



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista

**Autor:**

Llerena Caiza Alvaro Steven

**Tutora:**

Ing. Mg. Silva Déley Lucia Monserrath

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**ALVARO STEVEN LLERENA CAIZA**, con cédula de ciudadanía No. **1804680005**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS**”, siendo la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Alvaro Steven Llerena Caiza  
Estudiante  
CC: 1804680005

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley  
Docente Tutora  
CC:0602933673

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **LLERENA CAIZA ALVARO STEVEN**, identificado con cédula de ciudadanía **1804680005** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Efecto de la utilización de hierbabuena (*Mentha spicata*) y paico (*Chenopodium ambrosioides*) suministrado a través de bloques nutricionales para el control de parásitos intestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) destetados”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de enero de 2022

Tutora: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: **“Efecto de la utilización de hierbabuena (*Mentha spicata*) y paico (*Chenopodium ambrosioides*) suministrado a través de bloques nutricionales para el control de parásitos intestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) destetados”**

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA. -** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de marzo del 2022.

Alvaro Steven Llerena Caiza  
**EL CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En la calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS”**, de **LLERENA CAIZA ALVARO STEVEN**, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

DOCENTE TUTORA

CC: 0602933673

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**; por cuanto, el postulante: Llerena Caiza Alvaro Steven, con el título del Proyecto de Investigación: **“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosiodes*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de marzo del 2022

### **Lector 1 (Presidente)**

Dra. Mg. Blanca Toro Molina  
CC: 0501720999

### **Lector 2**

Dr. Mg. Alonso Chicaiza Sánchez  
CC: 0501308316

### **Lector 3**

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza  
CC: 050188132

## **AGRADECIMIENTO**

Como primer punto deseo presentar mi gratitud hacia cada docente de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ya que gracias a sus enseñanzas me han forjado como un profesional con ética y bases bien formadas; y a mi tutora la Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley por su apoyo de principio a fin en la ejecución de este proyecto; también agradezco a mis padres por brindarme su apoyo durante cada etapa de mi vida y ser quienes me impulsan a tener éxito en mis proyectos.

Steven Llerena

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este logro a mis padres que han sido mi apoyo y mi motor sobre todo en los momentos difíciles de mi preparación como profesional, además de cada uno de los valores que me han inculcado y por enseñarme que con perseverancia puedo cumplir las metas que me proponga. También doy gracias a Dios porque me ha permitido consumir un sueño más y por cada bendición que ha derramado en mi vida.

Steven Llerena



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS”.

**AUTOR:** Llerena Caiza Alvaro Steven

**RESUMEN**

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón Quero, provincia de Tungurahua con el objetivo de evaluar el efecto de la hierbabuena, paico y su combinación en bloques nutricionales para el control de parásitos gastrointestinales en cobayos machos de 21 días de edad, durante 6 semanas. Se usó un diseño completamente al azar, y los tratamientos se dividieron en T0 (testigo), T1 (hierbabuena), T2 (paico) y T3 (hierbabuena y paico) con 8 unidades experimentales cada uno, llevando a cabo 3 valoraciones para analizar la carga parasitaria inicial, media y final. El examen coproparasitario de elección fue la técnica de flotación Sheather. La carga parasitaria promedio al día 1 por tratamiento de *Paraspidodera uncinata* fue de 26 huevos, *Eimeria caviae* de 19 huevos, *Capillaria* sp. de 2 huevos y *Passalurus ambiguus* de 7 huevos; a la finalización del proyecto existió una disminución estadística en el T3 al presentar 1 huevo, el T2 con 2 huevos, el T1 presentó 5 huevos y el T0 mantuvo 53 huevos, siendo la *Paraspidodera uncinata* el único parásito que no pudo ser eliminado completamente en los tratamientos. La caracterización bromatológica de las plantas, demostró que la hierbabuena tiene mayor proteína (20,17%) y fibra (14,23%), mientras que el paico posee mayor grasa (2,01%) y materia seca (23,78%). En base a ello los parámetros productivos demostraron que se alcanzó un peso final mayor en T3 con 641,25 g., ganancia de peso en T3 con 54,88 g. y una mejor conversión alimenticia en T0 con 4,68 g.; consiguiendo alcanzar un costo-beneficio de 1,16 en el T0 y 1,15 en el resto de tratamientos.

**Palabras clave:** Hierbabuena, paico, bloques nutricionales, parásitos, cobayos.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “EFFECT OF THE USE OF PEPPERMINT (*Mentha spicata*) AND PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUPPLIED THROUGH NUTRITIONAL BLOCKS FOR THE CONTROL OF INTESTINAL PARASITES IN WEANED GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*)”

**AUTHOR:** Llerena Caiza Alvaro Steven

**ABSTRACT**

This research study was carried out in Quero canton, province of Tungurahua with the purpose of evaluating the effect of peppermint, paico, and their combination in nutritional blocks for the control of gastrointestinal parasites in 21-day old-male guinea pigs during 6 weeks. A completely randomized design was used, and the treatments were divided into T0 (control), T1 (peppermint), T2 (paico), and T3 (peppermint and paico) with 8 experimental units each, carrying out 3 assessments to analyze the initial, middle and final parasite load. The coproparasitic test of choice was the Sheather flotation technique. The average parasite load at day 1 per *Paraspidodera uncinata* treatment was 26 eggs, *Eimeriacaviae* 19 eggs, *Capillaria* sp. 2 eggs, and *Passalurus ambiguus* 7 eggs; at the end of the study, there was a statistical decrease in T3 with 1 egg, T2 with 2 eggs, T1 with 5 eggs and T0 with 53 eggs, being *Paraspidodera uncinata* the only parasite that could not be completely eliminated in the treatments. The bromatological characterization of the plants showed that peppermint has higher protein (20.17%) and fiber (14.23%), while paico has higher fat (2.01%) and dry matter (23.78%). Based on this, the productive parameters showed that a higher final weight was reached in T3 with 641.25 g., weight gain in T3 with 54.88 g., and better feed conversion in T0 with 4.68 g.; achieving a cost-benefit ratio of 1.16 in T0 and 1.15 in the rest of the treatments.

**Keywords:** Peppermint, paico, nutritional blocks, parasites, guinea pigs.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS .....	3
Beneficiarios Directos .....	3
Beneficiarios Indirectos .....	3
5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
6. OBJETIVOS.....	4
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos .....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Generalidades.....	5
7.1.1 Fisiología digestiva del cobayo .....	5
7.1.2 Anatomía digestiva del cobayo.....	5
7.1.2.1 Boca.....	5
7.1.2.2 Esófago.....	5
7.1.2.3 Estómago.....	6
7.1.2.4 Intestino delgado.....	6

7.1.2.5	Intestino grueso.....	6
7.2	Los sistemas de alimentación .....	6
7.2.1	Alimentación con forrajes .....	7
7.2.1.1	Alfalfa.....	7
7.2.2	Alimentación con bloques nutricionales.....	7
7.2.2.1	Elementos para la preparación de los bloques nutricionales.....	8
7.2.2.2	Composición de los bloques nutricionales .....	9
7.3	Requerimientos de los cobayos.....	9
7.4	Plantas medicinales.....	10
7.5	Hierbabuena.....	10
7.5.1	Problemas de la hierbabuena .....	11
7.5.2	Propiedades medicinales de la hierbabuena .....	11
7.5.3	Principios activos (efecto antiparasitario).....	12
7.6	Paico.....	12
7.6.1	Problemas del paico.....	13
7.6.2	Propiedades medicinales del paico.....	13
7.6.3	Principios activos (efecto antiparasitario).....	14
7.7	Parásitos gastrointestinales en cobayos .....	14
7.7.1	Nemátodos.....	14
7.7.1.1	Paraspidodera uncinata.....	15
7.7.1.2	Capillaria sp. ....	15
7.7.1.3	Passalurus ambiguus.....	16
7.7.2	Protozoos.....	16
7.7.2.1	Eimeria caviae.....	16
7.8	Los antiparasitarios .....	17
7.8.1	Mecanismos de acción.....	17
7.8.2	Administración de los antiparasitarios .....	17
7.9	Pruebas de laboratorio para diagnosticar parasitosis .....	17

7.9.1 Técnica de flotación.....	18
8. HIPÓTESIS.....	18
Hipótesis alternativa.....	18
Hipótesis nula.....	18
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19
9.1 Ubicación.....	19
9.1.1 Ubicación geográfica.....	19
9.1.2 Datos meteorológicos.....	19
9.2 Unidades experimentales.....	19
9.3 Descripción del experimento.....	19
9.4 Diseño experimental.....	20
9.4.1 Diseño completamente al azar.....	20
9.5 Método deductivo.....	20
9.6 Manejo del ensayo.....	21
9.6.1 Etapa de laboratorio.....	21
9.6.1.1 Exámenes coproparasitarios.....	21
9.6.1.2 Caracterización bromatológica (Hierbabuena y paico).....	21
9.6.2 Etapa de elaboración de bloques nutricionales.....	22
9.6.3 Etapa de campo.....	23
9.6.3.1 Adecuación de las instalaciones.....	23
9.6.3.2 Compra y recepción de cobayos.....	23
9.6.3.3 Separación de los cobayos.....	23
9.6.3.4 Alimentación.....	23
9.7 Variables evaluadas.....	23
9.7.1 Análisis de carga parasitaria.....	24
9.7.2 Eficacia antihelmíntica, %.....	24
9.7.3 Costo-beneficio.....	24
9.7.3.1 Peso inicial, Kg.....	24
9.7.3.2 Peso final, Kg.....	24

9.7.3.3	Ganancia de peso, Kg.....	24
9.7.3.4	Consumo del alimento.....	24
9.7.3.5	Conversión alimenticia.....	25
9.7.3.6	Costo-beneficio .....	25
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	25
10.1	Valoración bromatológica de las harinas (hierbabuena, paico y su combinación) .....	25
10.1.1	Hierbabuena ( <i>Mentha spicata</i> ).....	25
10.1.2	Paico ( <i>Chenopodium ambrosioides</i> ) .....	26
10.1.3	Combinación de hierbabuena y paico .....	26
10.1.4	Comparación del análisis bromatológico de las harinas de hierbabuena, paico y su combinación. ....	27
10.2	Cargas parasitarias .....	27
10.2.1	<i>Paraspidodera uncinata</i> .....	28
10.2.2	<i>Eimeria caviae</i> .....	29
10.2.3	<i>Capillaria sp.</i> .....	30
10.2.4	<i>Passalurus ambiguus</i> .....	32
10.2.5	Carga parasitaria TOTAL .....	33
10.3	Análisis de los valores productivos .....	34
10.3.1	Pesos.....	34
10.3.2	Consumo de alimento .....	35
10.3.3	Ganancia de peso .....	35
10.3.4	Conversión alimenticia.....	36
10.4	Análisis de costo-beneficio.....	36
11.	IMPACTOS (ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES) .....	38
11.1	Impacto económico.....	38
11.2	Impacto social.....	38
11.3	Impacto ambiental .....	38
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
	Conclusiones.....	39

Recomendaciones.....	40
13. BIBLIOGRAFÍA.....	41
14. ANEXOS.....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formula de los bloques nutricionales .....	9
Tabla 2: Requerimientos nutricionales para animales de laboratorio .....	9
Tabla 3: Clasificación taxonómica de la hierbabuena .....	10
Tabla 4: Clasificación taxonómica del paico .....	12
Tabla 5: Esquema del experimento .....	20
Tabla 6: Esquema ADEVA .....	20
Tabla 7: Caracteres para evaluar .....	22
Tabla 8: composición química de la hierbabuena .....	26
Tabla 9: composición química del paico .....	26
Tabla 10: composición química de la hierbabuena y paico .....	27
Tabla 11: Resultado del número de huevos de parásitos registrados a los días 1, 21 y 42 de la aplicación de los tratamientos .....	28
Tabla 12: Análisis de varianza de <i>Paraspidodera uncinata</i> vs Tratamiento; días .....	29
Tabla 13: Análisis de varianza de <i>Eimeria caviae</i> vs Tratamiento; días .....	30
Tabla 14: Análisis de varianza de <i>Capillaria</i> sp. vs Tratamiento; días .....	31
Tabla 15: Análisis de varianza de <i>Passalurus ambiguus</i> vs Tratamiento; días .....	32
Tabla 16: Análisis de varianza TOTAL vs Tratamiento; días .....	33
Tabla 17: Pesos semanales de los cobayos en gramos .....	34
Tabla 18: Consumo de alimento semanal de los cobayos en gramos .....	35
Tabla 19: Ganancia de peso semanal de los cobayos en gramos .....	35
Tabla 20: Conversión alimenticia semanal de los cobayos en gramos .....	36
Tabla 21: evaluación económica de los valores productivos .....	37
Tabla 22: Costo-beneficio del uso de la hierbabuena, paico y su combinación en relación con un tratamiento convencional .....	37



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Carga parasitaria de Paraspidodera uncinata.....	28
Gráfico 2: Carga parasitaria de Eimeria caviae .....	29
Gráfico 3: Carga parasitaria de la Capillaria sp.....	30
Gráfico 4: Carga parasitaria de la Passalurus ambiguus.....	32
Gráfico 5: Intervalo del TOTAL de parásitos.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: AVAL DE INGLÉS .....	48
Anexo 2. Hoja de vida de la tutora .....	49
Anexo 3. Hoja de vida del alumno .....	50
Anexo 4: Resultados de análisis bromatológico de la hierbabuena, paico y su combinación ...	51
Anexo 5: Datos de variables productivas .....	54
Anexo 6: Fotografías del ensayo .....	58

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** “Efecto de la utilización de hierbabuena (*Mentha spicata*) y paico (*Chenopodium ambrosioides*) suministrado a través de bloques nutricionales para el control de parásitos intestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) destetados”.

**Fecha de inicio:** Octubre 2021

**Fecha de finalización:** Marzo 2022

**Lugar de ejecución:** Sector Llimpe, Parroquia La Matriz, Cantón Quero, Provincia de Tungurahua

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:** Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias de animales domésticos de la región 3 del Ecuador.

### **Equipo de Trabajo:**

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley (Anexo 2)

Alvaro Steven Llerena Caiza (Anexo 3)

**Área de Conocimiento:** Agricultura

**Sub área:**

64 Veterinaria.

**Línea de investigación:** Salud animal

**Sub líneas de investigación de la carrera:** Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

En la presente investigación se evaluó la efectividad de los bloques nutricionales suministrados con hierbabuena (*Mentha spicata*) y paico (*Chenopodium ambrosioides*) al 4% para el control de parásitos intestinales en cobayos destetados de 21 días, donde se utilizaron 32 unidades experimentales divididas con un diseño completamente al azar en 3 tratamientos y 1 testigo, con cuatro repeticiones. La problemática que se desea solucionar es que los pequeños productores tienen bajo conocimiento para utilizar desparasitantes comerciales, los cuales además de eso pueden llegar a producir toxicidad o no producir el efecto terapéutico en los animales debido a una mala dosificación, y es por ello que se plantea el uso de plantas con propiedades antiparasitarias para controlar a los parásitos gastrointestinales en cobayos. Se analizó el costo-beneficio de la utilización de estos bloques nutricionales y con ello se verificó que es una alternativa rentable para los pequeños productores. Para el estudio se consiguieron cobayos con las características antes descritas y mantenidos en un periodo de adaptación para comenzar con el respectivo experimento.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La finalidad del presente trabajo investigativo fue evaluar la efectividad de la hierbabuena, paico y su combinación, suministrados en los bloques nutricionales para el control de parásitos gastrointestinales en cobayos. Desde el punto de vista médico, el uso de antiparasitarios naturales es una gran alternativa debido a su fácil administración, costos bajos y mínimos efectos secundarios. Se conoce que solo un 15% de plantas en todo el mundo han sido estudiadas para comprobar sus propiedades medicinales, y es por ello que la experimentación con hierbabuena y paico es necesaria para analizar sus beneficios como antiparasitario en la crianza de cuyes (1).

La necesidad de optar por alternativas en cuanto a la alimentación en las explotaciones de cuyes se debe a que en el Ecuador existen plantas nativas con propiedades nutricionales y medicinales que por un lado abaratan los costos de producción, y por otro lado proporciona a los cobayos las cantidades necesarias de proteínas, vitaminas, minerales, fibra y energía para cumplir con los pesos adecuados a tiempo (2).

La FAO señala que la alimentación cumple un papel fundamental en las explotaciones pecuarias, puesto que un suministro adecuado de nutrientes permite un mejor desarrollo

de los animales; y, por otro lado, las enfermedades parasitarias en los animales de producción se convierten en elevadas pérdidas económicas para los pequeños productores, debido a un manejo inadecuado de los desparasitantes comerciales (3).

Lo que se quiere lograr con la utilización de estas plantas con propiedades antiparasitarias es evitar que exista un cobayo enfermo, ya que el animal no rinde, reduce su ganancia de peso y, por lo tanto, incrementa el consumo de alimento para compensar dicha deficiencia. Las altas cargas parasitarias pueden repercutir gravemente en las explotaciones pecuarias, esto debido a las deficientes condiciones sanitarias; y falta de programas de prevención y control de parásitos. El uso de la hierbabuena y el paico son una opción accesible para los pequeños productores de cuyes de la región andina, que al suministrarse como fuente de alimento para los cobayos pueden sustituir algunos medicamentos de uso comercial (4).

#### **4. BENEFICIARIOS**

##### **Beneficiarios Directos**

Pequeños productores de cobayos, que desean nuevas alternativas para el control de parásitos con productos naturales del sector.

##### **Beneficiarios Indirectos**

El investigador principal del proyecto como requisito previo a la obtención del Título Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

En las explotaciones pecuarias a nivel mundial, los parásitos pueden llegar a provocar pérdidas monetarias de millones de dólares, ya que el tiempo de producción se alarga y resulta difícil llegar a los pesos adecuados para su comercialización. Por su parte, en Sudamérica, la crianza de cobayos es una de las actividades más desarrolladas por los sectores rurales, por lo que existe un gran inconveniente, ya que estos animales presentan una alta mortalidad y baja ganancia de peso (5).

La prevalencia de los parásitos llega a ser hasta de un 20% en países como Perú, Bolivia y Ecuador, debido al poco conocimiento técnico en cuanto a antiparasitarios comerciales o naturales; además, el diario El Telégrafo indica que, en el Ecuador, la demanda anual

es de 13 millones de cobayos; por lo que existe una gran pérdida económica para los productores, ya que no se pueden conseguir los pesos requeridos para su venta en el tiempo establecido (6).

Según datos del INEC (2018), en la provincia de Tungurahua al menos 1 500 familias se dedican a la crianza de cobayos, y mantienen una alimentación únicamente en base a forrajes verdes de la zona, y con poco conocimiento de sus valores nutricionales o propiedades medicinales; por lo que se convierte en un problema, que obliga a estas familias a perder tiempo y dinero. Los desparasitantes comerciales son una de las opciones más recurridas para el control de parásitos, sin embargo, sus costos y efectos adversos son un inconveniente para los pequeños productores debido a un mal uso de los mismos (7).

El empleo de plantas con propiedades antiparasitarias como la hierbabuena y el paico adicionados en bloques nutricionales resultan en una gran alternativa para el control de los parásitos, pues la mayoría de las materias primas crecen en el mismo sector, volviéndose rentables; ya que abaratan costos de producción, no producen efectos adversos, son una excelente elección nutricional y previenen varias enfermedades de interés productivo (8).

## **6. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar el efecto de la adición de la hierbabuena y el paico suministrado a través de bloques nutricionales para el control de parásitos intestinales en cobayos destetados.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar la hierbabuena, el paico y su combinación mediante exámenes bromatológicos y demostrar sus particularidades productivas en los cobayos.
- Evaluar la efectividad que tienen los bloques nutricionales suministrados con hierbabuena, paico o su combinación, identificando en que parásitos actúan.
- Establecer el costo-beneficio de la adición de la hierbabuena y el paico en los bloques nutricionales para el control de parásitos intestinales en cobayos destetados.

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 Generalidades**

La producción de cobayos en América del Sur es originaria de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Perú y Ecuador, ya que representa un aporte económico para muchas familias, además forma parte fundamental en la alimentación de la población. De acuerdo a datos de la FAO, en Sudamérica existen al menos 35 millones de cobayos, siendo Perú y Ecuador los mayores representantes en producción y consumo (9).

La facilidad de su crianza se debe a que son herbívoros monogástricos, de ciclo reproductivo corto y disposición para adaptarse a diferentes climas. Su principal alimento son los forrajes. En la actualidad se ha tecnificado su crianza usando cantidades necesarias de fibra, proteína, energía, minerales, vitaminas y agua (10).

#### **7.1.1 Fisiología digestiva del cobayo**

Los cobayos se caracterizan por ser una especie herbívora monogástrica, ya que, en el estómago se da la digestión por enzimas, mientras que en el ciego la fermentación por algunas bacterias y protozoarios, y en el intestino delgado se da la mayor parte de absorción de nutrientes, principalmente en la porción del duodeno (11).

La celulosa presente en el alimento retrasa el paso del contenido intestinal, logrando darse una mejor absorción de ácidos grasos de cadena corta en el intestino grueso y ciego. Es importante recordar que la flora bacteriana presente en el ciego permite la síntesis de la proteína microbiana, AGVs y vitaminas del complejo B (11).

#### **7.1.2 Anatomía digestiva del cobayo**

##### **7.1.2.1 Boca**

El sistema digestivo inicia en la boca, que consta de mejillas, almohadillas bucales, labios, glándulas salivales (parótida, molar, sublingual y mandibular), dientes incisivos superiores que crecen durante toda la vida del animal (12).

##### **7.1.2.2 Esófago**

Tiene la forma de un tubo, cuya función es trasladar el alimento hacia el estómago, gracias a los movimientos peristálticos que produce (12).

### **7.1.2.3 Estómago**

Son animales monogástricos, que a diferencia de otros roedores posee glándulas secretoras. Sus partes son el cardias, fundus, píloro y cuerpo. Aquí es donde se realiza parte de la absorción de los nutrientes (13).

### **7.1.2.4 Intestino delgado**

Consta de duodeno, yeyuno e íleon, aunque es difícil distinguir exactamente estas secciones. Su tamaño puede ser mayor a 100 cm de longitud. Las funciones del intestino delgado son secretar el jugo intestinal y recibir el jugo pancreático para convertir las sustancias en compuestos sencillos. Aquí es donde se da la mayor absorción de los nutrientes para pasarlos al torrente sanguíneo (14).

### **7.1.2.5 Intestino grueso**

Posee una longitud de 70 cm. La sección más importante es el ciego, donde se realiza la obtención de vitaminas gracias a la fermentación de los microorganismos presentes y además permite clasificar a las heces para la cecotrofia. Al destruirse la celulosa se liberan algunos nutrientes que serán aprovechados en una segunda digestión por parte de los cobayos (15).

## **7.2 Los sistemas de alimentación**

En la alimentación de cualquier explotación animal hay que tener en cuenta las necesidades de acuerdo a cada etapa, tipo de alimento y los aportes que ofrecen cada uno de estos productos. Estos sistemas de producción se adecuan según el tipo de alimento que se encuentra disponible en la zona, los cuales en el caso de los cobayos se basan en el uso de alfalfa y forrajes (16).

Los sistemas más utilizados son:

- Alimento base (solo forrajes)
- Alimentación mixta (Bloques nutricionales)

Uno de los errores cometidos en la crianza familiar, es que, en la alimentación, se ha restringido la adición de agua, pero que ha sido reemplazada por la adición de forrajes frescos, donde los animales pueden obtener este líquido vital (17).

### **7.2.1 Alimentación con forrajes**

Desde el punto de vista nutricional, se considera que un cobayo con un peso de 500 gr debe

consumir alrededor del 30% de forrajes verdes, entonces estos animales deben consumir por lo menos 200 gr de forrajes al día, siempre cumpliendo los requerimientos de los mismos para obtener mejores resultados en la crianza (18).

#### **7.2.1.1 Alfalfa**

La alfalfa es considerada como la reina leguminosa debido a sus grandes aportes nutricionales, pero en la crianza extensiva se ha optado por hacer mezclas forrajeras entre esta y otras plantas del sector; las cuales con un conocimiento de sus propiedades nutricionales y medicinales pueden llegar a ser un excelente alimento y además económico (19). Esta planta se considera perenne, y se adapta bien a climas fríos y cálidos. Además, en la alimentación la alfalfa posee minerales como el Ca, K, Fe, P, Mg, Na, Zn, etc., y es una excelente fuente de proteína (20).

#### **7.2.2 Alimentación con bloques nutricionales**

Los bloques nutricionales se caracterizan por ser un suplemento balanceado para la alimentación de los animales, tienen una consistencia sólida que permite un fácil suministro de manera que el desperdicio sea mínimo. Las materias primas para su elaboración son fibras, es decir, se usan salvados y afrechos de maíz y trigo; además de altos niveles de melaza de hasta el 40%. Una parte fundamental en su preparación es usar proteínas como la harina de pescado, alfalfa o cualquier otro forraje, y con ello minerales (P y Ca) y vitaminas. Para lograr una consistencia compacta se debe añadir cemento o cal viva en un porcentaje máximo de 10% (21).

Se considera en la actualidad la aplicación de bloques nutricionales como un aporte nutricional debido a su adecuado balance de minerales, energía, fibra y proteínas. La compactación de los bloques nutricionales constituye una parte fundamental, ya que de esto dependerá la calidad y ración por cada animal (21).

*Ventaja:* Cumplen con todos los requerimientos nutricionales de los cobayos, por lo que resulta más rentable en la crianza. Los animales tendrán menos problemas digestivos y mantendrá una inmunidad alta.

*Desventaja:* Pueden aumentar costos si el suministro no es el adecuado, además en el caso de balanceados el suministro de agua debe estar siempre presente.



### 7.2.2.1 Elementos para la preparación de los bloques nutricionales

En la elaboración de los bloques nutricionales siempre debe estar presente un aporte energético, mineral, fibra, proteína y un endurecedor.

*Fuente de energía:* El ingrediente que mejor cumple con estas características es la melaza, debido a su disponibilidad y precio, también se puede usar la vinaza (residuo de la elaboración de alcohol etílico). Su finalidad es brindar un aporte energético y beneficiar a los microorganismos fermentadores. La melaza es bien utilizada por los cobayos debido a su digestión enzimática y fermentativa, además de que su olor es agradable y es aceptado por los animales para su ingestión (22).

*Fuente de fibra:* Estos componentes tienen bajos aportes nutricionales en energía, proteína y minerales, pero es útil en la digestión debido a que permite absorber la humedad de las fuentes de energía líquidas presentes y también le da al bloque nutricional firmeza. Se utiliza principalmente el afrecho de trigo (22).

*Fuente de proteína:* Principalmente se recomienda usar la harina de pescado, debido a su cantidad de proteína. La función de esta es ayudar en la formación de masa muscular de los animales (23).

*Minerales:* En todas las especies animales, el aporte mineral es fundamental para un desarrollo adecuado, en los cobayos el aporte de Ca y P es imprescindible (23).

*Endurecedor:* Presentan valores nutricionales importantes para los animales, el principal es la cal viva, la cual debe ser molida para no tener grumos en la mezcla de los bloques nutricionales. De acuerdo a la especie animal y dureza deseada se puede usar entre 5% a 10%, otro producto que se puede usar es el cemento (24).

*Otros ingredientes:* El más importante es el agua que puede ser usado hasta un 20% de ser necesario. Se puede incluir productos tales como antiparasitarios, antibióticos, probióticos, etc. (24).

### 7.2.2.2 Composición de los bloques nutricionales

Para ello se deben tomar en cuenta los ingredientes disponibles, y en base a ello realizarla mejor

formulación para los cobayos.

**Tabla 1: Formula de los bloques nutricionales**

Ingredientes	Porcentaje
Melaza	40%
Harina de tratamiento	4%
Sal mineral	3%
Afrecho de trigo	13%
Cemento	10%
Harina de pescado	15%
Harina de maíz	15%

**Fuente:** (25).

Para saber que el bloque nutricional tiene la consistencia adecuada es que cuando se aplica una ligera presión, este no se rompe, además se debe verificar que haya una mezcla adecuada y uniforme por todo el bloque, y que no existan grumos en los mismos (25).

### 7.3 Requerimientos de los cobayos

La cantidad de proteína debe ser de al menos un 18% durante el crecimiento, por su parte las grasas deben estar en pequeñas cantidades, pero nunca deben faltar ya que pueden producir un retardo en el crecimiento. Algunos minerales como calcio, fósforo, magnesio y potasio deben siempre estar presentes para evitar la rigidez en las articulaciones y minimizar la tasa de mortalidad. La vitamina C presenta una alta carencia en los cobayos, por lo cual nunca debe faltar en la dieta (26).

**Tabla 2: Requerimientos nutricionales para animales de laboratorio**

NUTRIENTES	CANTIDAD
Proteína %	18,00
Energía digestible, Kcal/Kg	2,80
Fibra %	10,00
Ácido graso insaturado %	2,79
<b>Minerales</b>	
Calcio %	0,80
Fósforo %	0,80
Sodio %	0,20
<b>Vitaminas</b>	
Vitamina C, UI/Kg	280,00

**Fuente:** (26).

#### 7.4 Plantas medicinales

Muchas investigaciones han verificado la eficacia de ciertos principios activos presentes en las plantas contra ciertas afecciones, por lo que se debe meditar acerca del cuidado de las mismas, pues debido al desconocimiento, existen algunos especímenes que han desaparecido o que se encuentran en bajas cantidades (27).

*El futuro de la medicina:* En el mundo existen cerca de medio millón de especies vegetales, que no cuentan con registros o estudios sobre sus propiedades medicinales; de los cuales podrían salir diversos tratamientos para afecciones del presente, así como futuras (28).

*Sinergismo:* De acuerdo a algunos experimentos varios componentes aislados no han cumplido con los resultados esperados, ya que, pueden potencializar su efecto farmacológico al ser un complemento a otros medicamentos convencionales, e incluso neutralizar efectos perjudiciales producidos por algunas sustancias (29).

#### 7.5 Hierbabuena

Planta perteneciente a la familia de las labiadas, debido a que su corola se encuentra dividida en dos segmentos. Esta planta presenta unos tallos que pueden llegar a medir hasta 50 cm de longitud, hojas con forma elípticas, flores de un característico color rojizo y frutos secos. Se caracteriza por ser coadyuvante y tratar enfermedades digestivas (30).

**Tabla 3: Clasificación taxonómica de la hierbabuena**

Reino	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Mentheae</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Familia	<i>Lamiaceae</i>
Orden	<i>Lamiales</i>
Género	<i>Mentha</i>
Especie	<i>Mentha spicata</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>

**Fuente:** (30).

**Nombre científico:** *Mentha spicata*

**Nombres:** Hierbabuena, yerbabuena, menta de jardín, piperita.

**Distribución:** Se puede encontrar en todo el mundo en climas fríos y húmedos. Tiene

baja tolerancia la exposición constante y directa del sol, y puede crecer tranquilamente en alturas por debajo de los 3800 msnm. (31).

**Partes de la planta utilizadas:** Usualmente se usan las hojas y los tallos, para realizar infusiones o maceraciones (31).

### 7.5.1 Problemas de la hierbabuena

No puede ser utilizada en pacientes con úlceras a nivel gastrointestinal, debido a que sus principios activos (limoneno) irritan la mucosa gástrica. Se presume que en infusiones a dosis altas y prolongadas podría producir abortos o problemas durante la gestación. En la actualidad aún se desconoce el efecto medicinal de la hierbabuena, por lo que ciertas propiedades de la misma aún no han sido confirmadas, por lo que se recomienda seguir con los estudios pertinentes (32).

### 7.5.2 Propiedades medicinales de la hierbabuena

Esta planta en medicina tiene potenciales usos que pueden ser aprovechados por los animales, en este caso se destacan sus propiedades:

*Antioxidante:* Esta es una de las propiedades mejor estudiadas, y se ha demostrado un efecto positivo debido que presenta carotenos y flavonoides con características depurativas.

*Antiséptica:* Baja, pero puede ayudar eliminando microorganismos indeseados en la cavidad bucal, se debe al principio activo linalool.

*Carminativa:* La hierbabuena ha tenido excelentes resultados previniendo o expulsando los gases estomacales, esto es gracias a sus aceites esenciales, presentes principalmente en sus hojas.

*Antiinflamatoria:* Esta propiedad se presenta gracias al limoneno, pero que no siempre es muy efectiva, por lo que solo se recomienda en casos de menor importancia.

*Antiparasitaria:* Esta propiedad es la menos estudiada, pero se presume su efecto debido a la presencia de carvona y limoneno, los cuales tienen la capacidad de eliminar helmintos(33).

### 7.5.3 Principios activos (efecto antiparasitario)

Los principales componentes químicos que le confieren su característica antiparasitaria son sus aceites con compuestos fenólicos:

*Carvona*: La cual es muy apreciada por su aroma característico a menta, y que en dosis altas pueden producir la eliminación de cierta cantidad de grasa. Varias investigaciones han demostrado que puede eliminar helmintos, cuando se trata de infestaciones mínimas y que su administración sea continua, debido a ello se establece como una desventaja de su aplicación para esta propiedad (34).

*Limoneno*: Se encuentra en menor cantidad en la hierbabuena, además puede irritar las mucosas cuando se administra en grandes cantidades, pero que en porcentajes bajos puede ayudar en el control de parásitos gastrointestinales, y brindar cierta característica antiinflamatoria y antioxidante (34).

### 7.6 Paico

Esta planta puede llegar a medir hasta un metro de altura, y se caracteriza por ser ramificada en la base. Tiene las hojas de un característico color verde oscuro, siendo las de abajo ovoides, con bordes enteros. Sus flores son de pequeño tamaño y se agrupan en panículas, y su fruto globoso tiene una semilla pequeña de color negro. Es una planta utilizada desde hace varios años por los pueblos indígenas como medicina para tratar diferentes problemas, especialmente como un antiparasitario (35).

**Tabla 4: Clasificación taxonómica del paico**

Reino	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Familia	<i>Chenopodiaceae</i>
Orden	<i>Caryophyllales</i>
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>Ch. ambrosioides</i>

**Fuente:** (35).

**Nombre científico:** *Chenopodium ambrosioides* o *Dysphania ambrosoides*

**Nombres:** Paico, payco, paiku, amush, apazote, camatai, cashiva.

**Cultivo:** Se cultiva en climas tropicales, subtropicales y templados, siempre y cuando el suelo sea fértil. Se propagan por semillas y brotes. Es posible cultivarla todo el año.

**Partes de la planta utilizadas:** Por lo general se deben de usar las hojas, frutos y tallos, pero si se desea también se puede manejar toda la planta en la alimentación de los animales. De estas partes se obtienen los aceites esenciales que le confieren ciertas propiedades medicinales. La mejor manera es por medio de infusiones (36).

### 7.6.1 Problemas del paico

El principal principio activo (ascaridol) del paico puede producir irritación en la mucosa intestinal en altas dosis, e incluso la muerte en pequeños roedores. La principal sintomatología en caso de toxicosis es la gastroenteritis y problemas relacionados con el SNC. Se recomienda su uso en dosis bajas para evitar los efectos indeseados al momento de su aplicación (36).

Se ha establecido que las infusiones preparadas con paico para el control de parásitos gastrointestinales pueden llegar a ser demasiado peligrosos, por lo que se debe administrar únicamente en los casos pertinentes y sin exceder de la dosis recomendada. Estudios han demostrado que la toxicidad del paico puede incluso alterar el DNA si se utiliza desmedidamente, es decir, que una cantidad elevada de cloruro de metileno presente en la planta produce daño celular, ya sea creando células aberrantes o produciendo muerte celular. Es por ello que su uso ha disminuido a lo largo de los años (37).

### 7.6.2 Propiedades medicinales del paico

Ha sido usado como medicina ancestral desde hace muchos años, considerando que sus hojas alivian los cólicos estomacales, resfríos y gastritis. Sus propiedades se deben principalmente al ascaridol, limoneno, peróxido terpénico, aritasona, alcanfor,  $\beta$ -pineno y transpinocarveol (38).

*Antiparasitario:* Tiene la capacidad de eliminar helmintos presentes en el sistema gastrointestinal, gracias a su principal componente que es el ascaridol.

*Antiinflamatorio:* Se debe a la presencia de limoneno en la planta, se sabe que, aplicándola maceración de la planta en la zona, esta ayuda a reducir la inflamación.

*Antiemético:* Esta propiedad no ha sido verificada completamente, y se desconoce el

motivo por el que sucede, pero se establece que consumir una baja cantidad de zumo de paico puede eliminar el vómito en el paciente (38).

### **7.6.3 Principios activos (efecto antiparasitario)**

El componente activo en el paico y de mayor importancia como antiparasitario es el ascaridol ( $C_{10}H_{16}O_2$ ), presente en los frutos entre 0,6-1%; y los tallos foliáceos en un 0,3-0,35%. El ascaridol se caracteriza por ser un aceite sin color, de un olor característico y de sabor ligeramente amargo. Su mecanismo de acción es producir un efecto paralizante sobre los nematodos intestinales, logrando así que estos se despeguen de la mucosa intestinal y sean eliminados (38).

En menores cantidades se encuentran componentes químicos como el peróxido terpénico, limoneno, aritasona, alcanfor,  $\beta$ -pineno, ácido málico y transpinocarveol. Los métodos para extraer los compuestos activos son por destilación, logrando así obtener un 40% de los mismos, aunque se puede realizar por maceración en alcohol, pero se ha reportado la presencia de intoxicaciones con este método (38).

## **7.7 Parásitos gastrointestinales en cobayos**

En el sistema digestivo, principalmente en el intestino delgado, intestino grueso y ciego, se ha identificado la prevalencia de huevos de *Paraspidodera uncinata* alrededor de 20,4%, seguida de *Eimeria caviae* con 12%, *Capillaria* sp. 4,8%, *Trichuris* 2% y *Passalurus* con un 0,4%. Las parasitosis suelen expresarse generalmente de manera aguda, debido a la baja inmunidad de animales jóvenes, lo que puede generar en ellos inconvenientes en su crianza e incluso la muerte (39).

En la crianza de cobayos, principalmente la extensiva o familiar, los parásitos se han convertido en uno de los problemas más comunes; ya que un gran porcentaje de estas afecciones son producidas por la familia de helmintos, especialmente por las ascárides los cuales son sensibles a los principios activos de algunas plantas con propiedades antiparasitarias (40).

### **7.7.1 Nemátodos**

La sintomatología presentada por los nemátodos va a verse diferente de acuerdo a algunos factores como el número de larvas presentes. Los nematodos se caracterizan por ser unos gusanos redondos, que afectan a gran parte de las especies domésticas, incluido los

cobayos y el hombre. A pesar de afectar frecuentemente el sistema gastrointestinal de los animales, estos parásitos pueden hallarse casi en cualquier tejido del hospedador. Por su parte los gusanos adultos tienden a causar enteritis generalmente a partir de los primeros días de nacidos los cobayos, aunque también se ha evidenciado la presencia de disentería y cólicos; lo que en conjunto provocan un crecimiento lento (41).

#### **7.7.1.1 Paraspidodera uncinata**

Es el más común en los cobayos, y pueden llegar a medir entre 11-22 mm de longitud en el caso de los machos y las hembras entre 16-28 mm de longitud. Por su parte el macho se caracteriza porque tiene forma curvada y se adelgaza en la parte posterior (42).

**Ciclo biológico:** Los huevos están presentes en las heces y se convierten en infectivos después de 3 - 5 días en temperaturas óptimas, luego migran a la mucosa del ciego y el colon hasta madurar completamente a los 45 – 65 días (42).

**Huevos:** De tipo ascáride y de forma elipsoidal (43).

**Sintomatología:** En las explotaciones presenta diarreas crónicas, pérdida de peso y debilidad (43).

**Tratamiento convencional:** Se puede tratar con antihelmínticos de amplio espectro como el albendazol o fenbendazol.

**Resultados con paico y hierbabuena:** Supe C. (2008) describe que la paraspidodera no se elimina completamente con el zumo del paico (71).

Por su parte la FAO explica que el uso de extracto de 2,5 – 3 ml de hierbabuena ayudo en el control de la paraspidodera (9).

#### **7.7.1.2 Capillaria sp.**

Es un nematodo filiforme, las hembras particularmente tienen una longitud entre 5 y 8 cm, mientras que los machos solamente la mitad. Común en las explotaciones de cobayos. La parte anterior es ligeramente más delgada que la posterior, además se puede hallar con facilidad en corrales de aves, en perros, zorros y algunos mamíferos pequeños (44).

**Ciclo biológico:** Se da únicamente entre roedores y carnívoros, aunque son liberados al existir canibalismo por parte de los animales, luego salen cuando el huésped inicial muere



y el órgano queda expuesto con los huevos (44).

**Huevos:** Similares a los del género trichuris, un poco más alargados (45).

**Sintomatología:** La mayoría de casos son asintomáticos, pero en infestaciones grandes puede presentar hepatitis, esplenomegalia, ascitis o eosinofilia (46).

**Tratamiento convencional:** Se suele utilizar el mebendazol.

**Resultados con paico y hierbabuena:** Supe C. (2008), dice que en investigaciones anteriores el zumo de hierbabuena, resulto ser eficaz para el control de capillaria en la crianza de cobayos. Además, en la misma investigación señala que la presencia de capillaria fue nula con el uso del zumo de paico (71).

### 7.7.1.3 *Passalurus ambiguus*

**Ciclo biológico:** El parásito es de ciclo de vida directo, ya que los huevos maduran en elrecto al estado infectante en 24 horas, luego se eliminan con las deposiciones y permanecen infectantes durante un periodo. La infestación de este parasito se da cuando el animal ingiere los huevos con la L2 (larva) dentro (47).

**Sintomatología:** Usualmente no es patógeno, sin embargo, la presencia de moco en las heces indica infestación con gusanos intestinales (47).

**Tratamiento convencional:** Generalmente se usa piperazina.

**Resultados con paico y hierbabuena:** Supe C. (2008), describe que el paico tuvo un 76% de éxito para controlar helmintos en cobayos (71).

## 7.7.2 Protozoos

### 7.7.2.1 *Eimeria caviae*

Es la especie de mayor interés económico, debido a que afecta a los animales más jóvenes después del destete. En muchos casos los animales se recuperan de la enfermedad cuando esta se presenta de manera leve, aunque se convierte en una fuente permanente para infecciones de este tipo (48).

**Huevos:** No presenta huevos como tal, más bien son ooquistes de forma redonda.

**Sintomatología:** En la mayoría de casos presenta una rápida pérdida de peso, diarreas mucosas

con o sin estrías sanguinolentas, para finalmente presentar la muerte (49).

**Tratamiento convencional:** Con sulfaquinoxalina en el agua durante una semana.

### **7.8 Los antiparasitarios**

Aparicio (2003), describe que un antiparasitario ideal debería tener las siguientes características:

- Debe ser fácil de administrar.
- Tener un amplio margen de seguridad y ser compatible con otros medicamentos.
- Los residuos deben ser mínimos, y no tener tiempo de retiro.
- Ser económico (50).

#### **7.8.1 Mecanismos de acción**

Los mecanismos de acción están ligados con las necesidades vitales de los parásitos. Entonces la parte de toxicidad radica en la diferencia entre huésped y parásito, es decir, que se basa en la presencia de una vida parasitaria única que, con una concentración farmacéutica, podrá inhibir el sistema del parásito, sin interferir directamente con el hospedador (50).

#### **7.8.2 Administración de los antiparasitarios**

- Los medicamentos en el alimento, tienen la desventaja de tener poco control sobre la cantidad del principio activo que ingiere cada animal, a menos que se usen jaulas individuales o pequeños grupos.
- Los medicamentos en forma de zumos se deben usar la vía oral, debido a que son compuestos impuros, y no deben ser administrados por vía parenteral.
- Cada compuesto debe ser administrado en el tiempo requerido, por la vía recomendada, edad del paciente y estado del mismo (51).

### **7.9 Pruebas de laboratorio para diagnosticar parasitosis**

Las pruebas de laboratorio para el diagnóstico de una parasitosis que se pueden utilizar son la de flotación, sedimentación, frotis directo, McMaster y centrifugación. Lo más recomendable, es usar técnicas simples y seguras, debido a que métodos más complicados, no siempre demuestran datos absolutos, debido a las complicaciones que pueden surgir de su procedimiento (52).

### **7.9.1 Técnica de flotación**

Esta técnica consiste en los siguientes procedimientos:

1. Lo primero que se debe hacer es mezclar los 5 gr de las muestras de heces con una solución sacarosa (15 ml).
2. La solución sacarosa se consigue al disolver 1280 gr de azúcar en un litro de agua a 40-50°C.
3. Posterior a ello se debe filtrar la mezcla con unas gasas para impedir el paso de sustancias no requeridas, y luego colocar 10 ml de la mezcla en un tubo de ensayo para enviar a la centrifugadora.
4. Una vez centrifugado a 1500 rpm durante 10 minutos se procede a tomar una pequeña muestra en el portaobjetos (una gota).
5. Finalmente se coloca encima un cubreobjetos y se revisa la muestra con un microscopio con objetivo de 10X en busca de huevos de parásitos.
6. Es importante tomar los datos de cada animal, con el número de huevos encontrados y el nombre de los mismos (53).

## **8. HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alternativa**

- La utilización de hierbabuena, paico y su combinación suministrados a través de bloques nutricionales servirán para el control de parásitos intestinales en los cuyes destetados.

### **Hipótesis nula**

- La utilización de hierbabuena, paico y su combinación suministrados a través de bloques nutricionales no servirán para el control de parásitos intestinales en los cuyes destetados.

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Ubicación**

La presente investigación se realizó en el sector Llimpe, de la Parroquia La Matriz, perteneciente al cantón Quero, provincia de Tungurahua.

#### **9.1.1 Ubicación geográfica**

Latitud: 1°22'52.39"S

Longitud: 78°36'29.23"W

Altitud: 2799 m.s.n.m. (54)

#### **9.1.2 Datos meteorológicos**

Temperatura promedio: 17 °C

Pluviosidad: 91 mm anuales

Horas luz/día: 12 horas

Viento: Sureste - Noreste (55)

### **9.2 Unidades experimentales**

El siguiente proyecto trabajó con 32 cobayos criollos machos destetados de 21 días de edad y un peso promedio de 400 gr, divididos para 3 tratamientos y un testigo.

### **9.3 Descripción del experimento**

Se valoraron los efectos para el control de parásitos producidos por la hierbabuena, el paico y su combinación suministrados a través de bloques nutricionales, sobre las variables productivas en cobayos machos destetados durante un período de 6 semanas, por lo que los tratamientos se establecieron de la siguiente forma:

- T0 – (Dieta base + BN sin tratamiento)
- T1 – (Dieta base + BN suministrados con hierbabuena al 4%)
- T2 – (Dieta base + BN suministrados con paico al 4%)
- T3 – (Dieta base + BN suministrados con hierbabuena y paico al 4%)

### 9.4 Diseño experimental

Para la obtención de datos se realizaron exámenes coproparasitarios cada 21 días en cada unidad experimental para establecer la eficacia de las plantas. En el proceso experimental se consideraron las variables más importantes para evaluar los resultados logrados. Es por ello que, este trabajo, usó la investigación de tipo experimental, pues los datos se obtuvieron llanamente de las unidades de estudio para posteriormente ser analizados (56).

**Tabla 5: Esquema del experimento**

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRATAMIENTO
0	T0	4	2	8
1	T1	4	2	8
2	T2	4	2	8
3	T3	4	2	8
TOTAL DE UNIDADES EXPERIMENTALES				32

**Fuente:** Directa

#### 9.4.1 Diseño completamente al azar

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron analizados mediante un DCA, el cual permite determinar si cada uno de los tratamientos establecidos en la investigación presentan diferencias significativas o, por otro lado, sus resultados no tienen significancia.

**Tabla 6: Esquema ADEVA**

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	31
Tratamientos	3
Error	28

**Fuente:** Directa

### 9.5 Método deductivo

Este método fue el elegido debido a que se caracteriza por ir de lo general a lo específico, y además de que los datos obtenidos por exámenes coproparasitarios y el resultado de los tratamientos son reseñas reales y confiables para fijar el propósito del estudio (57).

La investigación se efectuó con 3 tratamientos y 1 testigo y con la ayuda de exámenes coproparasitarios se pudo verificar la hipótesis planteada “La utilización de hierbabuena, paico y su combinación suministrados a través de bloques nutricionales servirán para el control de parásitos intestinales en los cobayos destetados”.

## **9.6 Manejo del ensayo**

### **9.6.1 Etapa de laboratorio**

#### **9.6.1.1 Exámenes coproparasitarios**

Recolección e identificación:

La obtención de muestras se realizó en cada tratamiento; se recogieron 5 gr de heces por cada unidad experimental. Luego se colocaron en frascos estériles con los datos de cada animal y se almacenaron en condiciones óptimas para su traslado al laboratorio (58).

Preparación (técnica de flotación por Sheather):

1. Se tuvieron que mezclar los 5 gr de las muestras de heces con una solución sacarosa (15 ml) para ayudar en la técnica de flotación.
2. La solución sacarosa se consigue al disolver 1280 gr de azúcar en un litro de agua a 40-50°C.
3. Luego se filtra la disolución en gases estériles para impedir el paso de sustancias no requeridas.
4. Posteriormente se colocan 10 ml de la mezcla en un tubo de ensayo para enviar a centrifugar a 1500 rpm, durante un lapso de 10 minutos.
5. Entonces se procede a tomar una pequeña muestra con la pipeta (una gota), y se coloca en el portaobjetos, para lo cual se debe procurar que no existan burbujas de aire, que interfieran en el resultado.
6. Finalmente se coloca encima un cubreobjetos y se revisa la muestra con un microscopio con objetivo de 10X en busca de huevos de parásitos.
7. Es importante tomar los datos de cada animal, con el número de huevos encontrados y el nombre de los mismos (59).

La muestra es considerada positiva si existe la presencia de por lo menos una de las formas parasitarias en la muestra observada. Es importante tomar una fotografía de cada resultado positivo. Este procedimiento se llevó a cabo desde el inicio hasta el final de la investigación, para comprobar la efectividad de los diferentes tratamientos.

#### **9.6.1.2 Caracterización bromatológica (Hierbabuena y paico)**

Las muestras se obtuvieron limpiando correctamente cada una de las plantas, para posteriormente realizar el secado directamente al sol, para luego moler y obtener una harina de cada producto. Finalmente se obtuvieron 100 gramos de harina de cada tratamiento para ser

enviadas al laboratorio. Los datos obtenidos serán evaluados a través de una estadística descriptiva.

**Tabla 7: Caracteres para evaluar**

---

Humedad %  
 Materia seca  
 Proteína  
 Fibra  
 Grasa  
 Cenizas

---

**Fuente:** Directa

### 9.6.2 Etapa de elaboración de bloques nutricionales

Ingredientes usados para la elaborar los bloques nutricionales:

- Melaza (40%)
- Harina de cada tratamiento (hierbabuena, paico y su combinación) (4%)
- Sal mineralizada (3%)
- Afrecho de trigo (13%)
- Cemento (10%)
- Harina de pescado (15%)
- Harina de maíz (15%)

Preparación:

1. En un recipiente se colocan todos los ingredientes secos, como la sal mineral (bien molida), los forrajes deshidratados, el afrecho de trigo, la harina de pescado, la harina de maíz y el cemento.
2. Se deben mezclar bien los ingredientes secos y sin grumos.
3. Calentar la melaza a baño María para poder incorporarla a la mezcla.
4. Una vez incorporados todos los ingredientes se debe mezclar hasta obtener una composición homogénea.
5. Cuando la consistencia ya es la adecuada, es decir, no se deshacen con facilidad, es momento de colocarla en los respectivos moldes (vasos plásticos) y unos hilos.
6. Estos bloques nutricionales deberán ser secados por lo menos por 3 días bajo sombra.
7. Finalmente, pasado este periodo de tiempo se podrá suministrar de acuerdo a cada uno

de los tratamientos (60, 61).

### **9.6.3 Etapa de campo**

#### **9.6.3.1 Adecuación de las instalaciones**

Se realizó la limpieza y desinfección del lugar del proyecto, y con ello se eliminó cualquier organismo patógeno que pueda afectar en la investigación; además se barre y baldea las paredes y pisos con amonio cuaternario, y por último se flamea toda la instalación para mantenerla desinfectada hasta la llegada de los cobayos (62).

#### **9.6.3.2 Compra y recepción de cobayos**

- Los cobayos fueron comprados en un criadero cercano.
- Luego fueron colocados en gavetas para ser transportados.
- Una vez en el vehículo se cubrieron los animales para evitar la hipotermia por el viento.
- Una vez llegado al lugar donde se realiza el estudio se procede a colocar a los animales en las pozas sin separaciones para su adaptación durante una semana.

#### **9.6.3.3 Separación de los cobayos**

- Una vez cumplido el periodo de adaptación (1 semana) se procede a identificar cada uno de los cobayos para los registros.
- Una cría destetada necesita un espacio de alrededor de 0,10 m<sup>2</sup>, por lo que se necesitarán cuatro pozas de 1 m<sup>2</sup>, subdividido para las 4 repeticiones. Estas se elaborarán con tablas de madera a una altura de 45 centímetros (63).

#### **9.6.3.4 Alimentación**

En la investigación se utilizaron 3 tipos de tratamiento suministrados en BN al 4%, los cuales serán la hierbabuena y paico, administrados de la siguiente forma:

- T1 (Hierbabuena): En este tratamiento se usó las hojas y tallos de la hierbabuena deshidratadas bajo el sol.
- T2 (Paico): En este tratamiento se utilizaron las hojas, frutos y tallos del paico deshidratados para posteriormente ser molidos para la fabricación de la harina.
- T3 (Mixto): Se usaron la combinación de las hojas y tallos de la hierbabuena; con las hojas, frutos y tallos del paico.

## **9.7 Variables evaluadas**



Para iniciar se colocaron los grupos en sus respectivas pozas, en una densidad de 2 animales por poza, y de esta manera se trabajaron con 8 animales por cada tratamiento. Por lo que se midieron las siguientes variables:

### **9.7.1 Análisis de carga parasitaria**

Al comenzar la etapa experimental se realizaron exámenes coproparasitarios de cada uno de los grupos de animales, en las instalaciones del laboratorio de parasitología en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache, con la finalidad de identificar los parásitos intestinales y reconocer el grado de infestación. Es importante recolectar las muestras con el animal en ayunas (64).

Se aplicó la técnica de flotación de Sheather para considerar la cantidad inicial de parásitos y la cantidad que existió en cada evaluación al día 1, día 21, y día 42 de la experimentación.

### **9.7.2 Eficacia antihelmíntica, %**

Estos datos se evaluaron teniendo en cuenta la carga de endoparásitos iniciales y las cantidades que se registran en cada una de las evaluaciones coprológicas.

### **9.7.3 Costo-beneficio**

En este caso se pesó a cada unidad experimental cada semana durante las 7 semanas queduro el proyecto (65).

#### **9.7.3.1 Peso inicial, Kg.**

Este peso se obtuvo de cada una de las unidades experimentales, luego de pasar el periodo de adaptación. Se utilizó una balanza para conseguir los registros necesarios para comenzar con el proceso de experimentación.

#### **9.7.3.2 Peso final, Kg.**

Este peso se obtuvo al finalizar la fase investigativa, y teniendo en cuenta el peso inicial con el que inicio el proyecto.

#### **9.7.3.3 Ganancia de peso, Kg.**

El dato se halla al comparar el peso final de las unidades experimentales con respecto al peso inicial, y analizar si hay una gran diferencia entre los tratamientos.

$$GP = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

#### **9.7.3.4 Consumo del alimento**

Para hallar esta variable es necesario pesar el alimento proporcionado al día, y restar de allí lo desperdiciado al siguiente día.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}$$

### 9.7.3.5 Conversión alimenticia

Es el resultado de la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso semanal.

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento}}{GP \text{ semanal}}$$

### 9.7.3.6 Costo-beneficio

Aquí se realiza el análisis de todos los ingresos totales, divididos para los egresos realizados durante la producción, es decir, la venta de los cobayos.

$$C/B = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}} \quad (65).$$

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 10.1 Valoración bromatológica de las harinas (hierbabuena, paico y su combinación)

Las harinas de estas plantas formaron parte de los bloques nutricionales, cumpliendo la función de los pastos secos y a su vez como tratamiento para el control de parásitos gastrointestinales en los cobayos.

#### 10.1.1 Hierbabuena (*Mentha spicata*)

La hierbabuena es una planta aromática común en la zona andina, que posee ciertas propiedades medicinales, las cuales pueden ser aprovechadas por los pequeños productores a través de la alimentación (66). Obando M. en el 2015 realizó el examen bromatológico de la hierbabuena obteniendo una fibra de 22,81%, siendo mayor a la de esta investigación, que solamente alcanzo un 14,23%; por otro lado, Obando consiguió un valor de proteína de 7,6% siendo menor, ya que se obtuvo un 20,17% (67).

**Tabla 8: composición química de la hierbabuena**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad total	80,58
Materia seca	19,42
Proteína	20,17
Fibra	14,23
Grasa	1,9
Ceniza	13,82
Materia orgánica	86,18
Sodio	0,76
Calcio	2,02
Magnesio	0,62

**Fuente:** SETLAB

### 10.1.2 Paico (*Chenopodium ambrosioides*)

El paico se encuentra compuesto principalmente por aceites esenciales, en este caso, se describe principalmente la presencia del ascaridol, el cual le confiere sus características como un antiparasitario (68). Clavijo y Barrera (69), quienes usaron el paico para el control de parásitos, establecieron que su composición química en proteína fue de 16,34% siendo menor, pero obteniendo una cantidad de fibra de 14,87%, entonces en base a aquello se puede decir que los valores no cambiaron en gran medida con relación a los de esta investigación.

**Tabla 9: composición química del paico**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad total	76,22
Materia seca	23,78
Proteína	17,43
Fibra	12,89
Grasa	2,01
Ceniza	17,41
Materia orgánica	82,59
Calcio	2,59
Magnesio	0,05

**Fuente:** SETLAB

### 10.1.3 Combinación de hierbabuena y paico

La recolección de las plantas debe hacerse adecuadamente, evitando usar aquellas que tengan productos químicos, buscando de esta manera utilizar únicamente plantas

naturales que puedan ser utilizados en la alimentación de los animales (70). Al ser una combinación de las plantas mencionadas anteriormente en la tabla 8 y 9 se puede analizar un promedio de los valores obtenidos anteriormente, por otra parte, Obando M. (67) obtuvo valores elevados con relación a la hierbabuena, mientras que Clavijo y Barrera (69) presentaron valores similares con el paico.

**Tabla 10: composición química de la hierbabuena y paico**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Humedad total	79,01
Materia seca	21,6
Proteína	19,02
Fibra	13,09
Grasa	1,77
Ceniza	12,12
Materia orgánica	87,88
Sodio	0,62
Calcio	2,05
Magnesio	0,298

**Fuente:** SETLAB

#### **10.1.4 Comparación del análisis bromatológico de las harinas de hierbabuena, paico y su combinación**

En base a los resultados obtenidos en los análisis bromatológicos, se verificó que las muestras de Paico tienen mayor cantidad de materia seca, logrando un 23,78%, seguido por la combinación de las plantas con un 21,6% y finalmente las muestras de Hierbabuena con un 19,42%. Aunque por el contrario el porcentaje de proteína es mayor en las muestras de Hierbabuena, pues se observa un 20,17%, seguido de la combinación de las plantas con un 19,02% y finalmente las muestras de Paico con un 17,43%. Queda demostrado que la Hierbabuena tiene mayor fibra con un 14,23%, mientras que las muestras de Paico tienen mayor cantidad de grasa con un 2,01% y cenizas con un 17,41%.

## **10.2 Cargas parasitarias**

Se analiza los datos obtenidos por medio de los exámenes coproparasitarios, sobre las cantidades iniciales y finales de los huevos de parásitos.

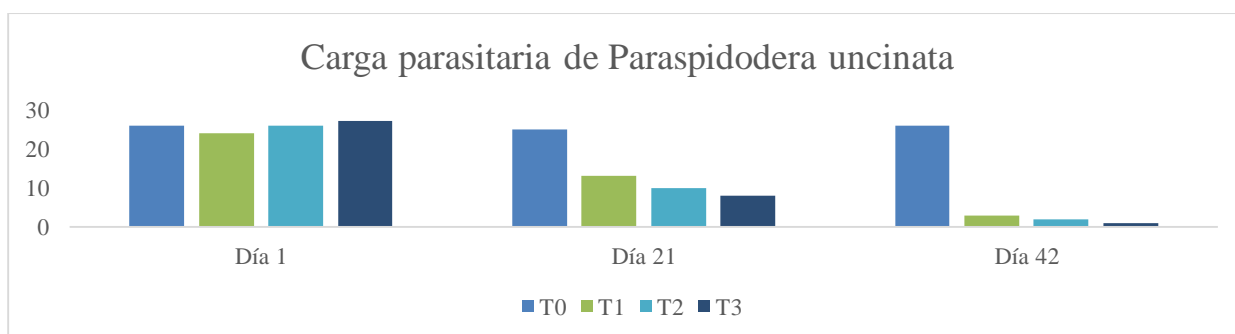
**Tabla 11: Resultado del número de huevos de parásitos registrados a los días 1, 21y 42 de la aplicación de los tratamientos**

TRATAMIENTO	PARÁSITO	DÍA 1	DÍA 21	DÍA 42
<b>T0 TESTIGO</b>	Paraspidodera uncinata	26	25	26
	Eimeria caviae	18	20	19
	Capillaria sp.	2	1	2
	Passalurus ambiguus	7	6	6
	<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>53</b>
<b>T1 HIERBABUENA</b>	Paraspidodera uncinata	24	12	3
	Eimeria caviae	19	7	2
	Capillaria sp.	0	0	0
	Passalurus ambiguus	7	2	0
	<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>5</b>
<b>T2 PAICO</b>	Paraspidodera uncinata	26	10	2
	Eimeria caviae	21	6	0
	Capillaria sp.	1	0	0
	Passalurus ambiguus	6	1	0
	<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>17</b>	<b>2</b>
<b>T3 HIERBABUENA Y PAICO</b>	Paraspidodera uncinata	27	8	1
	Eimeria caviae	19	5	0
	Capillaria sp.	3	0	0
	Passalurus ambiguus	8	1	0
	<b>TOTAL</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>1</b>

**Fuente:** Directa

### 10.2.1 Paraspidodera uncinata

**Gráfico 1: Carga parasitaria de Paraspidodera uncinata**



**Fuente:** Directa

Como se puede observar en el gráfico 1 el T0 (Testigo) no presenta ningún cambio durante toda la investigación, mientras que en los demás tratamientos se puede analizar la disminución de huevos de Paraspidodera, siendo T3 (Hierbabuena y Paico) el que presenta mejores resultados, aunque se determina que no se logró eliminar completamente el parásito durante

el proceso de experimentación. Un resultado similar lo obtuvo Supe (71) quien uso 1 ml de zumo de paico, eliminando toda la carga parasitaria a excepción de la Paraspídodera, a su vez un resultado similar fue obtenido por Luna (72) pues en sus resultados resaltan que, al utilizar paico, la paraspídodera fue el único parásito que no se logró eliminar completamente.

**Tabla 12: Análisis de varianza de Paraspídodera uncinata vs Tratamiento; días**

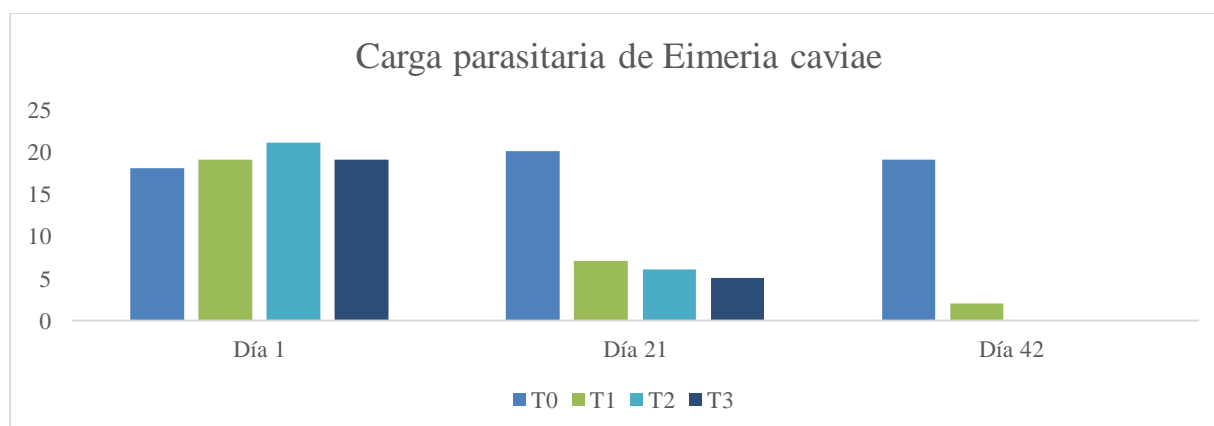
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
<b>TRATAMIENTO</b>	3	388,3	129,44	3,42	0,093
<b>DIAS</b>	2	656,2	328,08	8,67	0,017
<b>Error</b>	6	227,2	37,86		
<b>Total</b>	11	1271,7			

**Fuente:** Directa

En la tabla 12 se puede observar que no existe diferencia estadísticamente significativa de la Paraspídodera uncinata en los tratamientos (a diferencia del testigo), ya que el Valor p de 0,093 es  $>0,05$ ; por lo que se establece que cada uno de los tratamientos cumplió con su objetivo. Por otro lado, se observa una diferencia significativa en los días, ya que presenta un Valor P de 0,017, siendo este  $<0,05$ , demostrando que hubo una disminución en las cargas parasitarias. En un proyecto de investigación similar Chugchilán (73) evaluó la pepa de papaya como un desparasitante natural con la finalidad de eliminar los parásitos gastrointestinales en cobayos y describió que al finalizar la investigación no pudo eliminar completamente a la paraspídodera uncinada, mientras que por su parte Supe (71) determinó una carga mínima de este parásito, describiendo que aun así su eliminación no pudo lograrse.

### 10.2.2 Eimeria caviae

**Gráfico 2: Carga parasitaria de Eimeria caviae**



**Fuente:** Directa

En el gráfico 2 se establece que se logró eliminar completamente las cargas parasitarias de la *Eimeria caviae* únicamente en el T2 (Paico) y T3 (Hierbabuena y paico), mientras que en el T1 (Hierbabuena) se encontró 2 ooquistes, y en el T0 (Testigo) se mantuvieron las cargas parasitarias iniciales. Yáñez (74) determinó que el paico resulto ser efectivo para eliminar a la *Eimeria sp.* luego de haber aplicado el tratamiento durante 3 semanas; a un resultado similar llego Luna (72) quien pudo eliminar los ooquistes con semillas desandía luego de aplicarlas durante 6 semanas.

**Tabla 13: Análisis de varianza de *Eimeria caviae* vs Tratamiento; días**

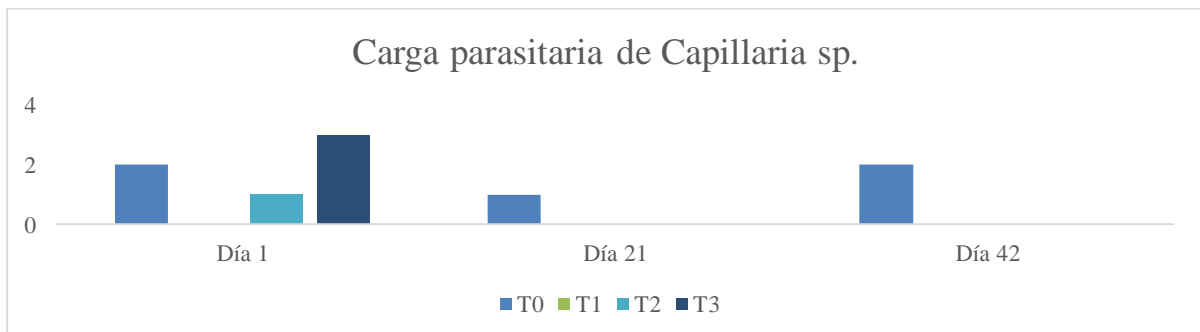
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
<b>TRATAMIENTO</b>	3	238,0	79,33	2,79	0,132
<b>DIAS</b>	2	412,2	206,08	7,25	0,025
<b>Error</b>	6	170,5	28,42		
<b>Total</b>	11	820,7			

**Fuente:** Directa

En la tabla 13 mediante un ADEVA se encontró que no existe una diferencia estadística significativa de la *Eimeria caviae* en los tratamientos, debido a que el Valor p de 0,132 es  $>0,05$ , y por ello se determina que cada uno de los tratamientos obtuvo valores cercanos en cada coproparasitario. Supe (71) revela que al finalizar la investigación obtuvo un valor  $<0,042$  obteniendo significancia de sus datos con referencia al inicio, aunque por su parte Yáñez (74) determino que no existió mucha diferencia en los resultados de su experimentación con semillas de sandía, zapallo y sandía para eliminar la *Eimeria caviae*.

### 10.2.3 *Capillaria sp.*

**Gráfico 3: Carga parasitaria de la *Capillaria sp.***



**Fuente:** Directa

En el gráfico 3 se observa que la carga parasitaria de *Capillaria* sp. es baja, pero demostrando que se pudo eliminar completamente al día 21 con el T2 y T3; mientras que el T0 mantuvo la misma carga y en el T1 no se encontraron, por lo que no se puede verificar su efectividad con este parásito. Mediante su investigación en cobayos, Zevallos (75) determinó que dosis de 2 ml de zumo de paico son suficientes para eliminar completamente a la *Capillaria* sp., mientras que Granados (34) explica que la hierbabuena es perfecta para el control de helmintos cuando la carga parasitaria es baja.

**Tabla 14: Análisis de varianza de *Capillaria* sp. vs Tratamiento; días**

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	3	4,917	1,6389	2,57	0,150
<b>DIAS</b>	2	3,500	1,7500	2,74	0,143
<b>Error</b>	6	3,833	0,6389		
<b>Total</b>	11	12,250			

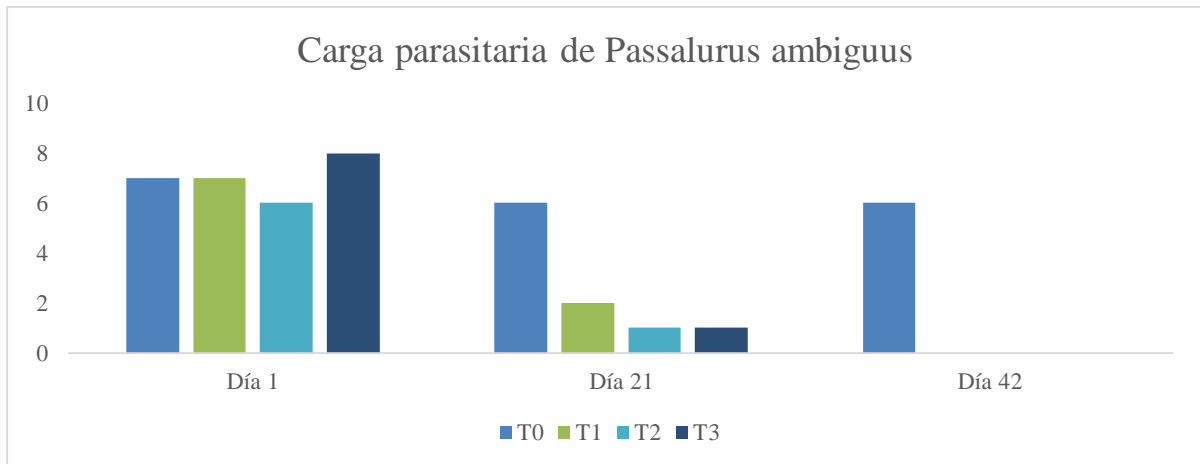
**Fuente:** Directa

Mediante un ADEVA se puede analizar que en la tabla 14 no existe una estadística significativa de la *Capillaria* sp. en los tratamientos debido a que tiene un Valor p de 0,150 y en los días por un Valor p de 0,143; ya que ambos son  $>0,05$  por lo que se determina que la carga parasitaria no tuvo grandes cambios entre el inicio y finalización de la investigación. Clavijo y Barrera (69) evaluaron la efectividad del paico para el control de parásitos gastrointestinales demostrando que existe una disminución significativa con la carga inicial de huevos de parásitos, así mismo, Zevallos (75) determinó que aplicar 1 ml de zumo de paico eliminó completamente los huevos de *Capillaria* en los cobayos de experimentación, estableciendo que esta investigación logró cumplir con los mismos objetivos.



### 10.2.4 *Passalurus ambiguus*

**Gráfico 4: Carga parasitaria de la *Passalurus ambiguus***



**Fuente:** Directa

En el gráfico 4 queda demostrado la efectividad del T1, T2 y T3 en el día 42 como tratamiento para el control de *Passalurus ambiguus*, siendo evidente que el T2 (Paico) y T3 (Hierbabuena y paico) tuvieron resultados más rápidos como se observa al día 21. Días (76) describe que tuvo éxito eliminando una carga grande de *Passalurus ambiguus* en su segunda evaluación coproparasitaria, verificando que es posible controlar helmintos con paico. Por otro lado, Luna (72) obtuvo un resultado similar al utilizar semillas de sandía, siempre y cuando las cargas parasitarias sean bajas.

**Tabla 15: Análisis de varianza de *Passalurus ambiguus* vs Tratamiento; días**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
<b>TRATAMIENTO</b>	3	29,33	9,778	3,52	0,089
<b>DIAS</b>	2	68,67	34,333	12,36	0,007
<b>Error</b>	6	16,67	2,778		
<b>Total</b>	11	114,67			

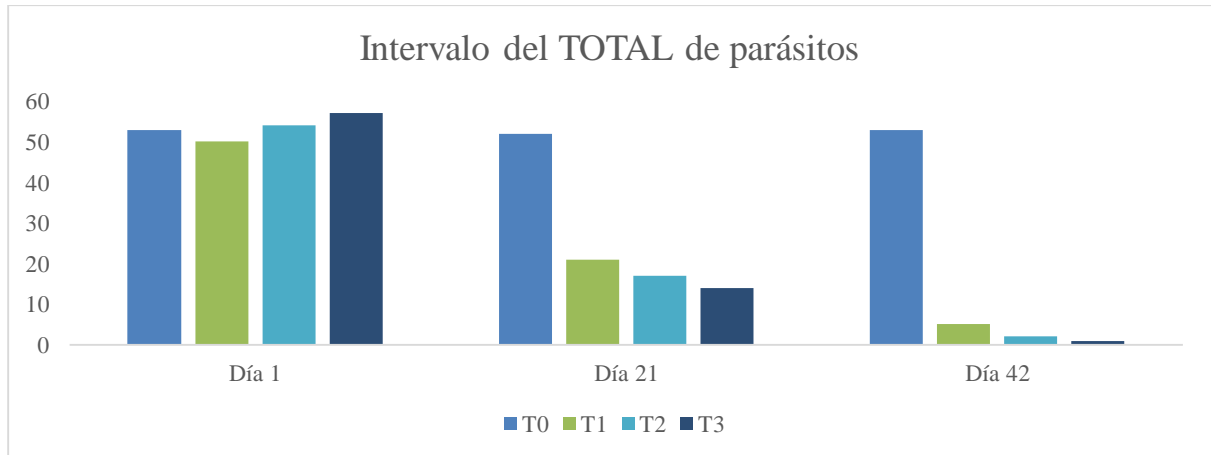
**Fuente:** Directa

En la tabla 15 el análisis de varianza establece que no existe diferencia estadística significativa del *Passalurus ambiguus* en los tratamientos debido a que el Valor p es de 0,089; siendo  $>0,05$ , por lo que se llega a la conclusión de que cada tratamiento funciona de manera efectiva contra este parásito. Mientras que en los valores de los días se puede observar una diferencia estadística significativa ya que presenta un Valor P de 0,007, siendo este  $<0,05$ , exponiendo que las cargas parasitarias disminuyeron en cada coproparasitario realizado. Díaz (76) utilizó 1 ml de paico

durante 75 días, logrando obtener un resultado con significancia en cuestión de tiempo; mientras que Chugchilán (73) determino que en las diferentes dosis de semillas de papaya que utilizo pudo eliminar por completo al *passalurus ambiguus*.

### 10.2.5 Carga parasitaria TOTAL

**Gráfico 5: Intervalo del TOTAL de parásitos**



**Fuente:** Directa

Como se observa en el gráfico 5, existe una diferencia significativa entre los tratamientos y el testigo, siendo el T3 (Hierbabuena y paico) quien mantuvo las cargas parasitarias más bajas, además que la Paraspíodera fue el único parásito que no pudo ser eliminado completamente con ninguno de los tratamientos, siendo una constante en otras investigaciones similares con antiparasitarios naturales como Chugchilán (73) y Luna (72), quienes tuvieron éxito controlando a los helmintos, pero no pudiendo erradicar por completo a la Paraspíodera.

**Tabla 16: Análisis de varianza TOTAL vs Tratamiento; días**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
<b>TRATAMIENTO</b>	3	1781	593,6	3,30	0,099
<b>DIAS</b>	2	3113	1556,6	8,66	0,017
<b>Error</b>	6	1079	179,8		
<b>Total</b>	11	5973			

**Fuente:** Directa

En la tabla 16 que no existe una estadística significativa del TOTAL en los tratamientos debido a que el Valor p es de 0,099; siendo  $>0,05$ , por lo que se puede determinar que cada uno de ellos al final obtuvo resultados similares al finalizar la investigación. Por otro lado, en los valores de los días se establece que hubo una diferencia estadística significativa ya que presenta una

Valor P de 0,017, siendo este  $<0,05$ , comprobando que en cada uno de los coproparasitarios se evidencio una disminuci3n en la carga parasitaria. Salazar (77) obtuvo un resultado significativo, ya que el paico elimino completamente toda la carga parasitaria que presento en un inicio, mientras que la semilla de papaya no logro cumplir con el objetivo, al mismo resultado llego Supe (71) quien determino que el paico obtuvo mejores resultados al final a diferencia del ajeno, ruda y marco, llegando a la conclusi3n de que el paico es una buena alternativa para eliminar las cargas parasitarias en los cobayos.

### 10.3 An3lisis de los valores productivos

#### 10.3.1 Pesos

**Tabla 17: Pesos semanales de los cobayos en gramos**

Semana	Pesos (g)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Recepci3n	371,23 a	370,97 a	371,58 a	371,12 a	1,32	
Semana 1	405,38 a	404,13 a	404,88 a	404,25 a	1,25	0,9558
Semana 2	444,88 a	441,38 a	441,25 a	441,25 a	1,04	0,3192
Semana 3	449,38 a	490,63 a	490,75 a	492,13 a	1,08	0,4709
Semana 4	541,38 a	539,25 a	539,00 a	541,38 a	1,08	0,7536
Semana 5	586,13 a	582,38 a	582,50 a	586,38 a	1,00	0,3464
Semana 6	636,88 a	636,38 a	635,88 a	641,25 a	0,86	0,2064

**Fuente:** Directa

En la tabla 17 se puede analizar que no existe una diferencia estadística significativa en los diferentes tratamientos, sin embargo, el T3 presenta un peso mayor con 641,25 g; mientras que el T2 es el que presenta un menor peso con 635,88 g a la sexta semana de recolecci3n de datos, presentando as3 un CV de 0,86. Luna (72) utilizo semillas de sand3a, zapallo, mel3n y papaya en bloques nutricionales evaluando que los valores no ten3an diferencia entre ellos logrando un peso de 1,23 Kg luego de 75 d3as de experimentaci3n. Por su parte Supe (71) logro con su tratamiento, obtener un peso final de 0,97 Kg, determinando que al eliminar los par3sitos se lograron obtener mejores par3metros productivos.

### 10.3.2 Consumo de alimento

**Tabla 18: Consumo de alimento semanal de los cobayos en gramos**

Semana	Consumo de alimento (g)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Semana 1	102,25 a	102,88 a	103,00 a	102,75 a	2,18	0,9137
Semana 2	132,50 a	133,00 a	132,88 a	132,38 a	1,42	0,8949
Semana 3	164,63 a	163,38 a	163,63 a	164,50 a	1,16	0,4742
Semana 4	192,25 a	194,00 a	192,13 a	193,00 a	1,22	0,3741
Semana 5	221,25 ab	219,50 b	221,88 a	221,50 ab	0,92	0,1185
Semana 6	248,75 a	247,88 a	248,50 a	248,88 a	0,71	0,6799

**Fuente:** Directa

En la tabla 18 se puede analizar que, de inicio a final, en cada uno de los tratamientos hay un consumo similar de alimentos, por lo que nos presenta un CV de 0,71 al finalizar la investigación. Benítez, Chamba y Calderón (78) describen que para administrar bloques nutricionales a cobayos se debe iniciar adaptándolos con 20 gramos por unidad experimental, para ir subiendo la cantidad hasta llegar a 50 gr. de la misma manera con la alfalfa, pues se debe suministrar 100 gr al inicio y finalizar con 200 gr. por su parte Supe (71) obtuvo un consumo final de concentrado y alfalfa de 4,894 Kg total por unidad experimental luego 75 días de investigación.

### 10.3.3 Ganancia de peso

**Tabla 19: Ganancia de peso semanal de los cobayos en gramos**

Semana	Ganancia de peso (g)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Semana 1	42,13 b	47,00 a	47,63 a	47,50 a	4,12	<0,0001
Semana 2	39,50 a	37,25 ab	36,38 b	37,00 b	6,24	0,0638
Semana 3	49,50 a	49,25 a	49,50 a	50,88 a	4,50	0,4680
Semana 4	47,00 a	48,63 a	48,25 a	49,25 a	7,29	0,6324
Semana 5	44,75 a	43,13 a	43,50 a	45,00 a	10,15	0,7974
Semana 6	50,75 b	54,00 a	53,38 ab	54,88 a	5,57	0,0541

**Fuente:** Directa

Analizando las ganancias de peso durante las 6 semanas se puede decir que no existieron diferencias estadísticas significativas, pudiendo destacar que el T3 tuvo ventaja con un 54,88 g al finalizar el proyecto, mientras que el T0 tuvo la menor ganancia con 50,75 g, debido a que

desde un inicio sus valores fueron los más bajos, dando como resultado un CV de 5,57. Luna (72) en su proyecto establece que la alimentación con BN durante la etapa de engorde es beneficioso para obtener un peso adecuado (1,18 Kg) en menor tiempo (75 días) que con la suministración únicamente de forrajes, esto logrado gracias a una cantidad mayor al 15% de proteína. Supe (71) quien también tuvo un período de investigación de 75 días determinó que el tratamiento con paico obtuvo la mejor ganancia de peso con un 0,769 Kg, a diferencia del ajeno y ruda.

### 10.3.4 Conversión alimenticia

**Tabla 20: Conversión alimenticia semanal de los cobayos en gramos**

Semana	Conversión alimenticia (g)				CV	P
	T0	T1	T2	T3		
Semana 1	2,43 a	2,19 b	2,16 b	2,17 b	4,90	0,0001
Semana 2	3,67 a	3,59 ab	3,36 b	3,59 ab	6,83	0,0924
Semana 3	3,33 a	3,32 a	3,32 a	3,24 a	4,64	0,6089
Semana 4	4,11 a	4,01 a	4,01 a	3,94 a	7,61	0,7560
Semana 5	4,96 a	5,15 a	5,15 a	5,00 a	11,59	0,8730
Semana 6	4,91 a	4,60 b	4,68 ab	4,55 b	5,62	0,0546

**Fuente:** Directa

Considerando la conversión alimenticia en la tabla 20 de los cobayos durante el periodo de investigación, se considera que no existe una diferencia estadística significativa ya que el Valor p es  $>0,05$ ; aunque se puede observar que el T0 tuvo una mayor conversión alimenticia con 4,91, mientras que el T3 únicamente obtuvo 4,55. Al finalizar la recolección de datos, se puede analizar que el CV es de 5,62. En una investigación similar, en la que se suministraron bloques nutricionales con plantas para el control de parásitos (76) se describe que existió una conversión de 6,63 Kg debiéndose a que la línea genética de los animales es menos eficiente. A unos valores similares llegó Luna (72) a los 75 días de experimentación con un promedio de 6,36 Kg, describiendo que aquellos cuyes alimentados con semillas de papaya obtuvieron mejores valores.

### 10.4 Análisis de costo-beneficio

De acuerdo a los datos establecidos en la tabla 21 se puede evidenciar que los ingresos y egresos son similares en cada tratamiento, dando como resultado una ganancia de 1,15 con los tratamientos y 1,16 con el testigo por cada unidad experimental, demostrando así que el proyecto se vuelve rentable moderadamente desde el punto de vista productivo para los pequeños productores. Otros autores como Luna (72) obtuvieron una ganancia de \$0,07 por cobayo;

mientras que Supe (71) obtuvo un beneficio-costo de 1,20 al utilizar el paico como tratamiento para el control de parásitos intestinales.

**Tabla 21: evaluación económica de los valores productivos**

	TRATAMIENTOS			
	T0 (Testigo) 8 unidades	T1 (Hierbabuena) 8 unidades	T2 (Paico) 8 unidades	T3 (Hierbabuena y paico) 8 unidades
Cada valor está calculado por las 6 semanas que duró la investigación				
<b>INGRESOS</b>				
Pesos vivos Kg	0,63	0,63	0,63	0,64
Precio \$/Kg	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 7,00	\$ 7,00
Precio de venta	\$ 56,00	\$ 56,00	\$ 56,00	\$ 56,00
<b>EGRESOS</b>				
Animales	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Bloques nutricionales	\$ 20,16	\$ 20,56	\$ 20,40	\$ 20,48
Alfalfa	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00	\$ 16,00
<b>Costo- beneficio</b>	1,162	1,153	1,157	1,155

**Fuente:** Directa

- El precio de los cobayos a los 21 días de edad por unidad fue de \$1,50
- Se utilizaron 336 bloques nutricionales durante todo el proyecto con un precio por unidad de \$0,06
- Se administró un bloque nutricional diario, durante 6 semanas a los 32 animales.

**Tabla 22: Costo-beneficio del uso de la hierbabuena, paico y su combinación en relación con un tratamiento convencional**

Producto	Precio	Animal	TOTAL
Hierbabuena	0,05	32	1,60
Paico	0,03	32	0,96
Antiparasitario comercial	0,15	32	4,80

**Fuente:** Directa

El precio comercial del fenbendazol es de \$10 los 50 ml, y la dosis recomendada es de 50mg/Kg, es decir, que el precio para desparasitar un cobayo es de \$0,15, mientras que con el uso de la

hierbabuena y paico el precio es \$0,05 y \$0,03 respectivamente, además, no producen residuos químicos en la canal y su administración es fácil. A ello hay que añadirle que en la crianza familiar hay falencias en la dosificación, pudiendo existir efectos tóxicos en los animales. De la misma manera Salazar J. (77) describe que el uso de antiparasitarios naturales es más económico que los de desparasitantes comerciales. Por su parte Chugchilán (73) demostró que al utilizar la semilla de papaya para el control de parásitos en cobayos obtiene un valor por animal de \$0,40, resultando valores elevados comparados con el paico y hierbabuena.

## **11. IMPACTOS (ECONÓMICOS, SOCIALES Y AMBIENTALES)**

### **11.1 Impacto económico**

Al tratarse de explotaciones animales con la finalidad de obtener beneficios económicos, es necesario evitar gastos extras en medicamentos por enfermedades parasitarias, y que a su vez generen un mayor tiempo para poder llegar al peso adecuado para su debida comercialización. Es por ello que se desea prevenir el problema; principalmente en el caso del sector rural, los cuales generalmente realizan la crianza de manera familiar y se observa una mayor falencia en este sentido debido a la poca tecnificación que existe, generando así pérdidas económicas.

### **11.2 Impacto social**

En la región andina del Ecuador, el cobayo se encuentra entre las producciones animales mayormente desarrolladas por pequeños y medianos productores, además de que su consumo actualmente tiene mayor apogeo; y es por ello que el brindar un producto inocuo y de buena calidad al público debe ser una prioridad, para lo cual es necesario un manejo adecuado que impida la aparición de enfermedades parasitarias, que al final impliquen uso de medicamentos antiparasitarios que desarrollen residuos en la canal al instante del faenamiento.

### **11.3 Impacto ambiental**

La aparición de parasitosis en los cobayos puede generar un considerable porcentaje de mortalidad, y a su vez la falta de un adecuado desecho de cadáveres, puede producir un grave foco de contaminación hacia otros animales que pueden llegar a tener contacto con estos desechos. Los huevos pueden contaminar el medio al tener un mal manejo de excretas, al mismo tiempo que se vuelve una fuente de contaminación hacia otras especies o el mismo hombre.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Los exámenes bromatológicos demostraron que los parámetros característicos de la hierbabuena, el paico y su combinación, cumplen con los requisitos para ser suministrados en los bloques nutricionales en lugar de los pastos secos, además que la hierbabuena tiene mayor proteína (20,17%) y fibra (14,23%), mientras que el paico posee mayor grasa (2,01%) y materia seca (23,78%); determinando de esta manera que el T3 obtuvo un mejor peso (641,25 g), consumo de alimento (248,88 g) y ganancia de peso (54,88 g) al finalizar la experimentación y que el T0 obtuvo mejores resultados en la conversión alimenticia (4,91 g).
- En el presente proyecto de investigación se identificó que las 32 unidades experimentales se encontraban parasitadas con huevos de *Paraspidodera uncinata*, *Eimeria caviae*, *Passalurus ambiguus* y *Capillaria sp.* presentando el siguiente resultado, el T0 (Testigo) mantuvo la cantidad de 53 huevos de parásitos, mientras que el T1 (Hierbabuena) tuvo 5 huevos de parásitos, el T2 (Paico) presentó 2 huevos de parásitos y el T3 (Hierbabuena y paico) fue efectivo pues solo tenía 1 huevo de parásito, lo que refleja que existió una considerable disminución sobre la carga parasitaria luego de la aplicación de los tratamientos. Concluyendo que la Hierbabuena y el Paico tienen resultados positivos en el control de parásitos intestinales en cobayos, siendo únicamente la *Paraspidodera uncinata* quien no pudo ser eliminada completamente al final de la investigación.
- La aplicación de la Hierbabuena, Paico y su combinación a través de los bloques nutricionales demuestra que existe rentabilidad en la producción, ya que se obtiene un costo-beneficio de 1,15 en cada tratamiento, a la vez que disminuye los costos de producción, ya que un antiparasitario comercial tiene un precio de \$0,15 por animal, mientras que el paico y la hierbabuena tienen un valor de \$0,03 y \$0,05 respectivamente, además de que no existen efectos residuos en la canal.



## Recomendaciones

- La sinergia evidenciada entre la hierbabuena y el paico debería ser estudiada a profundidad, debido a los excelentes resultados obtenidos al finalizar la investigación, verificando si existen mejores resultados al utilizar un mayor porcentaje de las plantas, o incluso incorporar dicho tratamiento en otras especies.
- En base a los resultados positivos obtenidos al finalizar la investigación es recomendable continuar con experimentaciones similares con otros productos naturales como la semilla de papaya, semilla de zapallo, ajeno, ají, chocho, etc., con la finalidad de obtener un principio activo capaz de eliminar completamente a la paraspíodera uncinata.
- Debido a que la crianza de cobayos se realiza de manera familiar en las zonas rurales, es recomendable el uso de plantas propias del sector que permitan el control de ciertas enfermedades y a su vez, recordar que se logra minimizar la aplicación de productos químicos que pueden producir residuos en la canal.
- Publicar la información para que pequeños productores dedicados a la crianza de cuyes puedan poner en práctica este tratamiento, y de esta manera se evite el mal uso de medicamentos de tipo comercial.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Moreno FC, Gordon IJ, Wright AD, Benvenuti MA, Saumell CA. Efecto antihelmíntico in vitro de extractos de plantas sobre larvas infectantes de nematodos gastrointestinales de rumiantes. Arch Med Vet [Internet]. 2010 [citado el 4 de marzo de 2022];42(3):155–63. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2010000300006&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2010000300006&script=sci_arttext)
2. Apráez J. & Gálvez A. Alternativas alimentarias para la producción pecuaria del Trópico alto de Nariño [Internet]. 1ra edición. Pasto-Colombia: Editorial Universidad de Nariño; 2019. 92 p. : il
3. FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. [Internet]. [Acceso 12 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
4. Villacaqui E., Suarez A. & Morales S. “Estudio de la parasitosis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*)” [Internet]. 4 de junio de 2014. Vol. 11 (1): [pág. 17]
5. Salas M. “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes”. [Tesis]. UPS de Cuenca; 2019
6. Diario El Telégrafo. “710 mil familias se dedican a la producción de cobayos en el Ecuador#”. [Internet]. 7 de junio de 2015. [Acceso 2 de enero del 2022]. Disponible en: [www.telegrafo.com.ec/do%20con%20](http://www.telegrafo.com.ec/do%20con%20)
7. El productor. Tungurahua segunda provincia en producción de cuyes. [Internet]. 12 de octubre de 2018. [Acceso 19 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://elproductor.com/2018/10/tungurahua-segunda-provincia-en-produccion-de-cuyes/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20una%20proyecci%C3%B3n,superad>
8. Elorza M. Plantas Medicinales en el huerto. [Internet]. [Acceso 12 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.munistgo.info/medioambiente/wp-content/uploads/2016/10/Plantas-Medicinales-en-el-Huerto.pdf>
9. FAO. Capítulo 1: Introducción [Internet]. [Acceso 22 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w6562s/w6562s01.html>
10. Cresci A. El cuy. [Internet]. 10 de diciembre de 2019. [Acceso 22 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-cuy/>
11. Cedeño J. Aparato digestivo en cuyes y conejos, órganos que lo componen, fisiología de la digestión, que es la coprofagia y cuales son sus ventajas [Internet] Septiembre de 2020 [Acceso 22 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.docsity.com/es/fisiologia-digestiva-de-cuyes/5812795/>

12. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Produccion de Cuyes (*Cavia Porcellus*) (Estudios Fao: Produccion y Sanidad Animal). Rome, Italy: Food & Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 1997.
13. Chicaiza F. “Utilización del factor de transferencia plus tri – formula en tres dosis” [citado el 4 de marzo de 2022]. [Tesis] UTA.
14. Arroyo B. “Determinación de la fauna helmíntica en cuyes en el Cantón Antonio Ante y propuesta de un cronograma de desparasitación”. 2015 [Tesis]. [citado el 4 de marzo de 2022]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3126>
15. Pardo A. Enterodisbiosis en cobayos *Cavia porcellus* Rodentia Caviidae etiología, fisiopatología, signos, diagnóstica y terapéutica. [ Monografía]. Bogotá. Universidad de la Salle; 2016
16. Guamaní H., Zea O. Gutiérrez G. & Vílchez C. “Efecto de 3 sistemas de alimentación sobre la productividad en los cobayos (*cavia porcellus*)”. [Internet]. 24 de mayo de 2016. [Acceso 27 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.scielo.php?artext&pid=S1709>
17. Bizhat R. Crianza comercial de cuyes [Internet]. [Acceso 27 de Mayo del 2021]. Disponible en: <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>
18. Salazar J. Emplear bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli, panca de maíz y rastrojos de mora), empleados en la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) en la fase de crecimiento engorde, en la provincia de Tungurahua, en el cantón Patate, en el sector Tunga. [Tesis]. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020
19. Ortiz H. ¿Cuáles son las propiedades de la alfalfa? [Internet]. [Acceso 28 de Mayo del 2021]. Disponible en: <https://nacionfarma.com/cuales-son-propiedades-alfalfa/>
20. Cayllahua F., Condori D., Cordero A., Veliz M. & Contreras J. Sustitucion gradual de la alfalfa por el germinado de cebada (*Hordeum vulgare*) en raciones de cuyes (*cavia porcellus* L.) en la etapa de crecimiento. RCCV. [Internet] 2015 9(2):07-21: [5]
21. “FAO. Cartilla tecnológica 20. Alimentación de cuyes y conejos [Internet]. 26 de mayo de 2015. [Acceso 3 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm>”
22. Valencia D. Bloque nutricional [Internet]. 26 de mayo de 2015. [Acceso 3 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://prezi.com/oftveu11xl6q/bloque-nutricional/>
23. Nouel G., Espejo M. & Sánchez R. “Digestibilidad de los bloques nutricionales para cobayos, compuestas por 3 forrajeras del semiárido” [Internet]. Enero 2003 [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://scielo.org/scielo.php?cript=artext&pid=S1316-373483299100003>

24. Vargas J. Alimentación de cuyes [Internet]. [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/248135400/ALIMENTACION-DE-CUYES- ppt>
25. Nuñez J. Requerimientos nutricionales del cuy [Internet]. [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/382066372/Requerimientos-Nutricionales- Del-Cuy>
26. Morales A., Carcelén F., Ara M., Arbaiza T. & Chauca L. “Evaluación de 2 niveles de energía para el comportamiento productivo de cobayos (*Cavia porcellus*)” [Internet]. Septiembre 2011. [Acceso 5 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org.scielo.php?script=artext&pid=S1609- 911383743000300001>
27. Ake O. “Medicina tradicional” [Internet]. Who.int. [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: [https://app.who.int/iris/handle/1985665/47707/WHF\\_1993\\_14\\_4.pdf](https://app.who.int/iris/handle/1985665/47707/WHF_1993_14_4.pdf)
28. Hernández R, Gally M. Plantas medicinales : uso y dosificación de las 184 plantas más usadas en América Latina. Pax; 2000.
29. Guzmán S., Díaz R. & Gonzales M. Plantas medicinales la realidad de una tradición ancestral [Internet]. Noviembre de 2017. [Acceso 8 de Junio del 2021]. Disponible en: [https://vun.inifap.gob.mx/VUN\\_MEDIA/BibliotecaWeb/\\_media/\\_folletoinformativo/1044\\_4729\\_Plantas\\_medicinales\\_la\\_realidad\\_de\\_una\\_tradici%C3%B3n\\_ancestral.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_folletoinformativo/1044_4729_Plantas_medicinales_la_realidad_de_una_tradici%C3%B3n_ancestral.pdf)
30. Golberg H. La importancia actual de las hierbas medicinales [Internet]. 2018. [Acceso 9 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://www.agroconsultoraplus.com/importancia-hierbas-medicinales/>
31. Redacción Terra. Plantas medicinales: principios activos, usos y beneficios [Internet]. 2 de Octubre del 2020. [Acceso 9 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://www.terra.cl/estilo-de-vida/2020/10/2/plantas-medicinales-principios- activos-usos-beneficios-1911.html>
32. Álvarez MM. Hierbabuena. Cultural Maga [Internet]. 2010 [citado el 4 de marzo de 2022];66(2):73–73. Disponible en: <https://revista.utp/index.php/article/view/048>
33. Guamán Chisaguano SO. Evaluación de los parámetros productivos con la adición de hierbabuena y orégano en la alimentación de conejos en el barrio Sigchocalle en el cantón Salcedo. LATACUNGA / UTC / 2016; 2016.
34. Granados J. Farmacognosia Hierbabuena. [Internet]. 2014. [Acceso 9 de Junio del 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/9309584/Expo\\_lab\\_farmacogn#:~:text=Menta%20Mentha%20spicata%20L%20hierbabuena,%20asparagina%20tript%3Bfa no](https://www.academia.edu/9309584/Expo_lab_farmacogn#:~:text=Menta%20Mentha%20spicata%20L%20hierbabuena,%20asparagina%20tript%3Bfa no)

35. Ruiz B. PAICO (*Chenopodium ambrosoides*). [Internet]. Octubre de 2007. [Acceso 9 de Junio del 2021]. Disponible en: [https://www.peruecologico.com.pe/flo\\_paico\\_1.htm](https://www.peruecologico.com.pe/flo_paico_1.htm)
36. Rodas L. RE. Evaluacion del apazote (*Chenopodium ambrosioides*) en el control de endoparásitos en ovejas. 2014 [citado el 4 de marzo de 2022]; Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=zamodig.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=003320>
37. López de Guimaraes D, Neyra Llanos RS, Romero Acevedo JH. “Ascaridiasis”. *Rev Gastroenterol* [Internet]. 2001 [citado el 4 de marzo de 2022];21(3):212–9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S22-51000300005&script=artext&tlg=en>
38. Torres D. “Determinación del paico para matar helmintos en monogástricos”. U de San Carlos; [Tesis] 2017.
39. Huamán M., Killerby M. & Chauca L. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cuyes reproductoras de crianza intensiva [Internet]. 2019. [Acceso 9 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://200.123.25.5/bitstream/20.500.12955/1211/1/Frecuencia%20de%20par%20a%20sitios%20gastrointestinales%20en%20cuyes%20reproductoras%20de%20crianza%20intensiva.pdf>
40. Acaro Y., Guamán L., Pinta D & Fajardo A. Producción de especies de granja enfermedades parasitarias en cobayos [Internet]. 16 de abril del 2018. [Acceso 12 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/YisseAcaro/enfermedades-parasitarias-de-cobayos>
41. Pinedo R. “Parasitos del sistema gástrico en cobayos (*Cavia porcellus*)”. [Internet]. 20 de abril de 2013. [Acceso 12 de Junio del 2021]. Disponible en: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=artext&pid=S1609-978650400009>
42. Jen L. “Paraspidodera uncinata en cobayos destetados” [Internet]. 1989;75(1). Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3282953>
43. Vargas M. “parasitos redondos en cobayos (*Cavia porcellus*) de producción extensiva” [Internet]. 2013. [Acceso 12 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/cuyes-nematodos>
44. Tacilla Pacherris KE. Prevalencia de nemátodos entéricos en cuyes (*cavia procellus*) en cuatro caseríos de la provincia de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014.
45. Ríos W. “cantidad de nematodos presentes en cobayos (*Cavia porcellus*) de cuidado familiar” [Internet]. 2018. [Acceso 12 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/323350900>

46. Cringoli G. “*Passalurus ambiguus* diagnostico por microscopia y técnica de flotación” [Internet]. 2007;101(3):5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-007-0513-z>
47. Giove R. Medicina tradicional en el tratamiento de enteroparasitosis [Internet]. 1996. [Acceso 15 de Junio del 2021]. Disponible en: [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol\\_16n3/medicina.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol_16n3/medicina.htm)
48. How to access research remotely [Internet]. Cabdirect.org. [citado el 4 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19412200509>
49. Uriarte G. Sanidad en cuyes [Internet]. 2020. [Acceso 14 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://prezi.com/p/wjpx-m8ggdi/sanidad-en-cuyes/?fallback=1>
50. Aparicio P., Rodríguez E., Garate T. & Molina R. Terapéutica antiparasitaria. Elsevier [Internet]. 2003. Vol. 21 (10): [Madrid]
51. SENASA Perú. Manual de prevención y control de enfermedades parasitarias [Internet]. 2017. [Acceso 14 de Junio del 2021]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/03/Manual-para-Funcionarios-Municipales-Actividad-1-META-37.pdf>
52. Diagnóstico parasitológico a partir de muestras fecales [Internet]. [Acceso 14 de Junio del 2021]. Disponible en: [http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/29/cys\\_29\\_22-24\\_Diagnostico\\_parasitologico\\_partir\\_muestras\\_fecales\\_\(II\).pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/29/cys_29_22-24_Diagnostico_parasitologico_partir_muestras_fecales_(II).pdf)
53. Kaminsky R. Manual de parasitología [Internet]. 3ra edición. Honduras: ACIDI; 2014. Color. Técnicas para Laboratorios de Atención Primaria de Salud y para el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas
54. GAD Quero. División política [Internet]. 2020. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://www.quero.gob.ec/index.php/municipalidades/division-politica>
55. Weather spark. El clima promedio en Quero [Internet]. 2021. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/20021/Clima-promedio-en-Quero-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
56. Ruiz L. Investigación experimental [Internet]. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/Investigaci%C3%B3n-experimental.pdf>
57. Prieto B. “Que es el método deductivo” [Internet]. 2019. [1 de Julio del 2021]. Disponible en: <http://cuco/0123-1472-cuco-18-46-857856.pdf>
58. SENASA. “Manual para recolectar y enviar muestras de laboratorio” [Internet]. 2006.

- [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_Manual\\_muestras.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_Manual_muestras.pdf)
59. INS. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales [Internet]. 2003. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/165\\_NT37.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/165_NT37.pdf)
  60. Suarez R. Como preparar bloques nutricionales [Internet]. 2015. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/richardsuarezvelarde5/como-preparar>
  61. Benítez E., Chamba H., Calderón A. & Cordero F. “Bloques nutricionales para alimentar monogástricos para la fase de crianza” [Internet]. 2019 [Tesis].
  62. Rico E. & Rivas C. Manual sobre el manejo de cuyes [Internet]. 2003. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: [http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual\\_manejo\\_cuyes-1.pdf](http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual_manejo_cuyes-1.pdf)
  63. Procampo. Paso a paso para iniciar una cuyera [Internet]. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/12-paso-a-paso>
  64. Gilbert Huaynate JT. Prevalencia y evaluación de la carga parasitaria de cerdos criados en los distritos de el Mantaro y San Lorenzo, provincia de Jauja, departamento de Junín. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
  65. Rodrigues N. Cómo realizar un análisis de costo-beneficio paso a paso [Internet]. 2021. [Acceso 1 de Julio del 2021]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costobeneficio>
  66. García C., Puentes C., García A. & Sánchez D. “Uso de maceraciones vegetales para el eliminar parásitos en animales de campo” [Internet]. 2020. [Acceso 15 de Febrero del 2022]. [Tesis]
  67. Obando M. “Análisis de la Hierbabuena (Mentha Sativa) en la suministración de cuyes (Cavia porcellus)” [Internet]. 2015. Repositorio, utc. [Tesis]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3288>
  68. Gómez J. “Epazote (Chenopodium ambrosioides)” [Internet]. Redalyc. 2017. [Revista]
  69. Clavijo F. & Barrera V. “Paico y chocho útiles para matar parásitos en animales de granja” [Internet]. 2016, Revista de Ciencias. [Acceso 15 de Febrero del 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8114>
  70. Bermúdez I. & Ramos J. Identificación y uso de plantas medicinales [Internet]. Redalyc. Revistas utp. [Acceso 15 de Febrero del 2022]. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/download/524/html?inline=1/?amp=1>
  71. Supe C. “Utilización de plantas desparasitantes tradicionales: Paico, ajenojo, ruda y marco en

- el control de parásitos gastrointestinales en cuyes”. [Tesis]. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2008
72. Luna C. “Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de harina de semillas de cucúrbita máxima, carica papaya, citrullus lanatus y cucumis melo como antiparasitarios naturales y su efecto en la producción en cuyes” [Tesis]. Chimborazo: ESPOCH; 2019
73. Chugchilán L. “Evaluación de un antiparasitario natural (pepa de papaya) para el control de parasitos gastrointestinal en cuyes (*cavia porcellus*) de crianza extensiva” [Internet]. Repositorio, etc. [Tesis]
74. Yáñez I. “Funcionamiento de plantas naturales de la zona andina para el control de helmintos gastrointestinales”. Quito: UCE; 2015.
75. Zevallos Grados FA. Efecto del tratamiento a base de flor de papaya, ajo, y limón en parasitismo (nematodiasis), gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) en el distrito de Huánuco - Departamento de Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2016.
76. Díaz Barrueta C. Efecto de la infusión de paico (*chenopodium ambrosioides*), en el control de parásitos gastrointestinales (nematodos), en gallos de pelea en el distrito de Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2015.
77. Salazar J. “Utilización de semilla de papaya (*Carica papaya*) y paico (*Chenopodium ambrosoides*) como antiparasitario natural en perros de la ciudad de Latacunga” [Internet]. 2021. Repositorio, etc. [Tesis]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7896>
78. Chamba H. “Suministración de bloques nutricionales para monogástricos durante el engorde” [Internet]. 2019, SciELO. [Acceso 15 de Febrero del 2022]. Disponible en: [http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1-25812\\_arttext](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1-25812_arttext)



## 14. ANEXOS

## Anexo 1: AVAL DE INGLÉS

CENTRO  
DE IDIOMAS***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE HIERBABUENA (*Mentha spicata*) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) SUMINISTRADO A TRAVÉS DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES (*Cavia porcellus*) DESTETADOS**”, presentado por: **Llerena Caiza Alvaro Steven**, estudiante de la carrera de: **Medicina veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 29 de marzo del 2022

Atentamente,



PATRICIA  
MARCELA CHACÓN  
PORRAS

Mg. Patricia Marcela Chacón Porras  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
C.C: 0502211196

CENTRO  
DE IDIOMAS

**Anexo 2. Hoja de vida de la tutora**1. DATOS PERSONALES:

<b>Nombre:</b>	SILVA	DELEY	LUCIA MONSERRATH
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Riobamba 11 de enero de 1976		
<b>Edad:</b>	46 años	<b>Género:</b>	Femenino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	Riobamba	Maldonado	
	Chimborazo		
	Provincia	Cantón	Parroquia
Galo Plaza y Jaime Roldós			
		Dirección	
<b>Teléfono(s):</b>	(03) 2366764	0998407494	
	Convencionales	Celular o Móvil	
<b>Correo electrónico:</b>	lucia.silva@utc.edu.ec		
	<b>Cédula de Identidad o Pasaporte:</b> 0602933673		
<b>Tipo de sangre:</b> O+	<b>Estado Civil:</b> Casada		
<b>Personas con discapacidad:</b> N° de carné del CONADIS: No			

2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
Tercer Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Ing. Zootecnista	1002-02-266197	Ecuador
Cuarto Nivel	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Magister en Producción Animal con Mención en Nutrición Animal	1002-11-724738	Ecuador

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deléy

CC: 0602933673

### Anexo 3. Hoja de vida del alumno



#### 1. DATOS PERSONALES

<b>Nombre:</b>	LLERENA	CAIZA	ALVARO STEVEN
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
<b>Lugar y fecha de Nacimiento:</b>	Pelileo 21 de octubre de 1998		
<b>Edad:</b>	23 años	<b>Género:</b>	Masculino
<b>Nacionalidad:</b>	Ecuatoriana	<b>Tiempo de Residencia en el Ecuador (Extranjeros):</b>	
<b>Dirección Domiciliaria:</b>	Quero	La Matriz	
	Tungurahua		
	Provincia	Cantón	Parroquia
	Llimpe Chico, Quero, calle 25 de diciembre		
	Dirección		
<b>Teléfono(s):</b>	(03) 2746812	0979194963	
	Convencionales	Celular o Móvil	
<b>Correo electrónico:</b>	Cédula de Identidad o Pasaporte:		1804680005
stevencillaiza12@gmail.com			
<b>Tipo de sangre:</b> O+	<b>Estado Civil:</b> Soltero		
<b>Personas con discapacidad:</b> N° de carné del CONADIS: No			

#### 2. INSTRUCCIÓN FORMAL:

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	No. de Refrendación /Homologación	Lugar (País y ciudad)
Primer Nivel	Escuela Fiscal Mixta "Tena"			Ecuador
Segundo Nivel	Unidad Educativa "17 de Abril"	Bachiller en Ciencias	ME-REF-04811090	Ecuador

**DECLARACIÓN:** DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Alvaro Steven Llerena Caiza

CC: 1804680005

## Anexo 4: Resultados de análisis bromatológico de la hierbabuena, paico y su combinación

**SETLAB**

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y  
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08333

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Álvaro Llerena C.

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Limpe Chico, Quero calle 25 de diciembre

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HOJAS DE HIERBABUENA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	80,58	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	19,42	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	20,17	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	14,23	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	1,90	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	13,82	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	86,18	AOAC/Gravimetrico
SODIO, (%)	0,76	AOAC/Espectrofotometrico
CALCIO, (%)	2,02	AOAC/Espectrofotometrico
MAGNESIO, (%)	0,62	AOAC/Espectrofotometrico

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias  
RESPONSABLE TECNICO

**SETLAB**  
Servicios de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Rodríguez  
023360-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

# SETLAB

## SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

### REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08332

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Álvaro Llerena C.	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Limpe Chico, Quero calle 25 de diciembre	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
HOJAS DE PAICO	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

### Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	76,22	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	23,78	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	17,43	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	12,89	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	2,01	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	17,41	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	82,59	AOAC/Gravimetrico
SODIO, (%)	ND	AOAC/Espectrofotometrico
CALCIO, (%)	2,59	AOAC/Espectrofotometrico
MAGNESIO, (%)	0,05	AOAC/Espectrofotometrico

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias  
RESPONSABLE TECNICO

**SETLAB**  
Servicios de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Balboa  
033366-744

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio  
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

# SETLAB

## SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

### REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 08334

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Álvaro Llerena C.	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Limpe Chico, Quero calle 25 de diciembre	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
MEZCLA DE HOJAS DE PAICO Y HIERBABUENA	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

### Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	79,01	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	21,6	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	19,02	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	13,09	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	177	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	12,12	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	87,88	AOAC/Gravimetrico
SODIO, (%)	0,62	AOAC/Espectrofotometrico
CALCIO, (%)	2,05	AOAC/Espectrofotometrico
MAGNESIO, (%)	0,298	AOAC/Espectrofotometrico

Emitido en: Riobamba, el 7 de febrero de 2022



Dr. William Viñan Arias  
RESPONSABLE TECNICO

**SETLAB**  
Servicios de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Balboa  
03346-744

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

## Anexo 5: Datos de variables productivas

### Datos de pesos promedios semanales

N°	Tratamiento	Peso inicial	PESO semana 1	PESO semana 2	PESO semana 3	PESO semana 4	PESO semana 5	PESO semana 6
1	1	368	415	456	505	552	598	647
2	1	369	409	445	497	544	591	639
3	1	365	411	451	502	543	589	643
4	1	362	402	441	490	536	582	634
5	1	367	408	447	495	547	586	635
6	1	355	398	439	487	535	579	630
7	1	360	404	442	493	540	586	637
8	1	354	396	438	486	534	578	630
9	2	354	403	445	493	534	580	635
10	2	362	410	443	496	543	593	642
11	2	354	398	437	486	537	581	634
12	2	359	407	445	494	545	583	638
13	2	357	404	439	488	538	584	639
14	2	354	397	434	481	530	576	629
15	2	357	405	442	493	541	580	637
16	2	360	409	446	494	546	582	637
17	3	354	400	438	489	530	577	628
18	3	358	407	446	492	542	582	636
19	3	364	412	447	499	546	593	650
20	3	354	403	443	491	536	581	634
21	3	357	404	438	490	539	586	633
22	3	358	406	440	494	545	583	637
23	3	354	399	435	480	531	578	630
24	3	359	408	443	491	543	580	639
25	4	354	403	441	490	532	578	638
26	4	354	398	438	488	539	582	635
27	4	357	405	442	493	548	581	639
28	4	366	413	446	497	545	597	649
29	4	354	402	439	488	537	584	637
30	4	355	403	438	493	541	587	642
31	4	358	405	441	492	544	589	647
32	4	360	405	445	496	545	593	643

**Datos de consumo de alimento promedio semanal**

<b>N°</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 1</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 2</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 3</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 4</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 5</b>	<b>CONSUMO de Alimento semana 6</b>
1	1	102	134	167	194	224	250
2	1	105	135	165	191	218	247
3	1	100	132	164	190	220	248
4	1	102	133	163	195	223	249
5	1	101	130	165	193	221	252
6	1	104	133	166	192	223	248
7	1	104	132	162	193	222	247
8	1	100	131	165	190	219	249
9	2	107	134	166	189	218	250
10	2	102	135	161	195	220	249
11	2	104	134	165	194	217	248
12	2	100	132	162	197	223	247
13	2	103	134	163	191	218	250
14	2	105	133	164	194	219	246
15	2	102	130	165	195	220	245
16	2	100	132	161	197	221	248
17	3	98	130	163	192	224	249
18	3	101	133	160	190	225	250
19	3	102	132	161	193	222	251
20	3	105	135	166	195	220	248
21	3	103	136	167	194	218	247
22	3	106	134	165	195	220	246
23	3	104	132	163	188	222	248
24	3	105	131	164	190	224	249
25	4	103	130	165	194	223	250
26	4	100	132	167	195	222	249
27	4	104	133	166	194	221	250
28	4	102	136	163	192	219	251
29	4	101	130	164	191	222	250
30	4	104	131	162	190	224	245
31	4	106	132	165	192	221	247
32	4	102	135	164	196	220	249



**Datos de ganancia de peso promedio semanal**

<b>N°</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Ganancia de Peso semana 1</b>	<b>Ganancia de Peso semana 2</b>	<b>Ganancia de Peso semana 3</b>	<b>Ganancia de Peso semana 4</b>	<b>Ganancia de Peso semana 5</b>	<b>Ganancia de Peso semana 6</b>
1	1	41	41	49	47	46	49
2	1	40	36	52	47	47	48
3	1	46	40	51	41	46	54
4	1	40	39	49	46	46	52
5	1	41	39	48	52	39	49
6	1	43	41	48	48	44	51
7	1	44	38	51	47	46	51
8	1	42	42	48	48	44	52
9	2	49	42	48	41	46	55
10	2	48	33	53	47	50	49
11	2	44	39	49	51	44	53
12	2	48	38	49	51	38	55
13	2	47	35	49	50	46	55
14	2	43	37	47	49	46	53
15	2	48	37	51	48	39	57
16	2	49	37	48	52	36	55
17	3	46	38	51	41	47	51
18	3	49	39	46	50	40	54
19	3	48	35	52	47	47	57
20	3	49	40	48	45	45	53
21	3	47	34	52	49	47	47
22	3	48	34	54	51	38	54
23	3	45	36	45	51	47	52
24	3	49	35	48	52	37	59
25	4	49	38	49	42	46	60
26	4	44	40	50	51	43	53
27	4	48	37	51	55	33	58
28	4	47	33	51	48	52	52
29	4	48	37	49	49	47	53
30	4	49	35	55	48	46	55
31	4	47	36	51	52	45	58
32	4	48	40	51	49	48	50

**Datos de conversión alimenticia promedio semanal**

<b>N°</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Conversión alimenticia semana 1</b>	<b>Conversión alimenticia semana 2</b>	<b>Conversión alimenticia semana 3</b>	<b>Conversión alimenticia semana 4</b>	<b>Conversión alimenticia semana 5</b>	<b>Conversión alimenticia semana 6</b>
1	1	2,49	3,27	3,41	4,13	4,87	5,10
2	1	2,63	3,75	3,17	4,06	4,64	5,15
3	1	2,17	3,30	3,22	4,63	4,78	4,59
4	1	2,55	3,41	3,33	4,24	4,85	4,79
5	1	2,46	3,33	3,44	3,71	5,67	5,14
6	1	2,42	3,24	3,46	4,00	5,07	4,86
7	1	2,36	3,47	3,18	4,11	4,83	4,84
8	1	2,38	3,12	3,44	3,96	4,98	4,79
9	2	2,18	3,19	3,46	4,61	4,74	4,55
10	2	2,13	4,09	3,04	4,15	4,40	5,08
11	2	2,36	3,44	3,37	3,80	4,93	4,68
12	2	2,08	3,47	3,31	3,86	5,87	4,49
13	2	2,19	3,83	3,33	3,82	4,74	4,55
14	2	2,44	3,59	3,49	3,96	4,76	4,64
15	2	2,13	3,51	3,24	4,06	5,64	4,30
16	2	2,04	3,57	3,35	3,79	6,14	4,51
17	3	2,13	3,42	3,20	4,68	4,77	4,88
18	3	2,06	3,41	3,48	3,80	5,63	4,63
19	3	2,13	3,77	3,10	4,11	4,72	4,40
20	3	2,14	3,38	3,46	4,33	4,89	4,68
21	3	2,19	4,00	3,21	3,96	4,64	5,26
22	3	2,21	3,94	3,06	3,82	5,79	4,56
23	3	2,31	3,67	3,62	3,69	4,72	4,77
24	3	2,14	3,74	3,42	3,65	6,05	4,22
25	4	2,10	3,42	3,37	4,62	4,85	4,17
26	4	2,27	3,30	3,34	3,82	5,16	4,70
27	4	2,17	3,59	3,25	3,53	6,70	4,31
28	4	2,17	4,12	3,20	4,00	4,21	4,83
29	4	2,10	3,51	3,35	3,90	4,72	4,72
30	4	2,12	3,74	2,95	3,96	4,87	4,45
31	4	2,26	3,67	3,24	3,69	4,91	4,26
32	4	2,13	3,38	3,22	4,00	4,58	4,98

## Anexo 6: Fotografías del ensayo



## Fotografías de la preparación de los Bloques Nutricionales





Almacenamiento de los Bloques Nutricionales



Separación de los cobayos en sus respectivos tratamientos



Colocación de los Bloques Nutricionales en las pozas de los cobayos



Alimentación de los cobayos con los Bloques Nutricionales



Toma del peso de las unidades experimentales semanal



Pesaje del consumo de alimento semanal

**Fotografías de la elaboración de los coproparasitarios**



Muestras de heces



Preparación de las muestras



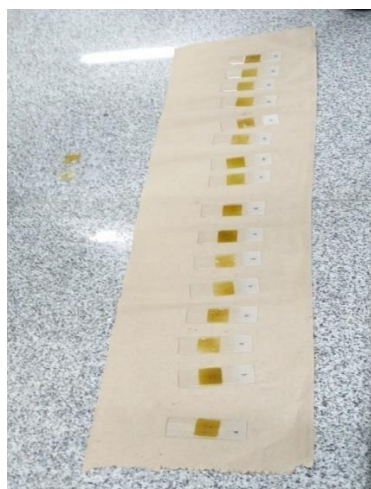
Filtración de muestra



Centrifugado a 1500 rpm



Preparación de las placas

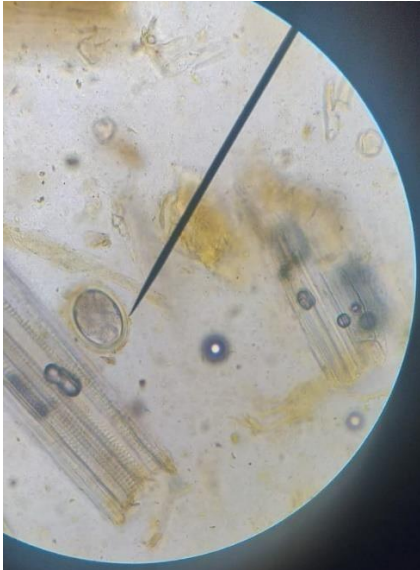


Preparación de las placas

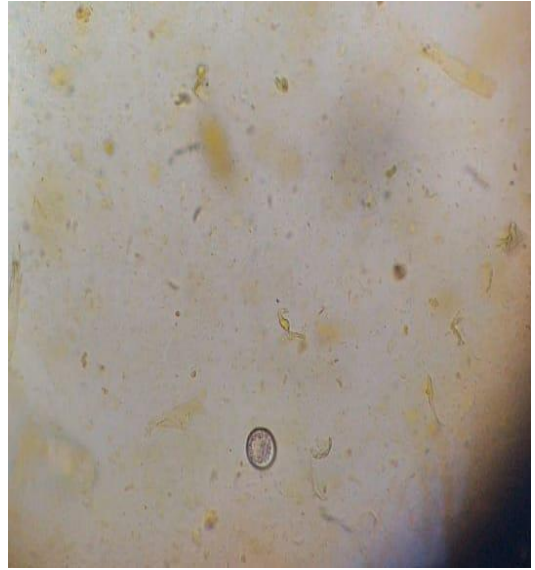


Revisión de las placas

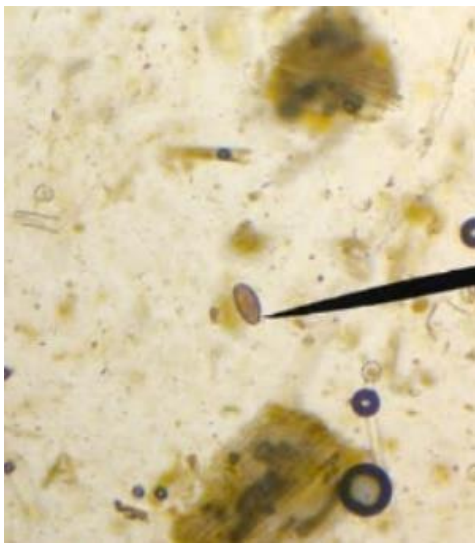
**Imágenes de los huevos de parásitos encontrados**



*Paraspidodera uncinata*



*Eimeria caviae*



*Capillaria sp.*



*Passalurus ambiguus*