. ambiguus*.

#### Carga parasitaria 0 días

##### *P. ambiguus* HPG 0 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P A HPG 0D	12	0,06	0,00	17,86

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1250,00	2	625,00	0,28	0,7654
Tratamiento	1250,00	2	625,00	0,28	0,7654
Error	20416,33	9	2268,48		
Total	21666,33	11			

##### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=94,03054

Error: 2268,4815 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	254,17	4	23,81 A
T0	266,67	4	23,81 A
T1	279,17	4	23,81 A

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

#### Carga parasitaria 7 días

##### *P. ambiguus* HPG 7 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P A HPG 7D	12	0,97	0,97	20,92

##### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	186991,20	2	93495,60	173,09	<0,0001
Tratamiento	186991,20	2	93495,60	173,09	<0,0001
Error	4861,39	9	540,15		
Total	191852,59	11			

##### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=45,88389

Error: 540,1543 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	16,67	4	11,62 A
T1	29,17	4	11,62 A
T0	287,50	4	11,62 B

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

#### Carga parasitaria 15 días

##### *P. ambiguus* HPG 15D

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P A HPG 15D	12	0,99	0,98	14,74

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	243655,81	2	121827,91	343,22	<0,0001
Tratamiento	243655,81	2	121827,91	343,22	<0,0001
Error	3194,56	9	354,95		
Total	246850,37	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=37,19506**

Error: 354,9506 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	20,84	4	9,42 A
T1	33,33	4	9,42 A
T0	329,17	4	9,42 B

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

### Carga parasitaria 21 días

#### P. ambiguus HPG 21D

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P A HPG 21D	12	0,99	0,99	12,96

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	278383,09	2	139191,55	429,58	<0,0001
Tratamiento	278383,09	2	139191,55	429,58	<0,0001
Error	2916,17	9	324,02		
Total	281299,26	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=35,53745**

Error: 324,0185 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	25,00	4	9,00 A
T1	37,50	4	9,00 A
T0	354,17	4	9,00 B

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

Anexo 2. Prueba de análisis de varianza y Tukey de efectividad de tratamientos en *P. ambiguus*.

### Efectividad a los 7 días.

#### Análisis de la varianza

#### Efectividad P. ambiguus 7D

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P a 7D	12	0,99	0,99	5,95

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)



F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22401,25	2	11200,62	847,83	<0,0001
Trat	22401,25	2	11200,62	847,83	<0,0001
Error	118,90	9	13,21		
Total	22520,14	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,17575**

Error: 13,2109 gl: 9

Trat	Medias	n	E.E.	
T2	93,55	4	1,82	A
T1	89,63	4	1,82	A
T0	0,00	4	1,82	B

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

### Efectividad a los 15 días.

#### Efectividad P ambiguous 15 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P A	15D	12	1,00	1,00 4,56

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21431,29	2	10715,64	1446,87	<0,0001
Trat	21431,29	2	10715,64	1446,87	<0,0001
Error	66,65	9	7,41		
Total	21497,94	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,37274**

Error: 7,4061 gl: 9

Trat	Medias	n	E.E.	
T2	91,47	4	1,36	A
T1	87,71	4	1,36	A
T0	0,00	4	1,36	B

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

### Efectividad a los 21 días.

#### Efectividad P ambiguous 21 días

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PA	21D	12	0,99	0,99 6,39

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20730,37	2	10365,18	737,23	<0,0001
Trat	20730,37	2	10365,18	737,23	<0,0001
Error	126,54	9	14,06		
Total	20856,90	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,40266**

Error: 14,0596 gl: 9

Trat	Medias	n	E.E.	
T2	90,38	4	1,87	A
T1	85,79	4	1,87	A
T0	0,00	4	1,87	B

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

### Anexo 3. Prueba de análisis de varianza y Tukey de carga parasitaria *Eimeria* spp.

#### Carga parasitaria 0 días

##### **Eimeria OPG 0D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ei OPG 0D	12	0,08	0,00	88,25

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12194279,94	2	6097139,97	0,41	0,6780
Tratamiento	12194279,94	2	6097139,97	0,41	0,6780
Error	135172054,83	9	15019117,20		
Total	147366334,78	11			

##### **Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7651,09320**

Error: 15019117,2037 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T1	5287,50	4	1937,73 A
T0	4904,17	4	1937,73 A
T2	2983,34	4	1937,73 A

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

#### Carga parasitaria 7 días

##### **Eimeria OPG 7 días**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ei OPG 7D	12	0,24	0,08	97,56

##### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12755026,00	2	6377513,00	1,45	0,2847
Tratamiento	12755026,00	2	6377513,00	1,45	0,2847
Error	39600569,11	9	4400063,23		
Total	52355595,11	11			

##### **Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4141,24332**

Error: 4400063,2346 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	900,00	4	1048,82 A
T1	2125,00	4	1048,82 A
T0	3425,00	4	1048,82 A

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

#### Carga parasitaria 15 días

##### **Eimeria OPG 15D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ei OPG 15D	12	0,20	0,03	95,85

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6023731,25	2	3011865,63	1,16	0,3571
Tratamiento	6023731,25	2	3011865,63	1,16	0,3571
Error	23430088,53	9	2603343,17		
Total	29453819,78	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3185,42218**

Error: 2603343,1698 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	745,84	4	806,74 A
T1	1845,83	4	806,74 A
T0	2458,33	4	806,74 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**Carga parasitaria 21 días****Eimeria OPG 21D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ei OPG 21D	12	0,27	0,11	100,41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9008771,79	2	4504385,89	1,69	0,2377
Tratamiento	9008771,79	2	4504385,89	1,69	0,2377
Error	23951907,36	9	2661323,04		
Total	32960679,15	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3220,69861**

Error: 2661323,0401 gl: 9

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	587,50	4	815,68 A
T1	1578,33	4	815,68 A
T0	2708,33	4	815,68 A

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

Anexo 4. Prueba de análisis de varianza y Tukey de efectividad de tratamientos en *Eimeria* spp.

**Efectividad Ei a los 7 días.****EI 7D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EI 7D	12	1,00	1,00	0,94

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3402,00	2	1701,00	6774,64	<0,0001
Trat	3402,00	2	1701,00	6774,64	<0,0001
Error	2,26	9	0,25		
Total	3404,26	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,98926**

Error: 0,2511 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2	69,70	4	0,25	A
T1	59,91	4	0,25	B
T0	30,11	4	0,25	C

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

## Efectividad Ei a los 15 días.

**EI 15D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EI	15D	12	0,99	0,99 1,92

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1326,85	2	663,42	451,06	<0,0001
Trat	1326,85	2	663,42	451,06	<0,0001
Error	13,24	9	1,47		
Total	1340,08	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,39431**

Error: 1,4708 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2	75,07	4	0,61	A
T1	65,26	4	0,61	B
T0	49,54	4	0,61	C

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

## Efectividad Ei a los 21 días.

**EI 21D**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
EI	21D	12	1,00	1,00 0,75

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2689,09	2	1344,54	5656,48	<0,0001
Trat	2689,09	2	1344,54	5656,48	<0,0001
Error	2,14	9	0,24		
Total	2691,23	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,96253**

Error: 0,2377 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2	80,28	4	0,24	A
T1	70,37	4	0,24	B
T0	44,75	4	0,24	C

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

## Anexo 5. Prueba de análisis de varianza y Tukey de índices productivos.

### Peso inicial.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pi	12	0,22	0,05	0,78

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	285,13	2	142,57	1,28	0,3241
Trat	285,13	2	142,57	1,28	0,3241
Error	1002,28	9	111,36		
Total	1287,41	11			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,83412

Error: 111,3647 gl: 9

Trat	Medias	n	E.E.	
T2	1356,67	4	5,28	A
T1	1356,17	4	5,28	A
T0	1346,09	4	5,28	A

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

### Peso final.

#### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pf	12	0,92	0,90	0,55

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11647,48	2	5823,74	49,26	<0,0001
Trat	11647,48	2	5823,74	49,26	<0,0001
Error	1064,08	9	118,23		
Total	12711,56	11			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=21,46678

Error: 118,2310 gl: 9

Trat	Medias	n	E.E.	
T2	2005,67	4	5,44	A
T1	2000,17	4	5,44	A
T0	1937,00	4	5,44	B

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

### Ganancia de peso total.

#### GPT

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GPT	12	0,99	0,99	0,50

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8288,44	2	4144,22	416,57	<0,0001
Trat	8288,44	2	4144,22	416,57	<0,0001
Error	89,54	9	9,95		
Total	8377,97	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,22697**

Error: 9,9483 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2 649,00 4 1,58 A

T1 644,00 4 1,58 A

T0 590,92 4 1,58 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Ganancia de peso diaria.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GPD	12	0,99	0,99	0,51

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18,84	2	9,42	408,77	<0,0001
Trat	18,84	2	9,42	408,77	<0,0001
Error	0,21	9	0,02		
Total	19,05	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29972**

Error: 0,0230 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2 30,91 4 0,08 A

T1 30,67 4 0,08 A

T0 28,14 4 0,08 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Consumo Materia seca al día.****Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo Ms	12	0,72	0,65	0,16

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,61	2	0,30	11,30	0,0035
Trat	0,61	2	0,30	11,30	0,0035
Error	0,24	9	0,03		
Total	0,85	11			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32415**

Error: 0,0270 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2 105,52 4 0,08 A

T1 105,41 4 0,08 A

T0 105,00 4 0,08 B

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

## Conversión alimenticia.

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CA	12	0,99	0,98	0,54

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,25	2	0,13	339,36	<0,0001
Trat	0,25	2	0,13	339,36	<0,0001
Error	3,3E-03	9	3,7E-04		
Total	0,25	11			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03793

Error: 0,0004 gl: 9

Trat Medias n E.E.

T2 3,41 4 0,01 A

T1 3,44 4 0,01 A

T0 3,73 4 0,01 B

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

Anexo 6. Registro de conteo de parásitos.

Tratamiento	P a HPG 0D	Ei OPG 0D	P a HPG 7D	Ei OPG 7D	P a HPG 15D	Ei OPG 15D	P a HPG 21D	Ei OPG 21D
TOR1-r1	350	1250	350	850	400	600	400	700
TOR1-r2	200	1100	250	800	250	550	400	600
TOR1-r3	300	1050	300	750	350	500	300	600
TOR2-r1	250	1200	250	800	300	650	250	650
TOR2-r2	200	1350	250	950	300	700	350	750
TOR2-r3	200	1200	200	850	250	650	350	650
TOR3-r1	300	8550	300	5950	350	4200	350	4700
TOR3-r2	250	8450	300	5950	300	4300	400	4650
TOR3-r3	350	8800	350	6150	400	4350	300	4850
TOR4-r1	250	9000	300	6300	350	4550	400	4950
TOR4-r2	300	8350	350	5850	400	4200	350	4600
TOR4-r3	250	8550	250	5900	300	4250	400	4800
T1R1-r1	150	3800	0	1550	50	1350	50	1140
T1R1-r2	200	4000	0	1600	0	1400	50	1200
T1R1-r3	300	3750	50	1500	50	1300	50	1100
T1R2-r1	200	1150	50	450	50	400	50	350
T1R2-r2	350	850	50	350	50	300	50	250
T1R2-r3	250	900	0	350	0	300	0	250
T1R3-r1	350	11500	50	4650	50	4050	50	3500
T1R3-r2	400	13500	0	5400	0	4750	0	4100
T1R3-r3	300	12950	50	5200	50	4500	50	3800
T1R4-r1	250	3600	50	1450	50	1250	50	1050
T1R4-r2	300	3750	50	1500	50	1300	50	1100
T1R4-r3	300	3700	0	1500	0	1250	0	1100
T2R1-r1	300	2000	50	600	0	500	0	450
T2R1-r2	350	2250	0	650	0	550	50	450
T2R1-r3	150	2100	0	700	50	500	50	400
T2R2-r1	200	2250	50	700	0	550	0	450
T2R2-r2	250	2200	50	650	50	550	0	400
T2R2-r3	250	2350	0	750	50	600	50	450
T2R3-r1	150	3700	0	1100	0	950	0	750
T2R3-r2	200	3850	0	1150	50	950	50	750
T2R3-r3	250	3750	0	1150	0	950	0	700
T2R4-r1	350	3850	50	1150	0	1000	0	800
T2R4-r2	300	4000	0	1200	50	1000	50	800
T2R4-r3	300	3500	0	1000	0	850	50	650

P a: *P. ambiguus* . Ei: *Eimeria* spp. HPG: Huevos por gramo de heces. OPG: Ooquistes por gramo de heces. D: días



Anexo 7. Registro de efectividad de tratamientos.

Tratamiento	<i>Eimeria</i> spp			<i>P. ambigua</i> s		
	7d %	15d %	21d %	7d %	15d %	21d %
T0R1-r1	32,00	52,00	44	0,00	0,00	0,00
T0R1-r2	27,27	50,00	45,45	0,00	0,00	0,00
T0R1-r3	28,57	52,38	42,86	0,00	0,00	0,00
T0R2-r1	33,33	45,83	45,83	0,00	0,00	0,00
T0R2-r2	29,63	48,15	44,44	0,00	0,00	0,00
T0R2-r3	29,17	45,83	45,83	0,00	0,00	0,00
T0R3-r1	30,41	50,88	45,03	0,00	0,00	0,00
T0R3-r2	29,59	49,11	44,97	0,00	0,00	0,00
T0R3-r3	30,11	50,57	44,89	0,00	0,00	0,00
T0R4-r1	30,00	49,44	45	0,00	0,00	0,00
T0R4-r2	29,94	49,70	44,91	0,00	0,00	0,00
T0R4-r3	30,99	50,29	43,86	0,00	0,00	0,00
T1R1-r1	59,21	64,47	70,00	100,00	66,67	66,67
T1R1-r2	60,00	65,00	70,00	100,00	100,00	75,00
T1R1-r3	60,00	65,33	70,67	83,33	83,33	83,33
T1R2-r1	60,87	65,22	69,57	75,00	75,00	75,00
T1R2-r2	58,82	64,71	70,59	85,71	85,71	85,71
T1R2-r3	61,11	66,67	72,22	100,00	100,00	100,00
T1R3-r1	59,57	64,78	69,57	85,71	85,71	85,71
T1R3-r2	60,00	64,81	69,63	100,00	100,00	100,00
T1R3-r3	59,85	65,25	70,66	83,33	83,33	83,33
T1R4-r1	59,72	65,28	70,83	80,00	80,00	80,00
T1R4-r2	60,00	65,33	70,67	83,33	83,33	83,33
T1R4-r3	59,46	66,22	70,27	100,00	100,00	100,00
T2R1-r1	70,00	75,00	77,50	83,33	100,00	100,00
T2R1-r2	71,11	75,56	80,00	100,00	100,00	85,71
T2R1-r3	66,67	76,19	80,95	100,00	66,67	66,67
T2R2-r1	68,89	75,56	80,00	75,00	100,00	100,00
T2R2-r2	70,45	75,00	81,82	80,00	80,00	100,00
T2R2-r3	68,09	74,47	80,85	100,00	80,00	80,00
T2R3-r1	70,27	74,32	79,73	100,00	100,00	100,00
T2R3-r2	70,13	75,32	80,52	100,00	75,00	75,00
T2R3-r3	69,33	74,67	81,33	100,00	100,00	100,00
T2R4-r1	70,13	74,03	79,22	85,71	100,00	100,00
T2R4-r2	70,00	75,00	80,00	100,00	83,33	83,33
T2R4-r3	71,43	75,71	81,43	100,00	100,00	83,33

d: días

Anexo 8. Registro de pesos.

Tratamiento	Pi (g)	Peso 7D (g)	GPS 7D (g)	Peso 15D (g)	GPS 15D (g)	Peso 21D (g)	GPS 21D (g)	GPD 7D (g)	GPD 15D (g)	GPD 21D (g)	GPT (g)
T0R1-1	1340	1526	186	1747	221	1918	171	26,57	27,63	28,50	578
T0R1-2	1377	1568	191	1791	223	1966	175	27,29	27,88	29,17	589
T0R1-3	1338	1524	186	1750	226	1927	177	26,57	28,25	29,50	589
T0R2-1	1345	1534	189	1763	229	1943	180	27,00	28,63	30,00	598
T0R2-2	1330	1506	176	1726	220	1903	177	25,14	27,50	29,50	573
T0R2-3	1333	1527	194	1752	225	1935	183	27,71	28,13	30,50	602
T0R3-1	1356	1546	190	1767	221	1941	174	27,14	27,63	29,00	585
T0R3-2	1349	1544	195	1775	231	1958	183	27,86	28,88	30,50	609
T0R3-3	1365	1552	187	1770	218	1946	176	26,71	27,25	29,33	581
T0R4-1	1346	1531	185	1751	220	1927	176	26,43	27,50	29,33	581
T0R4-2	1334	1524	190	1747	223	1927	180	27,14	27,88	30,00	593
T0R4-3	1340	1537	197	1769	232	1953	184	28,14	29,00	30,67	613
T1R1-1	1377	1579	202	1827	248	2025	198	28,86	31,00	33,00	648
T1R1-2	1344	1549	205	1794	245	1990	196	29,29	30,63	32,67	646
T1R1-3	1348	1549	201	1793	244	1988	195	28,71	30,50	32,50	640
T1R2-1	1379	1583	204	1824	241	2018	194	29,14	30,13	32,33	639
T1R2-2	1348	1555	207	1798	243	1993	195	29,57	30,38	32,50	645
T1R2-3	1340	1545	205	1791	246	1988	197	29,29	30,75	32,83	648
T1R3-1	1359	1563	204	1805	242	2004	199	29,14	30,25	33,17	645
T1R3-2	1357	1557	200	1807	250	2001	194	28,57	31,25	32,33	644
T1R3-3	1338	1541	203	1781	240	1976	195	29,00	30,00	32,50	638
T1R4-1	1369	1575	206	1817	242	2014	197	29,43	30,25	32,83	645
T1R4-2	1377	1582	205	1831	249	2030	199	29,29	31,13	33,17	653
T1R4-3	1338	1541	203	1783	242	1975	192	29,00	30,25	32,00	637
T2R1-1	1349	1553	204	1798	245	1994	196	29,14	30,63	32,67	645
T2R1-2	1339	1545	206	1791	246	1989	198	29,43	30,75	33,00	650
T2R1-3	1335	1542	207	1785	243	1984	199	29,57	30,38	33,17	649
T2R2-1	1378	1579	201	1818	239	2013	195	28,71	29,88	32,50	635
T2R2-2	1338	1545	207	1788	243	1985	197	29,57	30,38	32,83	647
T2R2-3	1348	1554	206	1803	249	2002	199	29,43	31,13	33,17	654
T2R3-1	1336	1545	209	1792	247	1992	200	29,86	30,88	33,33	656
T2R3-2	1351	1561	210	1809	248	2005	196	30,00	31,00	32,67	654
T2R3-3	1375	1577	202	1825	248	2024	199	28,86	31,00	33,17	649
T2R4-1	1366	1574	208	1814	240	2007	193	29,71	30,00	32,17	641
T2R4-2	1385	1594	209	1840	246	2032	192	29,86	30,75	32,00	647
T2R4-3	1380	1590	210	1845	255	2041	196	30,00	31,88	32,67	661

Pi: Peso inicial. GPS: Ganancia de peso semanal. GPT: Ganancia de peso total. GPD: Ganancia de peso diaria. D: días. g: gramos

Anexo 9. Registro de alimento suministrado y residuos.

T	A.S. por animal (g)	Residuos por animal aproximado (g)									A.S. por animal (g)	Residuos por animal aproximado (g)									A.S. por animal (g)	Residuos por animal aproximado (g)						
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Promedio semamamal	D8		D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	Promedio semamamal	D16		D17	D18	D19	D20	D21	Promedio semamamal	
T0	300	45	45	43	42	40	39	38	41,71	325	34	31	29	27	23	21	18	17	25,00	350	12	12	11	9	8	7	9,83	
T0	300	43	43	41	40	39	37	37	40,00	325	35	31	31	27	22	19	18	14	24,63	350	11	11	11	10	8	6	9,50	
T0	300	45	45	43	41	39	38	38	41,29	325	33	29	28	25	23	20	18	15	23,88	350	12	12	10	9	7	7	9,50	
T0	300	45	45	43	42	40	38	38	41,57	325	34	31	28	24	21	18	16	16	23,50	350	11	11	10	10	8	8	9,67	
T1	300	42	42	40	38	37	37	36	38,86	325	33	30	27	25	22	21	18	15	23,88	350	10	10	8	6	4	4	7,00	
T1	300	43	43	43	40	38	37	37	40,14	325	34	30	30	26	23	21	19	16	24,88	350	11	11	9	7	5	5	8,00	
T1	300	40	40	39	36	36	35	35	37,29	325	31	27	27	25	22	20	18	18	23,50	350	14	14	12	10	8	6	10,67	
T1	300	44	44	43	43	41	38	36	41,29	325	30	27	26	21	19	18	17	15	21,63	350	11	11	10	8	8	5	8,83	
T2	300	42	42	41	40	38	38	37	39,71	325	33	30	30	27	23	20	18	15	24,50	350	10	10	8	8	5	5	7,67	
T2	300	41	41	41	40	38	38	36	39,29	325	32	27	26	23	19	16	16	13	21,50	350	9	9	9	6	6	4	7,17	
T2	300	39	39	39	38	38	36	36	37,86	325	33	30	30	27	24	21	19	16	25,00	350	11	11	9	7	7	5	8,33	
T2	300	39	39	39	39	38	38	37	38,43	325	32	30	30	27	23	20	17	15	24,25	350	10	10	10	8	6	6	8,33	





D: día. A.S: alimento suministrado. g: gramos. T: Tratamiento.




Anexo 10. Registro de consumo de alimento y conversión alimenticia.

T	Consumo/animal/d Semana 1 (g)	Consumo/animal/d Semana 2 (g)	Consumo/animal/d Semana 3 (g)	Consumo/animal/d promedio (g)	Consumo/animal/d MS 35% promedio (g)	GPD	CA
T0	258,29	300,00	340,17	299,48	104,82	27,87	3,76
T0	260,00	300,38	340,50	300,29	105,10	28,14	3,73
T0	258,71	301,13	340,50	300,11	105,04	28,17	3,73
T0	258,43	301,50	340,33	300,09	105,03	28,37	3,70
T1	261,14	301,13	343,00	301,76	105,61	30,70	3,44
T1	259,86	300,13	342,00	300,66	105,23	30,67	3,43
T1	262,71	301,50	339,33	301,18	105,41	30,59	3,45
T1	258,71	303,38	341,17	301,09	105,38	30,71	3,43
T2	260,29	300,50	342,33	301,04	105,36	30,86	3,41
T2	260,71	303,50	342,83	302,35	105,82	30,73	3,44
T2	262,14	300,00	341,67	301,27	105,44	31,10	3,39
T2	261,57	300,75	341,67	301,33	105,47	30,94	3,41

T: Tratamientos. d: día. g: gramos. MS: Materia seca. GPD: Ganancia de peso diario. C.A: Conversión alimenticia

Anexo 11. Fotografías de las actividades realizadas en la investigación.

	<p>Construcción de jaulas.</p>
	<p>Adaptación de los animales.</p>
	<p>Destilador de arrastre por vapor.</p>
	<p>Desinfección y pesaje de paico.</p>

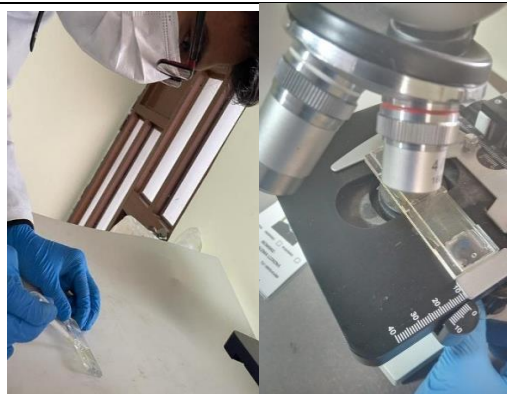
	<p>Obtención de aceite esencial de paico</p>
	<p>Aceite esencial de paico al 2,5 y 5% en frascos ámbar</p>
	<p>Preparación de solución salina saturada y comprobación de densidad</p>



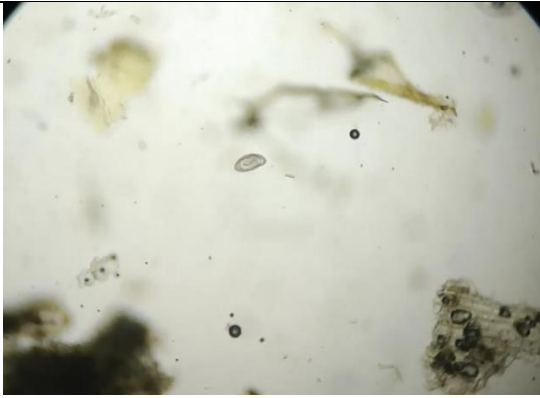
Administración de aceite esencial de paico

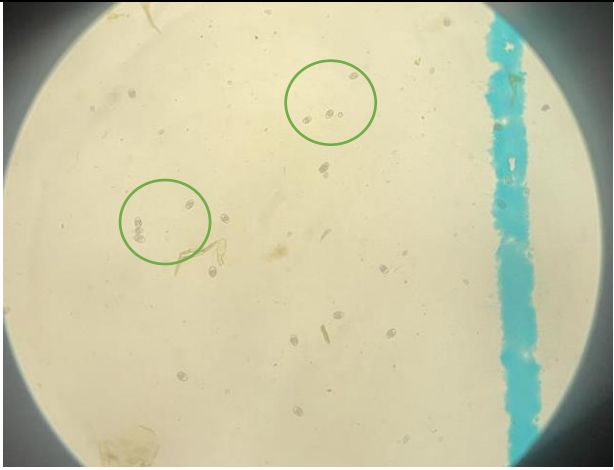


Proceso de examen coproparasitario por flotación



Técnica con cámara McMaster

	<p>Análisis de muestra de heces</p>
	<p>Ooquiste de <i>Eimeria</i> spp</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doble capa del ooquiste</li> <li>- Forma redonda-ovalada</li> </ul>
	<p>Huevo de <i>P. ambiguus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma ovalada-alargada con una curvatura</li> </ul>



Múltiples *Eimeria* spp en cámara McMaster



Pesaje de los animales.