

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Prevalencia de helmintos en cuyes
(*Cavia porcellus*) criados en jaula de
malla metálica en el Instituto Nacional
de Innovación Agraria (INIA), Estación
Experimental Baños del Inca,
Cajamarca 2024**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

presentada por

Antony Jhair Hernández Coba

Asesor

Dr. Juan de Dios Rojas Moncada

Cajamarca - Perú

2025



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:** Antony Jhair Hernández Coba
DNI: 74071252
Escuela Profesional: Medicina Veterinaria
2. **Asesor:** Dr. Juan de Dios Rojas Moncada
3. **Facultad:** Ciencias Veterinarias
4. **Grado académico o título profesional:** Título Profesional
5. **Tipo de Investigación:** Tesis
6. **Título de Trabajo de Investigación:** "Prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca Cajamarca 2024"
7. **Fecha de Evaluación:** 31 de enero del 2025
8. **Software Anti plagio:** Turnitin
9. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 6 %
10. **Código Documento:** oid: 3117:425468887
11. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. Wilder Quispe Urteaga
Director de la Unidad de Investigación

Fecha Emisión: 04 de febrero del 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO
Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las nueve horas del día veintisiete de enero del dos mil veinticinco, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “César Bazán Vásquez” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “Prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca Cajamarca 2024”, asesorada por el docente, Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: ANTONY JHAIR HERNÁNDEZ COBA.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las diez horas y quince minutos del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

Dr. TEOFILO SEVERINO TORREL PAJARES
PRESIDENTE

M. Sc. M.V. JAIME MEGO SILVA
SECRETARIO

Dra. MARÍA MANUELA CABRERA NUÑEZ
VOCAL

Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme salud y su infinita bondad.

A mis padres, por todo el apoyo que me dieron todo este tiempo y haberme forjado buenos valores, sin ellos no hubiera podido lograr cumplir todas mis metas. Del mismo modo por brindarme su amor, apoyo, comprensión y educación durante toda esta hermosa carrera, la Medicina Veterinaria.

A mi hermana Sheyla, mis tíos más cercanos por todo su apoyo.

A todas las personas, compañeros y docentes que siempre me ayudaron a seguir adelante y terminar la carrera.

El Autor

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado salud permitiéndome lograr mis objetivos.

A mis padres, por todo el sacrificio que han hecho por mí y que siempre me impulsaron a seguir adelante.

A mi hermana, por su apoyo y por sus consejos.

A mis tíos mas cercanos, por su apoyo, en especial a mi tío Ronal por siempre impulsarme a seguir adelante.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca por brindarme los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

A mi Asesor Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, por compartir sus conocimientos conmigo y apoyarme durante el desarrollo de la tesis.

A mi Co-Asesora Mg. M.V. Judit Estela Manrique, coordinadora de animales menores del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca - Cajamarca, por permitirnos la ejecución de esta investigación.

El Autor

Índice general

| | |
|--|-----------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimientos | ii |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract | viii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| Objetivos | 2 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1. Antecedentes de la investigación | 3 |
| 1.2. Bases teóricas | 8 |
| CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO | 25 |
| 2.1. Ubicación geográfica | 25 |
| 2.2. Diseño de la investigación | 26 |
| 2.3. Métodos de investigación | 27 |
| 2.4. Análisis estadístico..... | 27 |
| 2.5. Población, muestra y unidad de análisis | 27 |
| 2.6. Técnica e instrumentos de recopilación de información | 28 |
| 2.7. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información | 31 |
| 2.8. Equipos y materiales | 31 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 33 |
| 3.1. Presentación de resultados | 33 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados | 36 |
| CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES | 40 |
| CAPÍTULO V: SUGERENCIAS | 41 |
| REFERENCIAS | 42 |
| ANEXOS: | 48 |

Índice de tablas

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1. | Distribución de animales en el diseño de investigación | 26 |
| Tabla 2. | Prevalencia de nematodos, según etapa reproductiva y sexo de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, setiembre 2024..... | 34 |
| Tabla 3. | Prevalencia de <i>Fasciola hepatica</i> según etapa reproductiva de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, setiembre 2024..... | 35 |
| Tabla 4. | Registro de datos obtenidos en los resultados del diagnóstico coproparasitológico de cuyes criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca setiembre 2024..... | 51 |

Índice de figuras

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1. | Crianza de cuyes en jaula de malla metálica, INIA Cajamarca..... | 48 |
| Figura 2. | Encierro de cuyes en cajas de cartón para obtener muestra de heces... | 48 |
| Figura 3. | Codificando las muestras para su análisis coproparasitológico | 49 |
| Figura 4. | Realizando diagnóstico coproparasitológico | 49 |
| Figura 5. | Heces de cuy reproductor en comedero | 50 |
| Figura 6. | Huevo de <i>Trichuris</i> spp a 400x | 50 |

RESUMEN

La investigación se realizó en cuyes criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el mes de setiembre del 2024, con el objetivo de determinar la prevalencia de nematodos y *Fasciola hepatica*. Se utilizó 169 cuyes, distribuidos según etapa reproductiva y sexo, con el mismo manejo y alimentación; de cada cuy se obtuvo aproximadamente 15 g de heces y fueron analizadas mediante la técnica de flotación por concentración centrifugada con solución saturada de azúcar y con la técnica de sedimentación natural. Los datos fueron analizados mediante la fórmula de prevalencia e intervalo de confianza. En los resultados se determinó una prevalencia de $20,1\pm 6,04\%$ a *Trichuris* spp y 0% a *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp y a *Fasciola hepatica*. Según etapa reproductiva, la prevalencia fue $4,76\pm 5,8\%$ en cuyes de recría y $35,29\pm 10,2\%$ en reproductores. De acuerdo con el sexo, en hembras de recría fue $7\pm 7,6\%$; en machos de recría $2,4\pm 4,7\%$; en hembras reproductoras $41,7\pm 13,9\%$; en machos reproductores $27\pm 14,3$. Se concluye que la crianza de cuyes en jaulas de malla metálica reduce la prevalencia de nematodos.

Palabras clave: cuyes, helmintos, jaula de malla metálica, prevalencia.

ABSTRACT

The research was carried out on guinea pigs raised in a wire mesh cage at the National Institute for Agrarian Innovation (INIA), Baños del Inca Experimental Station, Cajamarca, and at the Veterinary Parasitology and Parasitic Diseases Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca, during the month of September 2024, with the aim of determining the prevalence of nematodes and *Fasciola hepatica*. 169 guinea pigs were used, distributed according to reproductive stage and sex, with the same management and feeding; approximately 15 g of feces were obtained from each guinea pig and were analyzed using the centrifugal concentration flotation technique with saturated sugar solution and with the natural sedimentation technique. The data were analyzed using the prevalence and confidence interval formula. The results determined a prevalence of $20.1\pm 6.04\%$ for *Trichuris spp* and 0% for *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria spp* and *Fasciola hepatica*. According to reproductive stage, the prevalence was $4.76\pm 5.8\%$ in breeding guinea pigs and $35.29\pm 10.2\%$ in breeders. According to sex, in breeding females it was $7\pm 7.6\%$; in breeding males $2.4\pm 4.7\%$; in breeding females $41.7\pm 13.9\%$; in breeding males 27 ± 14.3 . It is concluded that raising guinea pigs in wire mesh cages reduces the prevalence of nematodes.

Keywords: guinea pigs, helminths, wire mesh cage, prevalence.

INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero, roedor, herbívoro originario de la zona andina. En el Perú la población de esta especie es aproximadamente de 25,8 millones de animales, de éstos el 20% se localiza en la región Cajamarca (1).

Actualmente, la explotación del cuy está difundida en las tres regiones del país: costa, sierra y selva; siendo una alternativa muy importante para generar ingresos económicos debido a que su carne contiene una alta cantidad de proteína y un bajo valor de grasas y colesterol (2). No obstante, las enfermedades parasitarias causadas por helmintos predisponen a los cuyes a ser muy susceptibles a enfermedades por virus y bacterias, llegando algunas veces a causarles la muerte y por tanto ocasionar elevadas pérdidas económicas para el productor (3).

Investigaciones realizadas en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca dan cuenta que los parásitos comunes en los cuyes criados en instalaciones de poza predominan: *Paraspidodera*, *Trichuris*, *Capillaria* y *Fasciola hepatica*; con distintas prevalencias (4, 5).

El ciclo biológico de estos nematodos se realiza en el suelo, incuban por unos días, la larva L2 del *Paraspidodera* y la L1 de *Trichuris* y *Capillaria* se mantienen en el interior del huevo, llegándose a liberar en el tubo digestivo del hospedador cuando éstos los ingieren (24).

Actualmente la institución ha cambiado el sistema de crianza de pozas en piso a jaulas de malla metálica instaladas a una altura del piso, esto permite caer todas las heces al suelo, por lo que la probabilidad de la prevalencia de estos parásitos sea menor a aquellos animales criados en poza, no obstante, se desconoce la prevalencia de estos parásitos con este tipo de crianza, por lo que ameritó investigarlo.

Tuvo como objetivo general determinar la prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, mediante el diagnóstico coproparasitológico. Como objetivos específicos fueron a) determinar la prevalencia de nematodos en cuyes machos y hembras en etapa reproductiva de recría y en etapa de reproductores, y b) determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes machos y hembras en etapa reproductiva de recría y en etapa de reproductores.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Internacionales

En Ecuador 2024, se realizó una investigación para determinar la prevalencia de endoparásitos intestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en granjas familiares en diferentes lugares del Barrio El Salado de la ciudad de Cuenca perteneciente a la provincia del Azuay-Ecuador. Se utilizó 200 muestras fecales de cuyes de distintas etapas productivas, 157 cuyes dieron positivo, encontrando una prevalencia global de 78,50%. Según el género del parásito se identificaron *Eimeria caviae* con 54,50%; *Paraspidodera uncinata* 42% y *Trichuris* spp con 31% (8).

En Ecuador 2024, en Cantón Tulcán, ubicada en los Andes Septentrionales del Ecuador se realizó una investigación que se basó en la identificación de parásitos gastrointestinales y factores de riesgo asociados a cuyes de engorde (*Cavia porcellus*). Se utilizó 380 muestras fecales de cuy criados en poza obtenidas de 142 predios, obteniendo las siguientes prevalencias: *Eimeria* 98,68%, *Paraspidodera* 47,63%, *Ascaridia* 38,95%, *Trichuris* 22,37% y *Capillaria* 0,52 % (9).

En Colombia en el año 2005, en un estudio realizado en la granja de Botana propiedad de la Universidad de Nariño, localizada en la zona rural del

municipio de Pasto, Departamento de Nariño, con la finalidad de determinar la prevalencia de parásitos entéricos en los cuyes obtuvieron 235 muestras fecales, teniendo en cuenta la fase de producción y que no hayan sido desparasitados; reproducción y levante durante 2 meses y destetados desde el momento de su nacimiento, que para el estudio tenían 15 días sin recibir ningún tipo de tratamiento desparasitante. Se encontró una prevalencia de 57,93% de parásitos gastrointestinales para toda la población, para la etapa de levante la prevalencia fue de 34,78%, destetados 100% y reproducción 68,75%, la prevalencia de parásitos por clase fue: para nematodos 18,45%, para coccidia el 57,93% y para cestodos y trematodos el 0% (10).

1.1.2. Nacionales

En Ancash 2013, se realizó un estudio con el objetivo de determinar la prevalencia e identificación de helmintos presentes en cuyes (*Cavia porcellus*) en la fase de acabado de granjas de crianza familiar-comercial, en la zona de Caraz. Para lo cual se recolectó el estómago, intestino delgado e intestino grueso de 100 cuyes. Se encontró una prevalencia de 89% de nematodos gastrointestinales y de acuerdo a género de helminto, la prevalencia fue: 83% a *Paraspidodera uncinata*, 31% a *Trichuris* spp 18% *Capillaria* spp y 2% para *Trichostrongylus colubiformis* (11).

En Junín 2017, se realizó un estudio con el propósito de estimar la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes de producción familiar-comercial del distrito de Matahuasi, provincia Concepción; así como determinar los

géneros y especies de helmintos gastrointestinales. Se adquirieron 262 tractos gastrointestinales de centros de acopio de cuyes provenientes de crianzas familiar-comercial. La prevalencia total de helmintos gastrointestinales fue de $82,8 \pm 4,6\%$. Se identificaron *Paraspidodera uncinata* con una prevalencia de 74%, *Capillaria* spp 34%, *Trichostrongylus axei* 6,1% y *Trichuris* spp con 3,4% (12).

En Junín 2020 distrito de Satipo, se realizó una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de endoparásitos gastrointestinales en (*Cavia porcellus*) a través de análisis coprológico según estrato etario (crías, recrias y adultos) también fue considerado épocas del año (seca, inicio de lluvia y lluviosa). Fueron identificados los nematodos: *Trichostrongylus*, *Passalurus ambiguus*, *Graphidium strigosum*, *Capillaria* en las diferentes edades y épocas del año, con mayor prevalencia y grado de infestación en adultos en época inicio de lluvia. La prevalencia total de endoparásitos gastrointestinales en cuyes de diferentes edades y épocas del año fue de 72,5 %. En época de inicio de lluvia y lluviosa la prevalencia fue de 65 % y en época seca de 45 % (13).

1.1.3. Regionales

En Cajamarca 2015, se realizó una investigación en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca con la finalidad de conocer la prevalencia de parásitos enterohepáticos y la prevalencia por género de parásitos entéricos

y hepáticos. La muestra utilizada fue de 191 cuyes hembras y machos reproductores criados en poza, con una misma alimentación y manejo. Se obtuvo una prevalencia de parásitos entéricos de $78\% \pm 6$ a *Trichuris*, $66\% \pm 7$ a *Paraspidodera*, $17\% \pm 5$ a *Capillaria* y de $6\% \pm 3$ a *Eimeria* y parásitos de localización hepática fue de $23\% \pm 6$ a *Fasciola hepatica* (6).

En Cajamarca 2018, se realizó una investigación en cuyes en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca, con el objetivo de determinar la prevalencia de helmintos teniendo en cuenta género de helminto, edad y sexo de los animales. La muestra de estudio fue de 162 cuyes ecotipo Chota, criados en poza, de diferente edad y sexo, con la misma alimentación y manejo. En los resultados se determinó una prevalencia de $36,4 \pm 7,4\%$ a *Paraspidodera*, $30,8 \pm 7,1\%$ a *Trichuhs*, $23,5 \pm 6,5\%$ a *Capillaria* y $14,2 \pm 5,4\%$ a *F. hepatica*. La prevalencia de nematodos en cuyes hembras fue de $67,5 \pm 8,3\%$; en machos $71,8\% \pm 14,1$ y de acuerdo a la etapa reproductiva, la prevalencia a nematodos fue $76,6 \pm 12\%$ en cuyes en etapa de recría y $65,2 \pm 8,7\%$ en reproductores. La prevalencia a *F. hepatica* en cuyes hembras fue $13 \pm 5,9\%$; en machos $18 \pm 12\%$; y de acuerdo a la etapa reproductiva, la prevalencia fue $4,3 \pm 5,8\%$ en cuyes de recría y $18,2 \pm 7,1\%$ en reproductores (7).

En Cajamarca 2022, con el objetivo de determinar la frecuencia e identificación helmintos en cuyes beneficiados provenientes de centros de procesamiento de la ciudad de Cajamarca, se trabajó con 100 tractos intestinales encontrando una

frecuencia de 76% de nematodos, que según su estudio morfométrico realizado en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca se identificó a *Paraspidodera uncinata* con una frecuencia de 74%, a *Capillaria* spp 18% y a *Trichuris* spp 14%; no se encontró *Fasciola hepatica*. Concluyendo que la nematodosis en cuyes es alta (39).

En la provincia de Cajabamba, región Cajamarca, 2024; con la finalidad de determinar la prevalencia de nematodos en cuyes de crianza familiar-comercial, se trabajó con 384 muestras fecales obtenidas de cuyes de cuatro galpones ubicados en el distrito de Condebamba, criados en poza, los animales fueron mayores de tres meses de edad, de diferente sexo; el diagnóstico se realizó en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias, se utilizó el método Sheather Sugar. En los resultados se determinó una prevalencia total de 31,51% \pm 4,65 a *Paraspidodera uncinata*; 31,51% \pm 4,65 a *Trichuris* spp y de 27,08 % \pm 4,44 a *Capillaria* spp. Concluyendo que en los cuatro galpones se encontró los nematodos citados y que requiere de tener cuidado con la higiene del alimento y agua de bebida (40).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. El cuy (*Cavia porcellus*)

- **Generalidades**

El cuy recibe diversos nombres, según el país. En el Perú, «cuy» viene del vocablo quechua quwi, que significa ‘conejo’. En otros países de la región se le denomina «cuyo», «cuye», «curí»; en España se le conoce como «cobayo» o también como «conejillo de Indias». A través de estudios preliminares, se han identificado las características y propiedades que realzan el atractivo de la carne de cuy. En la actualidad, se encuentran distintos tipos de razas y distintos usos que permiten aprovechar mejor las particularidades de este animal (14).

El cuy es un mamífero roedor originario de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia en los Andes, donde siempre ha tenido una estrecha relación con los pueblos preincas, ya sea como fuente de alimento, alto en proteínas y bajo en grasas o como un animal asociado a tradiciones mantenidas hasta nuestros días. Desde la antigüedad, la cría del cuy se ha realizado tradicionalmente en pequeños espacios dentro de las cocinas de las familias campesinas rurales, cerca de los fogones. Para satisfacer las necesidades de ingresos de los hogares rurales, se ha establecido un sistema de producción comercial y se han introducido cepas/razas mejoradas que se han extendido por toda la región andina, absorbiendo casi por completo al cuy nativo. Por otro lado, desde el siglo XVI la cobaya ha ganado popularidad en todo el mundo como mascota, con fines de exhibición o como animal de laboratorio (15).

- **Características y propiedades nutricionales**

La carne de cuy presenta ventajas en su composición en relación con otros animales. Investigaciones realizadas señalan que la carne del cuy posee un alto nivel de proteínas y minerales; y bajos índices en grasas y calorías. El contenido de proteína es de 20,3%; el valor de grasa y colesterol es de 7,8% y 960 calorías por kilogramo (2).

- **Descripción zoológica**

| | |
|-----------------|--|
| <u>Reino:</u> | Animal |
| Phylum: | Vertebrata |
| Sub-phylum: | Gnathostomata |
| Clase: | Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos) |
| Sub-clase: | Theiaria (Mamífero vivíparo) |
| Infra-clase: | Eutheria |
| <u>Orden:</u> | <u>Rodentia</u> |
| Suborden: | <u>Hystricomorpha</u> |
| <u>Familia:</u> | <u>Caviidae</u> (Roedor con 2 mamas, 4 dedos anteriores y 3 posteriores) |
| Subfamilia: | <u>Caviinae</u> |
| <u>Género:</u> | <u>Cavia</u> |
| <u>Especie:</u> | <i>porcellus</i> |
| N° cromosomas: | 64 |

- **Descripción de la obtención de la Línea Inka**

El cuy (*Cavia porcellus*) Línea Inka ha sido seleccionado en la Región Cajamarca en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca. El programa de mejoramiento genético por selección del cuy Tipo 2 inició en 1998 después de haber

multiplicado la población de cuyes realizada entre los años 1989 y 1997, la cual fue colectada en las provincias de Chota, Cutervo, Bambamarca, Santa Cruz, San Pablo, San Miguel, Cajabamba, San Marcos y Contumazá. En el plantel se evaluó el comportamiento reproductivo y el crecimiento de la progenie, en el proceso de adaptación e incremento poblacional se evaluaron 8 748 cuyes procedentes de 3 092 partos (Línea Base Control). Entre el 2001 y el 2018 fueron identificados 29 371 cuyes para ser seleccionados por su precocidad. A partir del 2019 al 2021 se consolida la línea evaluando 2 578 cuyes (16).

Los cuyes de la línea Inka se caracterizan por tener el color de manto alazán con blanco, sea fajado o combinado (99,9 %). Se inició el proceso de selección con predominancia de alazán con blanco (90,7 %), así como animales con manto blanco (5,3 %) y bayo blanco (3,9 %). Toda la población corresponde al tipo 2, con remolinos en la cabeza y lomo, características que expresan desde su nacimiento. Sus orejas son caídas. El color de ojos predominante es el negro en un 100% (16).

Características Fenotípicas:

| | |
|-----------------|---|
| Tipo de pelaje: | Tipo 2 (corto y arrosetado) 100 % |
| Color de capa: | Alazán blanco 99,9 % Alazán completo 0,1 % |
| Remolino: | En cabeza y cuerpo 100 % |
| Color de ojos: | Negros 100 %. |
| Polidactilia: | Sin 33,6 % Con 66,4 % |

1.2.2. Helmintos en el cuy

Las enfermedades parasitarias, se caracterizan por sus manifestaciones lentas e insidiosas, por lo que muchas veces pasa desapercibida por los criadores. El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a la muerte. Sin embargo, en la mayor parte de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, no presentan síntomas clínicos y están aparentemente sanos. El animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación. La helmintiasis gastrointestinal en cuyes presenta una múltiple etiología parasitaria, pudiendo estar comprometidos nematodos y trematodos, siendo la nematodiasis la más frecuente entre los géneros que destacan son *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* y *Capillaria* (11, 12) y también *Fasciola hepatica* (6, 7).

Las infecciones parasitarias son mixtas, es decir, por varias especies parasitarias, cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (18).

1.2.2.1. *Paraspidodera uncinata*

- **Generalidades**

Es el parásito de mayor frecuencia en los cuyes, tiene una amplia distribución en América del Sur y su presencia ha sido descrita en varias

familias de roedores (19). Se encuentra en la luz del ciego en la mucosa del ciego y el colon de las cobayas. No se han encontrado en otras especies de animales, por lo que no se considera un riesgo para la salud pública (20).

- **Morfología**

Son gusanos de tamaño pequeño o medio, con tres labios rodeando la boca, una pequeña cavidad bucal y faringe. Poseen alas laterales, que se extienden a lo largo del cuerpo. El esófago tiene tres partes: una faringe corta, una parte media cilíndrica y un bulbo posterior (21). Los parásitos adultos miden 11-28 mm de longitud por 0,3-0,4 mm de grosor (20). Los machos miden de 11 a 22 mm de longitud; las hembras, 16 a 27 mm, poseen una ventosa pre anal y dos espículas de igual longitud. Los huevos son ovoides y presenta una gruesa cubierta ascáride, miden 40 a 50 X 30 a 40 μm (20), de 43 X 31 μm (21).

- **Taxonomía (21)**

Phylum: Nematelminthes
Clase: Nematoda
Orden: Ascarida
Superfamilia: Subuluroidea
Familia: Heterakidae
Género: *Paraspidodera*
Especie: *uncinata*

- **Ciclo biológico**

Los huevos producidos por las hembras se eliminan en las heces y se hacen infectivos después de 3 a 9 días si se mantienen a temperaturas de 22 a 24°C. Los cuyes se contagian al ser alimentados con pastos contaminados con huevos. La migración del parásito se produce en la mucosa de los intestinos hacia la capa muscular, allí maduran cerca de 45 a 65 días. Las hembras adultas, a nivel del ciego y colon, producen huevos que son dejados por el hospedero en las heces. El periodo prepatente es de 37 a 66 días y el patente es de 12 a 39 días (22, 23).

- **Diagnóstico**

Los huevos pueden detectarse ante mortem mediante el procedimiento de flotación fecal o por observación directa en un frotis fecal (20).

- **Patogenia**

El parásito no está asociado con ningún efecto patógeno (21). Ocasionalmente, algunas infecciones muy graves pueden producir diarrea y pérdida de peso (20).

1.2.2.2. *Trichuris sp*

- **Generalidades**

Es un nematodo que afecta a numerosas especies animales: porcino, ovino, vacuno, conejo, liebre, perro, hombre, gato; se localiza en el intestino grueso (ciego y colon), especialmente en el ciego, fijados a la

mucosa intestinal por su extremo anterior, que está embebido en el epitelio (24); pero sólo en ocasiones son lo suficientemente numerosos para producir manifestaciones clínicas (25). En el cuy se localiza únicamente en el ciego intestinal (26).

- **Morfología**

Estos helmintos se conocen como "gusanos látigo", pues la porción anterior del cuerpo es larga y delgada, mientras que la posterior es mucho más gruesa. El extremo terminal del macho está curvado, y presenta una espícula rodeada por una vaina protusible, que está armada generalmente con espinas cuticulares finas. La vulva se sitúa al comienzo de la parte ensanchada del cuerpo (21, 25).

Los adultos miden de 40 a 60 mm de longitud (25); de 30 a 80 mm (24) y según las especies de este género miden *Trichuris ovis* el macho de 50 a 80 mm x 500 µm, el extremo anterior constituye las tres cuartas partes de la longitud. La hembra mide de 35 a 70 mm x 1 mm, de los cuales dos tercios a cuatro quintos constituyen el extremo anterior (21), *T. globulosa* el macho mide de 40 a 70 mm, y la hembra de 42 a 60 mm. La parte anterior del macho constituye entre dos tercios y la hembra tres cuartos de la longitud; *T. vulpis* de 45 a 75 mm y alrededor de los tres cuartos constituyen la porción anterior; *T. suis* el macho mide de 30 a 50 mm, y la hembra de 35 a 50 mm. La porción anterior constituye dos tercios de la longitud total (21).

Los huevos tienen forma de limón, su cubierta es gruesa y lisa y poseen un opérculo (tapón) en cada extremo, su color es amarillento o marrón, el tamaño es de 50-80 μm (24). Según las especies de este género los huevos miden: *Trichuris ovis* 70-80 x 30-42 μm ; *T. discolor* 60-73 x 25-35 μm ; *T. globulosa* 68-72 x 32-36 μm ; *T. vulpis* 70 a 89 μm ; *T. campanula* 70 a 80 x 30-36 μm ; y *T. suis* 50-60 x 21-25 μm (21,27).

- **Taxonomía** (21).

Phylum: Nematelminthes

Clase: Nematoda

Orden: Enoplida

Superfamilia: Trichuroidea

Familia: Trichuridae

Género: *Trichuris*

- **Ciclo biológico**

Es directo, los huevos alcanzan el estado infectante en unas tres semanas o más (21). El hospedador adquiere la infección ingiriendo los huevos infectivos con la larva L1, las larvas se introducen en las glándulas de la mucosa de la parte distal del íleon y colon, realizan cuatro mudas en la mucosa (fase histotrófica) y vuelven a la luz del intestino donde alcanzan la madurez (24); 53-55 días (27); dependiendo la especie (21, 25).

- **Diagnóstico**

El diagnóstico se realiza mediante el método coprológico de flotación o a la necropsia el hallazgo del parásito adulto (21, 27).

- **Patogenia**

Los parásitos producen una inflamación aguda o crónica, especialmente en el ciego. Los *Trichuris* spp, tienen un estilete bucal, de 7 a 10 μm de largo, que se proyecta a través del orificio oral. Los adultos hacen túneles en la mucosa intestinal con su extremo anterior y utilizan el estilete para perforar los vasos o para lacerar los tejidos, originando charcos de sangre que es ingerida por los nematodos (21). El parásito adulto es hematófago y más patógeno que las larvas ubicadas en la mucosa. En casos graves, la mucosa aparece inflamada, con úlceras hemorrágicas y membranas diftéricas. Estos parásitos pueden favorecer las infecciones bacterianas secundarias como Salmonella (24).

1.2.2.3. *Capillaria* spp

- **Generalidades**

La *Capillaria* es un nematodo muy fino, difícilmente visibles macroscópicamente (25). Su extremo anterior está introducido en la mucosa del intestino delgado (24). Estos nematodos están estrechamente relacionados con *Trichuris*, pero son más pequeños y delgados. La *C. bovis* se localiza en el intestino delgado de vaca, oveja y cabra (21). En el cuy se localizan en el intestino delgado (28).

- **Morfología**

La parte posterior del cuerpo no es apreciablemente más gruesa que la anterior (21). El tamaño de los adultos varía de acuerdo a las especies, su longitud oscila entre 1 a 8 cm (24, 25); el esófago es estrecho y ocupa la mitad de la longitud. Los machos tienen una sola espícula larga y delgada y generalmente poseen una estructura a una bolsa primitiva; las hembras contienen huevos similares a los de *Trichuris* (25), tienen forma de barril o limón, incoloros, de pared gruesa ligeramente estriada y un tapón en ambos extremos (operculados); miden de 50-57 μm de longitud (24) por 22-25 μm de ancho (21); los lados son casi paralelos, los tapones bipolares no se proyectan tanto, lo cual difiere con *Trichuris* spp. Los *C. bovis* machos miden de 8 a 13 mm de longitud x 50 μm de grosor y las hembras de 12 a 20 mm de longitud x 80-116 μm de grosor, la vulva se sitúa a 6-8 mm del extremo anterior y el ano es terminal o subterminal (21,27).

- **Taxonomía (21)**

Phylum: Nematelminthes.

Clase: Nematoda.

Orden: Enoplida

Superfamilia: Trichuroidea.

Familia: Capillariidae.

Género: *Capillaria*

- **Ciclo biológico**

Su ciclo biológico puede ser directo o indirecto. Los huevos se ponen sin segmentar y para desarrollarse la larva de primer estado (L1) tardan de 9 a 14 días, son infectantes para el hospedador definitivo, si el ciclo biológico es directo, o para las lombrices, en las que se acumulan los parásitos si el ciclo es indirecto (21). La infección se produce mediante la ingestión de huevos con la L₁ o lombrices infectadas. El periodo de prepatencia oscila entre 3 y 4 semanas (24).

- **Diagnóstico**

Se realiza mediante la técnica de flotación y la observación de huevos o mediante la necropsia para observar el nematodo adulto (24).

- **Patogenia**

Al igual que *Trichuris*, el extremo anterior del parásito se introduce en la mucosa del intestino y en infecciones masivas produce inflamación diftérica ocasionando diarrea (25).

1.2.2.4. *Fasciola hepatica*

- **Generalidades**

La *Fasciola hepatica* es un helminto hermafrodita, tiene aspecto foliáceo, cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente, mide 18 a 51 x 4 a 13mm (27), en su estado adulto parasita los canalículos biliares (36), en cuyos

mide hasta 30 mm de largo (17). Posee dos ventosas muy próximas y un proceso cónico en su extremo anterior donde se encuentra la boca. El tegumento está cubierto por numerosas espinas finas dirigidas hacia posterior (21, 27). Es un parásito que infecta a un amplio rango de especies domésticas y silvestres (27) y también al cuy (28).

- **Taxonomía**

Phylum: Platyhelminthes.

Clase: Trematoda.

Sub clase: Digenea.

Familia: Fasciolidae.

Género: *Fasciola*

Especie: *hepatica*

- **Ciclo biológico**

Su ciclo biológico de *F. hepatica* es indirecto. En el huésped definitivo, se extiende desde que el huésped ingiere la metacercaria hasta la producción de huevos por el parásito adulto. Los huevos en el medio ambiente incuban entre 3-4 semanas dando lugar al miracidio, que abandona el huevo por el opérculo y nada en busca del caracol *Lymnaea*, penetra en él y evoluciona a esporocisto, redia y cercaria en 4 a 10 semanas. Las cercarias expulsadas del caracol se enquistan y son las formas infectivas llamadas metacercarias (35). En los cuyes la infección se produce mediante la alimentación con pastos recolectados en zonas endémicas (27).

El desenquistamiento de las metacercarias tiene lugar en el intestino delgado, por debajo de la desembocadura del conducto colédoco y es desencadenada por la bilis y por el propio parásito. Las fasciolas jóvenes atraviesan la pared intestinal, pasan a la cavidad peritoneal y desde allí alcanzan el hígado, asentándose definitivamente en los conductos biliares a partir de los 40 días posinfección, alcanzan la madurez sexual (18). El periodo prepatente de *F. hepatica* en el cuy es a los 56 días (17).

- **Epidemiología**

En el Perú la *F. hepatica* está ampliamente distribuida, abarcando todos los pisos altitudinales; Región de la costa, yunga, quechua, suni, puna y selva alta. En la región quechua, la fasciolosis es más frecuente, donde se puede encontrar hatos con variada tasa de infección, desde algunos casos hasta el 100% (5).

Los márgenes de temperatura ambiental óptimos para el desarrollo del huevo están entre 10 a 30 °C. La temperatura crítica mínima es de 10°C, por debajo de la cual tanto el caracol como las formas larvarias de la *Fasciola*, entran en un estado de "diapausa" o "hibernación" (21).

- **Patogenia**

Las formas inmaduras de *F. hepatica* durante su migración producen una destrucción masiva del parénquima hepático del cuy (18), se alimentan de tejido hepático pero accidentalmente pueden ingerir pequeñas cantidades de sangre lo que produce una discreta anemia durante las 4 a

5 semanas de la infección aguda; en tanto que, la fasciolosis crónica se desarrolla lentamente debido a la actividad de las fasciolas adultas en los conductos biliares, éstas producen colangitis, obstrucción biliar, destrucción del tejido hepático, fibrosis y anemia (37), ascitis en cuyes (17). La infección con 10 metacercarias produce la muerte del cuy (18).

- **Síntomas clínicos**

Dependiendo de la cantidad y frecuencia de ingestión de metacercarias, los síntomas más frecuentes son: Inapetencia, anemia, pérdida de peso, menores índices productivos (34). El cuadro clínico en cuyes se manifiesta por anorexia, debilidad y muerte repentina, a la necropsia se observa ascitis, hígado congestionado y hemorrágico (17, 18).

- **Diagnóstico**

El diagnóstico de la fasciolosis puede realizarse mediante la observación de la sintomatología, la utilización de técnicas específicas (biopatológicas, parasitológicas e inmunológicas) y los hallazgos a la necropsia. En el diagnóstico parasitológico, se detecta huevos de la *F. hepatica* en las heces de los animales sospechosos, es útil para diagnosticar la fasciolosis crónica el método de sedimentación (27). La Técnica de sedimentación natural tiene una sensibilidad de 92% y una especificidad de 93% en fasciolosis crónica en bovinos (29).

- **Tratamiento**

El tratamiento de la fasciolosis debe ir dirigida tanto contra las fasciolas adultas localizadas en los conductos biliares como contra las formas inmaduras en migración por el parénquima hepático con el fin de restaurar la función hepática (27). No existen fasciolicidas específicamente para medicar a los cuyes, pero mediante investigaciones se ha logrado conocer a los fasciolicidas para el tratamiento de fasciolosis en vacunos, ovinos; también pueden ser utilizados en cuyes a dosis similares o mayores a los indicados para vacunos. Al respecto, se tiene las siguientes referencias: Triclabendazol en dosis de 10 mg/kg (33), Nitroxinil 10 mg/kg (17), Triclabendazol 10% en dosis de 25mg/kg, Nitroxinil 34% a 50 mg/kg, Closantel 10% a 20 mg/kg y Clorsulón más ivermectina en dosis de 15 mg/kg; su eficacia fasciolicida fue de 100% en los tres últimos antiparasitarios y en cuanto al Triclabendazol su eficacia fue 0%. Con las dosis indicadas los cuyes no mostraron toxicidad (4). Para la elección del fármaco, debe basarse en el conocimiento de su eficacia (27).

- **Profilaxis**

La fasciolosis por su amplia distribución entre los rumiantes domésticos y muchas especies silvestres es difícilmente erradicable, pero si puede controlarse combinado los tratamientos antihelmínticos con medidas higiénicas y el control del pastoreo (27).

1.3. Definición de términos básicos

Parásito: Organismo que vive sobre otra especie o en su interior. Cumple ciclos de vida directo o indirecto, incapaz de generar su propio alimento el cual subtrae de su hospedador sin realizar simbiosis, generando a cambio daños a la salud de mencionado hospedador (30).

Parasitismo: Relación ecológica entre dos organismos en donde uno de ellos, el parásito, depende nutricionalmente de otro, el huésped. Existe parasitismo permanente y parasitismo temporal que se produce sólo en el momento de la alimentación (30).

Enfermedades Parasitarias: Asintomáticas, cuando producen clínica, la instauración de los síntomas suele ser de forma subaguda, signos y síntomas inespecíficos, afectación de diferentes órganos y sistemas. La eosinofilia se asocia con parasitosis (característica de las infecciones por helmintos hísticos) (30).

Helmintiasis: La helmintiasis gastrointestinal en cuyes presenta una múltiple etiología parasitaria, pudiendo estar comprometidos nematodos, cestodos y trematodos (11).

Fasciolosis: Es una enfermedad causada por *Fasciola hepatica*, caracterizada por presentar un curso crónico, el más común y el predominante en nuestras condiciones, y agudo y sub agudo que afecta principalmente a los ovinos y al

ganado vacuno siendo poco frecuente en porcino, equino y los conejos. El humano también puede ser invadido por *F. hepatica* (31).

Nematodos de cuyes: El *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* spp y *Capillaria* spp, son parásitos específicos de los cuyes. Las infecciones parasitarias son mixtas, es decir, por varias especies parasitarias, cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (18).

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se realizó en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca y los análisis coproparasitológicos de las muestras fecales, en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en la ciudad de Cajamarca, que presenta las siguientes características geográficas y climáticas*

| | | |
|------------------------------------|---|---------------|
| Altitud | : | 2673 msnm |
| Latitud Sur | : | 7°10'2,98" |
| Longitud Oeste | : | 78°29'35,14" |
| Clima | : | Templado seco |
| Humedad Relativa Promedio anual: | | 61,97 % |
| Temperatura Promedio Anual: | | 15,1 °C |
| Temperatura Máxima Promedio Anual: | | 21,85 °C |
| Temperatura Mínima Promedio Anual: | | 8,32 °C |
| Promedio de Precipitación Anual: | | 502,9 mm |

(*) **Fuente:** SENAMHI - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Provincia de Cajamarca – 2023.

2.2. Diseño de la investigación

2.2.1. Selección de animales para el estudio

En la investigación se utilizó 169 cuyes, distribuidos en 43 hembras en etapa de recría, 41 machos en etapa de recría; 48 hembras en etapa de reproductores y 37 machos en etapa de reproductores.

Tabla 1. Distribución de animales en el diseño de investigación.

| Etapa | Edad | Sexo | N° de cuyes |
|----------------------|-------------------|-------------|--------------------|
| Recría | 2,5 hasta 4 meses | Hembra | 43 |
| | | Macho | 41 |
| Reproductores | 5 hasta 18 meses | Hembra | 48 |
| | | Macho | 37 |

2.2.2. Descripción de las instalaciones y alimentación

Cada jaula de malla metálica consta de las siguientes medidas: 1,50 m de largo x 0.9 m de ancho x 0,40 m de altura. Posee cuatro patas de fierro de ½ pulgada de diámetro, de 0,40 m de altura (del piso de la jaula al suelo). (Ver Anexo 1. Fig. 1)

La malla metálica tiene orificios cuadrados de 13 mm por lado. En el piso de la jaula también es de malla metálica, se encuentra ahí un comedero de arcilla de forma rectangular que mide 23cm de largo x 11 cm de ancho x 6 cm de altura. La alimentación a base de alfalfa, avena, Rye grass y una porción de concentrado, agua suministrada en chupón.

Cada jaula alberga 8 cuyes en etapa reproductiva (7 hembras y 1 macho) y en cuyes en etapa reproductiva de recría, alberga a 14 animales entre machos y hembras.

2.3. Métodos de investigación

La investigación es básica, transversal y explicativa.

2.4. Análisis estadístico

La prevalencia de helmintos se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de muestras positivas}}{\text{Número de muestra de estudio}} \times 100$$

El intervalo de confianza de proporciones se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo de confianza} = \rho \pm Z \sqrt{\frac{\rho(1 - \rho)}{N}}$$

Donde:

ρ = Prevalencia

Z = 1,96

N = Número de muestra

2.5. Población, muestra y unidad de análisis

Población. 400 cuyes del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca.

Muestra. El tamaño muestral se determinó teniendo en cuenta que es una población finita, en este caso la población de 400 cuyes del Instituto Nacional

de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca. La prevalencia de parásitos enterohepáticos de 74,7 %, reportado en el año 2018 en esta institución (7), con un margen de error máximo de 5% y un nivel de confianza del 95%. Aplicando la siguiente fórmula (32)

$$n = \frac{N * Z^{2\alpha} p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^{2\alpha} p * q}$$

Donde:

n= Total de la población (400)

Z α 1,96 (cuando el nivel de seguridad es 95%)

p = Prevalencia (74,7%=0,747)

q = 1 – p (1 - 0.747 = 0, 253)

d = precisión o margen de error máximo (5%)

$$n = \frac{400 * (1.96)^2 * (0.747) * (0.253)}{(0.05)^2 * (399) + (1.96)^2 * (0.747) * (0.253)} = 168.5 = 169$$

Unidad de Análisis. Constituye cada muestra de heces.

2.6. Técnica e instrumentos de recopilación de información

2.6.1. Trabajo de campo

Obtención e identificación de la muestra de heces

- El muestreo se llevó a cabo en forma aleatoria, recolectando las heces de 169 cuyes, no dosificados cuatro meses previo a la investigación para el caso de etapa reproductores y nunca dosificados los de recría.

- A las 16 horas, se aisló a cada cuy en una caja de cartón acondicionado para este fin. Estas cajas tuvieron medidas de 45 cm de longitud x 35 cm de ancho x 35 cm de altura, con dos orificios a cada lado de 2 cm de diámetro ubicados en la parte superior. Previo al encierro de cada cuy, se registró su identidad (número de arete y jaula), luego se aseguró la tapa con cinta de embalaje y finalmente, sobre la caja se colocó el mismo número de arete del animal.
- Al día siguiente, a las 8:00 horas se lo retiró al cuy y se colectó la muestra de heces en una bolsa de polietileno, previamente codificada con el número de arete.
- Las heces fueron almacenadas en una caja de Tecnopor con refrigerantes y luego trasladadas al laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; para su respectivo análisis.

2.6.2. Trabajo de Laboratorio

En el laboratorio se realizó la aplicación de la técnica de flotación por concentración centrifugada con solución saturada de azúcar para la detección de huevos de nematodos y la técnica de sedimentación natural para la detección de huevos de *Fasciola hepatica*.

Protocolo de la Técnica de Sedimentación Natural para el diagnóstico de *Fasciola hepatica* (29):

- Homogenizar la muestra de heces.
- En un vaso de plástico de 400 mL de capacidad, pesar 1 g de heces.

- Agregar aproximadamente 200 mL de agua de caño, homogenizar la muestra con un agitador eléctrico (batidora eléctrica), por aproximadamente 10 segundos.
- Pasar por un embudo con malla metálica de 80 hilos por pulgada hacia otro vaso de vidrio de forma cónica de 250 mL de capacidad, agregar más agua de caño hasta llenar a 1 cm del borde del vaso.
- Dejar reposar por 5 minutos.
- Decantar el sobrenadante por una sola vez, dejando aproximadamente 15 mL de sedimento en el vaso.
- Colocar 3 gotas de lugol fuerte y esperar 5 minutos para colorear los huevos.
- Vaciar el sedimento a una placa petri rayada y observar al estereoscopio a 16 aumentos.

Protocolo de la Técnica de flotación por concentración centrifugada con solución saturada de azúcar para diagnóstico de nematodos (38):

- Desmenuzar y homogenizar la muestra de heces en un mortero de madera.
- En un vaso de plástico de 80 mL de capacidad, colocar aproximadamente 3 g de heces (una cucharadita).
- Agregar aproximadamente 20 mL de solución saturada de azúcar con una densidad de 1,24; homogenizar la muestra con una bagueta.
- Filtrar por un colador de té y recibir en otro vaso de 80 mL de capacidad.

- Colocar la solución filtrada en los tubos de centrifuga, llenándolos hasta lograr un menisco, colocar una laminilla y centrifugar por tres minutos a 1500 revoluciones por minuto.
- Retirar verticalmente la laminilla y colocarlo sobre una lámina porta objeto y observar a objetivos 10x y de ser necesario a 40x.

2.7. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se realizó un análisis mediante estadística descriptiva, para lo cual se utilizó:

- Registro de datos obtenidos
- Fórmula de prevalencia e intervalo de confianza.

2.8. Equipos y materiales

Material biológico: 169 cuyes.

Material de campo

- Mameluco
- Botas de jebe
- Bolsas de polietileno
- Jabón
- Libreta de apuntes
- Bolígrafos
- Caja tecnopor
- Tablero de campo
- Cámara fotográfica
- Lapiceros de tinta indeleble
- Cajas de cartón
- Cinta de embalaje
- Tijera

Materiales y equipo de laboratorio

- Vasos de plástico de 400 mL de capacidad.
- Vasos de vidrio cónico de 260 mL de capacidad.
- Vasos de plástico de 80 mL de capacidad.
- Morteros de madera.
- Agitador eléctrico (batidora eléctrica).
- Balanza de precisión de medición en gramos.
- Embudo con malla metálica de 80 hilos por pulgada.
- Placas Petri de 10 centímetros de diámetro.
- Lugol parasitológico fuerte (10g de yoduro de potasio + 5g de iodo metálico mezclado en 100 mL de agua).
- Estereoscopio con luz incorporada.
- Baguetas.
- Microscopio binocular con luz incorporada.
- Colador de té doble malla.
- Solución saturada de azúcar a 1,26 de densidad.
- Centrífuga.
- Tubos de ensayo de 12 mL de capacidad.
- Láminas y laminillas.
- Estiletes.
- Lapicero de tinta indeleble punta fina.
- Plumón de tinta indeleble punta gruesa.
- Guantes.
- Mandil.
- Mascarilla.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación de resultados

Se determinó la prevalencia de nematodos y *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca. Se realizó la observación e identificación de huevos utilizando la técnica de flotación por concentración centrifugada con solución saturada de azúcar para diagnóstico de nematodos y la técnica de sedimentación natural para el diagnóstico de *Fasciola hepatica*. Los datos presentados en las siguientes tablas muestran las prevalencias. Los resultados indican que la presencia de nematodos en cuyes criados en jaula de malla metálica, reduce la prevalencia.

Tabla 2. Prevalencia de nematodos según etapa reproductiva y sexo de cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, setiembre 2024.

| Etapa reproductiva | Muestra | sexo | Casos positivos | Prevalencia (%) | IC* | Casos positivos | Prevalencia (%) | Casos positivos | Prevalencia (%) |
|-------------------------------------|---------|--------|----------------------|-----------------|------|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| | | | <i>Trichuris spp</i> | | | <i>Paraspidodera uncinata</i> | | <i>Capillaria spp</i> | |
| Recría (2,5 - 4 meses) | 43 | Hembra | 1 | 2,3 | 4,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 41 | Macho | 3 | 7,3 | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total recría | 84 | | 4 | 4,7 | 4,5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reproductores (5 - 18 meses) | 48 | Hembra | 20 | 41,7 | 13,9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 37 | Macho | 10 | 27,0 | 14,3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Reproductores | 85 | | 30 | 35,3 | 10,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 169 | | 34 | 20,1 | 6,0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

IC*: Intervalo de confianza de proporciones

Tabla 3. Prevalencia de *Fasciola hepatica* según etapa reproductiva y sexo de cuyes (*Cavia porcellus*) criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, setiembre 2024.

| Edad | Muestra | sexo | Casos positivos <i>Fasciola hepatica</i> | prevalencia |
|----------------------|----------------|-------------|---|--------------------|
| Recría | 43 | Hembra | 0 | 0 |
| | 41 | Macho | 0 | 0 |
| Reproductores | 48 | Hembra | 0 | 0 |
| | 37 | Macho | 0 | 0 |
| Total | 169 | | 0 | 0 |

3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una prevalencia de 20,1% (34/169) \pm 6,0% a la presencia del único género *Trichuris* spp en cuyes criados en jaula con malla metálica (Tabla 2). Como se puede observar es una prevalencia baja en relación a las reportadas por Polo (6) y Díaz (7) quienes en sus investigaciones realizadas entre los años 2015 y 2018 en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, en cuyes línea Inka y cuyes ecotipo Chota criados en pozas a nivel del suelo, determinaron una prevalencia a *Trichuris* de (78% \pm 6; 30,8 \pm 7,1%), *Paraspidodera* (66% \pm 7; 36,4 \pm 7,4%) y *Capillaria* (17% \pm 5; 23,5 \pm 6,5%), respectivamente; y al trematodo *Fasciola hepatica* (23% \pm 6; 14,2 \pm 5,4%); respectivamente. Estas altas prevalencias no concuerdan con nuestro estudio.

De manera similar, las prevalencias referidas por Gálvez (39) *Paraspidodera uncinata* con una frecuencia de 74%, *Capillaria* spp 18% y a *Trichuris* spp 14%; y Tacilla (40) indican prevalencias de 31,51% \pm 4,65 a *Paraspidodera uncinata*; 31,51% \pm 4,65 a *Trichuris* spp y de 27,08 % \pm 4,44 a *Capillaria* spp; también son prevalencias mayores a la encontrada en la presente investigación.

Estas diferencias probablemente se deban a que las instalaciones de los cuyes en los galpones en las investigaciones citadas fueron modelo poza en el suelo. En el piso de estas pozas se acumulan heces aun contaminadas con huevos de

nematodos que en un periodo de pocos días se hacen infectivos, estos contaminan al alimento e infectan a los cuyes. En tanto que, las instalaciones modelo jaula con piso de malla metálica dejan caer a las heces libremente al suelo, que aun estén contaminadas con huevos de nematodos e incuben, no están en contacto con el alimento, salvo un descuido en la higiene de los comederos donde observamos en la presente investigación, se observó presencia de heces que al realizar el diagnóstico en el laboratorio dio como positivo a la presencia de huevos del único nematodo *Trichuris spp.*

Respecto a la ausencia de los nematodos *Paraspidodera* y *Capillaria* en la presente investigación, tiene similar sustento que *Trichuris spp.*; debido a que la incubación de sus huevos hasta hacerse infectivos se realiza en las heces en un periodo de dos a más semanas, y la infección se realiza con alimentos contaminados; tal como lo señalan los autores (21, 25 y 27). Sin embargo, es motivo de seguir investigando este tema.

Del mismo modo, nuestro resultado es mucho menor a los reportados por (11, 12 y 13) en Caraz, Región Ancash 2013, provincia Concepción 2017 y distrito Satipo 2020; ambas en la Región Junín, encontraron prevalencias globales a helmintos que oscilan entre 65 % y 89% en cuyes de crianza familiar-comercial y también refieren la presencia de los tres géneros de nematodos señalados. Igualmente, sucede con los estudios realizados en Ecuador y Colombia donde reportan prevalencias globales a helmintos en cuyes de 78,50% (8) y 57,93% (10); respectivamente. Probablemente, el sistema de crianza de cuyes en los lugares citados es en poza a nivel de piso donde los

huevos de los nematodos indicados anteriormente incuban e infectan a los animales por estar en contacto directo con el alimento y agua de bebida.

En cuanto a la prevalencia del género *Fasciola hepatica* 0% registrado en nuestra investigación, tiene relación al alimento; debido a que el estudio se realizó en época de sequía y solamente los cuyes recibieron alfalfa, avena deshidratada y como complemento una ración de concentrado; alimentos donde es poco probable que estén contaminados con el estadio infectivo que es la metacercaria. En los estudios realizados Polo (6) y Díaz (7) refieren que la base alimenticia fue Rye grass, forraje que requiere bastante agua donde el trematodo desarrolla óptimamente, razón por lo que encontraron prevalencia de $23\% \pm 6$; $14,2 \pm 5,4\%$; respectivamente.

De acuerdo a edad (recría y reproductores), la prevalencia de *Trichuris* spp en cuyes de recría fue de $4,7\%$ ($4/84$) $\pm 4,5\%$ y en reproductores de $35,3\%$ ($30/85$) $\pm 10,1\%$ (Tabla 2). Analizado estadísticamente, existe una importante diferencia significativa entre la prevalencia de *Trichuris* spp en cuyes de recría versus cuyes reproductores, siendo bastante mayor la prevalencia en cuyes reproductores. Este resultado tendría relación a que en los cuyes reproductores por ser de tamaño grande ingresan al comedero y defecan dejando sus heces, al parecer no higienizan con frecuencia estos comederos. Este fenómeno es lo que observamos en el transcurso de la investigación y aun encontramos heces en los comederos, las recogimos y analizamos en el laboratorio, donde observamos la presencia de huevos de *Trichuris* (Figs. 5 y 6).

Nuestro resultado no concuerda con lo reportado por Díaz (7), quien manifiesta no haber diferencia significativa dado a que la prevalencia de nematodos fue de $76,6 \pm 12\%$ en cuyes de recría y $65,2 \pm 8,7\%$ en reproductores, esto tiene relación al tipo de instalaciones modelo poza, tal como se ha sustentado en párrafos anteriores.

En cuanto a sexo, en cuyes hembras en recría, la prevalencia de *Trichuris* spp fue $2,3\%$ ($1/43$) $\pm 4,4\%$ y en machos $7,3\%$ ($3/41$) $\pm 7,9$; en tanto que, en cuyes reproductores del sexo hembra, la prevalencia a este nematodo fue $41,7 \pm 13,9\%$ y en machos $27,0\% \pm 14,3\%$ (Tabla 2). Analizado estadísticamente, no existe diferencia significativa entre la prevalencia de *Trichuris* spp en cuyes hembras respecto a los machos en su misma categoría, esto indica que ambos sexos criados en una misma instalación tienen similar probabilidad de infectarse con el nematodo.

Nuestro resultado concuerda con los hallazgos referidos por Díaz (7), quien encontró que la prevalencia de nematodos en cuyes hembras de $67,5 \pm 8,3\%$ y en machos $71,8\% \pm 14,1$; no mostrando diferencia significativa.

Referido al helminto *Fasciola hepatica*, la prevalencia fue cero en todos los cuyes evaluados (Tabla 3). Nuestro resultado no concuerda con Polo (6) y Díaz (7) quienes encontraron prevalencias de $23\% \pm 6$; $14,2 \pm 5,4\%$; respectivamente.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

- 4.1. La prevalencia de nematodos en cuyes criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca fue: *Trichuris* $20,1\pm 6,04\%$; *Paraspidodera* 0% y *Capillaria* 0 %.
- 4.2. La prevalencia de nematodos en cuyes según etapa reproductiva, en cría fue $4,76\pm 5,8\%$ y en cuyes reproductores $35,29\pm 10,2\%$. Mostrando una diferencia significativa entre ambas etapas reproductivas.
- 4.3. La prevalencia de nematodos en cuyes según el sexo, en etapa de cría en hembras hubo una prevalencia de $2,3\pm 4,4\%$; en machos $7,3\pm 7,9\%$; en la etapa de reproductores, en hembras fue de $41,7\pm 13,9\%$; en machos $27\pm 14,3\%$. No mostró diferencia significativa entre hembras versus machos de la misma etapa reproductiva.
- 4.4. La prevalencia de *Fasciola hepatica* fue 0% en cuyes en etapa reproductiva de cría y reproductores; así como en el sexo hembra y macho de ambas etapas reproductivas; posiblemente se debe a que se realizó la investigación en época de sequía.

CAPÍTULO V

SUGERENCIAS

Los resultados obtenidos nos sugieren realizar investigación en los siguientes temas:

- Determinar y comparar la prevalencia de nematodos en cuyes criados en piso y criados en jaula con malla metálica, en un mismo galpón.
- Determinar la prevalencia de nematodos en cuyes criados en jaula de malla metálica, pero, teniendo en consideración el lavado diario de comedero, bebedero y piso de la malla metálica.

REFERENCIAS

1. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Cadena productiva de cuy [Internet]. 2023 Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4061856/Cadena%20productiva%20de%20cuy.pdf>. [Consultado el 18 noviembre 2024].
2. Flores-Manchero, C., Duarte, C., Salgado-Tello, I. Characterization of the guinea pig (*Cavia porcellus*) meat for fermented sausage preparation. Revista Ciencia y Agricultura (Rev. Cien. Agri.) Vol. 2017;14(1):39–45. Tunja (Boyacá), Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5600/560062845004/html/>. [Consultado el 8 noviembre 2024].
3. Huamán, M., Killerby, M., Chauca, L. Frequency of gastrointestinal parasites in breeders guinea pigs of intensive breeding. Salud tecnol. vet 2019;7(2):17–24. DOI: <https://doi.org/10.20453/stv.v7i2.3678>. Lima, Perú. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/STV/article/view/3678/4078>. [Consultado el 12 setiembre 2024].
4. Rojas-Moncada, J., Ravines, J., Torrel, S., Florián, A., Vargas-Rocha, L., Estela, J. Resistencia y sensibilidad de *Fasciola hepatica* frente a cuatro principios activos antihelmínticos en cuyes (*Cavia porcellus*), Cajamarca, Perú. Rev. Inv. Vet. 2024; 35(2):e22564 Lima, Perú. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i2.22564>. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/22564/20928> [Consultado el 15 setiembre 2024].
5. Torrel, T., Rojas-Moncada, J., Estela, J., Vargas-Rocha, L. *Fasciola hepatica* en *Cavia porcellus* de 10 comunidades del distrito de Chota, Cajamarca, Perú. Rev. Inv. Vet. 2022; 33(2): e 20880 Lima, Perú. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.20880>. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/20880/18097>. [Consultado el 16 setiembre 2024].
6. Polo, V. Prevalencia de parásitos enterohepáticos en cuyes (*Cavia porcellus*) de la línea Inka del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) -Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, 2015 [Tesis de Médico Veterinario], Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca; 2015.

7. Díaz, J. Prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Estación Experimental Baños del Inca. Cajamarca, 2018 [Tesis de Médico Veterinario], Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca; 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2975>. [Consultado el 28 setiembre 2024].
8. Matute, K., Salas, M. Prevalencia de endoparásitos intestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en granjas familiares mediante análisis coproparasitario. Cuenca - Ecuador [Trabajo de titulación de Médico Veterinario Zootecnista], Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana; 2024. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28016/1/UPS-CT011445.pdf>. [Consultado el 25 octubre 2024].
9. Chacha, E. Identificación de parásitos gastrointestinales y factores de riesgo asociados en cuyes de engorde (*Cavia porcellus*) en el Cantón Tulcán-Ecuador [Trabajo de investigación], Tulcán, Universidad Politécnica Estatal del Carchi; 2024. Disponible en: <https://repositorio.upec.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0e059e08-6744-434c-84c1-cb475c674282/content>. [Consultado el 25 octubre 2024].
10. Muñoz, N., Santacruz, C. Determinación de parásitos gastrointestinales del cuy (*Cavia porcellus*) de la clase nematodos, cestodos, trematodos y del género coccidia en la granja de Botana Universidad de Nariño [Tesis de Médico Veterinario], Pasto – Colombia, Universidad de Nariño; 2005. Disponible en: <https://sired.udenar.edu.co/12804/1/67427.pdf>. [Consultado el 20 octubre 2024].
11. García, C., Chávez, A., Pinedo, R., Suárez, F. Helminthiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú. Rev. Inv. Vet. Lima-Perú. 2013; 24(4):473–479. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n4/a09v24n4.pdf>. [Consultado el 30 octubre 2024].
12. Ríos, W., Pinedo, R., Casas, E., Abad, D., Chávez. Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en Junín, Perú. Rev. Inv. Vet. Lima-Perú. 2020; 31(2): e17817. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i1.17817>. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n2/1609-9117-rivep-31-02-e17817.pdf>. [Consultado el 30 octubre 2024].

13. Romani, F. Prevalencia de endoparásitos gastrointestinales por análisis coprológico en *Cavia porcellus* (cuy) en Satipo [Tesis de Ingeniero en Ciencias Agrarias], Satipo – Perú, Universidad Nacional del Centro del Perú; 2020. Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/10433/T010_46543274_T.pdf?sequence=8&isAllowed=y [Consultado el 20 octubre 2024].
14. Chirinos, O., Mesones, K., Concha, W., Otiniano, J., Quezada, J., Ríos, V. Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño. 2008. Disponible en: <https://repositorio.esan.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2717abca-b5ce-4bdd-bb87-6502b0e01212/content> [Consultado el 21 octubre 2024].
15. Avilés, D., Martínez, A., Landi, V., Delgado, J. El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario. 2014. doi:10.1017/S2078633614000368. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1017/S2078633614000368> [Consultado el 25 octubre 2024].
16. Florián, A. Programa nacional de cuyes EEA Baños del Inca línea Inka. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3424878/EXPEDIENTE%20T%C3%89CNICO%20LINEA%20INKA.pdf> [Consultado el 14 octubre 2024].
17. Bringas, G. Tratamiento de distomatosis hepática en cuyes (*Cavia porcellus*) con nitroxinil [Tesis de Médico Veterinario], Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca; 1997.
18. Chauca, L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) Lima – Perú. 1997. Disponible en: <https://www.fao.org/4/w6562s/w6562s00.htm> [Consultado el 18 octubre 2024].
19. Griffiths, H. Some common parasites of small laboratory animals. *Laboratory Animals* 1971 5(1):123–135. University of Minnesota, U.S.A. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/002367771781006717> [Consultado el 18 octubre 2024].
20. Hendrix, Ch. Diagnóstico Parasitológico Veterinario. Segunda edición. Madrid, España. Harcourt Brace; 1999.

21. Soulsby, E. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Primera edición. Distrito Federal, México. Interamericana; 1987.
22. Dean, P., Stephen, B. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits, Third Edition. Editorial Blackwell Publishing; USA. 2007. 325p. Disponible en: <file:///C:/Users/JUAN%20ROJAS/Downloads/Pathology%20of%20Laborator%20Rodents%20and%20Rabbits.pdf> [Consultado el 28 octubre 2024].
23. Taylor, M., Coop, R., Wall, R. Veterinary parasitology. Third Edition. Editorial Blackwell Publishing; USA. 2007. 41–44, 761–762 p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=tPpEofdsZ5gC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false [Consultado el 28 octubre 2024].
24. Kassai, T. Helminología Veterinaria. Primera edición. Zaragoza, España. Acribia, S.A.; 2002.
25. Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., Jennings, F. Parasitología Veterinaria. Segunda edición. Zaragoza, España. Acribia, S.A.; 2001.
26. Padilla, M. Incidencia de helmintos gastrointestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Tacna [Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista], Tacna, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2012. Disponible en: <https://repositorio.unjbg.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d92813f0-857b-418d-9a64-e70d6d54a3fd/content> [Consultado el 29 setiembre 2024].
27. Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. Parasitología Veterinaria. Primera edición. Madrid, España. Mcgraw-Hill-Inteamericana; 1999.
28. Florián, A. Pérdidas de producción debido a enfermedades parasitarias. V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura, Caracas, Venezuela; 1999.
29. Rojas-Moncada, J., Torrel-Pajares, T., Vargas-Rocha, L. Validation of the natural sedimentation technique in the diagnosis of chronic fasciolosis. *Parasitol Int.* 2024 Aug 1;101:102889. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383576924000400?via%3Dihub> [Consultado el 29 setiembre 2024].

30. Ocampo, N. Generalidades de los Parásitos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México; 2014, Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/bachillerato/documentos/2014/LECT109.pdf [Consultado el 15 setiembre 2024].
31. Pardo, E. Parasitología Veterinaria II. Segunda edición. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria; 2007. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENL70P226pa.pdf> [Consultado el 18 setiembre 2024].
32. Herrera, M. Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Hospital Roosevelt; 2009. Guatemala. Disponible en: <https://investigacionpediahr.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf> [Consultado el 20 setiembre 2024].
33. Florián, A. 2001. Las enfermedades del cuy. Curso Producción de cuyes. Estación Experimental Baños del Inca, INIA. Cajamarca. Perú.
34. Rojas, M. Parasitismo de los rumiantes domésticos: Terapia, prevención y modelos para su aprendizaje. Primera edición. Lima, Perú. Majosa; 1990.
35. Nari, A., Fiel, C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos: Bases epidemiológicas para su prevención y control. Montevideo, Uruguay. Hemisferio Sur; 1995.
36. Vignau, M., Venturini, L., Romero, J., Eiras, D., Basso, W. Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Primera edición. Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de la Plata; 2005.
37. Blood, D., Henderson, O., Radostits, O. Medicina Veterinaria. Sexta edición. México. Interamericana S.A.; 1988.
38. Torrel, T., Rojas, J. Atlas de parasitología veterinaria. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017.

39. Gálvez, F., Torrel, S., Vargas – Rocha, L., Rojas-Moncada, J. Morphoidentification of intestinal nematodes in guinea pigs (*Cavia porcellus*) from Cajamarca City, Peru. *Rev. Tissue and Cell.* 2022 December, 79; 101972. DOI. <https://doi.org/10.1016/j.tice.2022.101972>. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040816622002440?via%3Dihub> [Consultado el 29 noviembre 2024].
40. Tacilla, K., Rojas-Moncada, J., Torrel, S., Quispe, W., Vargas – Rocha, L. Preliminary data on nematode infections in Guinea pigs in the province of Cajabamba (Cajamarca, Peru). *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 2024, 27, No 4, 660–668. DOI: 10.15547/bjvm.2023-0056. Disponible en: <https://research.ebsco.com/c/quolqy/viewer/pdf/xh73zg5cgf?route=details> [Consultado el 29 noviembre 2024].

ANEXOS

ANEXO 1.

Figuras que registran la ejecución de la investigación.



Figura 1. Crianza de cuyes en jaula de malla metálica, INIA Cajamarca.



Figura 2. Encierro de cuyes en cajas de cartón para obtener muestra de heces.



Figura 3. Codificando las muestras para su análisis coproparasitológico.



Figura 4. Realizando diagnóstico coproparasitológico.



Figura 5. Heces de cuy reproductor en comedero.



Figura 6. Huevo de *Trichuris* spp a 400x.

ANEXO 2.

Registro de datos

Tabla 4. Registro de datos obtenidos en los resultados del diagnóstico coproparasitológico de cuyes criados en jaula de malla metálica en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca, Cajamarca, setiembre 2024.

| N° | N° Arete | Edad (categoría) | Sexo | Poza N° | Nematodo Positivo (+) Negativo (-) (Género) | <i>Fasciola hepatica</i> |
|----|----------|------------------|--------------|---------|---|--------------------------|
| | | Recría | Macho | | | |
| 1 | 33810 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 2 | 33823 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 3 | SA | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 4 | 33816 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 5 | 33822 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 6 | 33813 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 7 | 33828 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 8 | 33811 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 9 | 33829 | Recría | Macho | 31 | - | - |
| 10 | 33820 | Recría | Macho | 31 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 11 | 33889 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 12 | 34195 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 13 | 33856 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 14 | 33926 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 15 | 33858 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 16 | 33842 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 17 | 33899 | Recría | Macho | 5 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 18 | 33859 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 19 | 33840 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 20 | 34253 | Recría | Macho | 5 | - | - |
| 21 | 33940 | Recría | Macho | 6 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 22 | 33946 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 23 | 33941 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 24 | 33844 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 25 | 34031 | Recría | Macho | 2 | - | - |
| 26 | 34083 | Recría | Macho | 2 | - | - |
| 27 | 34104 | Recría | Macho | 2 | - | - |
| 28 | 34090 | Recría | Macho | 2 | - | - |

| | | | | | | |
|----|-------|---------------|---------------|----|--------------------|---|
| 29 | 34190 | Recría | Macho | 2 | - | - |
| 30 | 34055 | Recría | Macho | 2 | - | - |
| 31 | 33858 | Recría | Macho | 19 | - | - |
| 32 | 33959 | Recría | Macho | 19 | - | - |
| 33 | 33943 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 34 | 33945 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 35 | 33911 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 36 | 33839 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 37 | 33957 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 38 | 33877 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 39 | 33956 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 40 | 33914 | Recría | Macho | 6 | - | - |
| 41 | 34123 | Recría | Macho | 19 | - | - |
| | | Recría | Hembra | | | |
| 1 | 34034 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 2 | 34027 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 3 | 34054 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 4 | 34057 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 5 | 34036 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 6 | 34020 | Recría | Hembra | 50 | - | - |
| 7 | 33155 | Recría | Hembra | 50 | - | - |
| 8 | 34017 | Recría | Hembra | 50 | - | - |
| 9 | 33969 | Recría | Hembra | 50 | - | - |
| 10 | 33978 | Recría | Hembra | 50 | - | - |
| 11 | 33886 | Recría | Hembra | 51 | - | - |
| 12 | 33808 | Recría | Hembra | 51 | - | - |
| 13 | 33867 | Recría | Hembra | 51 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 14 | 33906 | Recría | Hembra | 51 | - | - |
| 15 | 33904 | Recría | Hembra | 51 | - | - |
| 16 | 33798 | Recría | Hembra | 52 | - | - |
| 17 | 33814 | Recría | Hembra | 52 | - | - |
| 18 | 33838 | Recría | Hembra | 52 | - | - |
| 19 | 33801 | Recría | Hembra | 52 | - | - |
| 20 | 33815 | Recría | Hembra | 52 | - | - |
| 21 | 34121 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 22 | 34165 | Recría | Hembra | 46 | - | - |
| 23 | 34167 | Recría | Hembra | 46 | - | - |
| 24 | 34155 | Recría | Hembra | 46 | - | - |
| 25 | 34170 | Recría | Hembra | 46 | - | - |
| 26 | 34178 | Recría | Hembra | 46 | - | - |
| 27 | 34191 | Recría | Hembra | 45 | - | - |

| | | | | | | |
|----|-------|--------------------|--------------|----|--------------------|---|
| 28 | 34025 | Recría | Hembra | 45 | - | - |
| 29 | 34023 | Recría | Hembra | 45 | - | - |
| 30 | 34027 | Recría | Hembra | 45 | - | - |
| 31 | 34079 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| 32 | 34074 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| 33 | 34054 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| 34 | 33988 | Recría | Hembra | 49 | - | - |
| 35 | 34133 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 36 | 34078 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 37 | 34139 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 38 | 34110 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 39 | 34096 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 40 | 34097 | Recría | Hembra | 47 | - | - |
| 41 | 34059 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| 42 | 34056 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| 43 | 34080 | Recría | Hembra | 48 | - | - |
| | | | | | | |
| | | Reproductor | Macho | | | |
| 1 | 33859 | Reproductor | Macho | 10 | - | - |
| 2 | 33002 | Reproductor | Macho | 9 | - | - |
| 3 | 33204 | Reproductor | Macho | 7 | - | - |
| 4 | 31872 | Reproductor | Macho | 5 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 5 | 32701 | Reproductor | Macho | 6 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 6 | 33729 | Reproductor | Macho | 4 | - | - |
| 7 | 32832 | Reproductor | Macho | 3 | - | - |
| 8 | 32910 | Reproductor | Macho | 2 | - | - |
| 9 | 32005 | Reproductor | Macho | 1 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 10 | 32835 | Reproductor | Macho | 11 | - | - |
| 11 | 32918 | Reproductor | Macho | 11 | <i>Trichuris</i> | - |
| 12 | 33296 | Reproductor | Macho | 12 | - | - |
| 13 | 33310 | Reproductor | Macho | 24 | - | - |
| 14 | 33774 | Reproductor | Macho | 13 | - | - |
| 15 | 32154 | Reproductor | Macho | 15 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 16 | 32324 | Reproductor | Macho | 16 | - | - |
| 17 | 32833 | Reproductor | Macho | 17 | - | - |
| 18 | 32937 | Reproductor | Macho | 20 | - | - |
| 19 | 31472 | Reproductor | Macho | 21 | - | - |
| 20 | 32364 | Reproductor | Macho | 22 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 21 | 33685 | Reproductor | Macho | 23 | - | - |
| 22 | 33058 | Reproductor | Macho | 25 | - | - |
| 23 | 31965 | Reproductor | Macho | 26 | - | - |
| 24 | 33089 | Reproductor | Macho | 31 | - | - |

| | | | | | | |
|----|-------|--------------------|---------------|----|--------------------|---|
| 25 | 31899 | Reproductor | Macho | 27 | - | - |
| 26 | 31902 | Reproductor | Macho | 29 | - | - |
| 27 | 31187 | Reproductor | Macho | 28 | - | - |
| 28 | 33771 | Reproductor | Macho | 14 | - | - |
| 29 | 33694 | Reproductor | Macho | 18 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 30 | 33766 | Reproductor | Macho | 32 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 31 | 31431 | Reproductor | Macho | 34 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 32 | 33817 | Reproductor | Macho | 35 | - | - |
| 33 | 33261 | Reproductor | Macho | 36 | - | - |
| 34 | 31486 | Reproductor | Macho | 37 | - | - |
| 35 | 31690 | Reproductor | Macho | 38 | - | - |
| 36 | 33061 | Reproductor | Macho | 39 | - | - |
| 37 | 31689 | Reproductor | Macho | 40 | + <i>Trichuris</i> | - |
| | | Reproductor | Hembra | | | |
| 1 | 32893 | Reproductor | Hembra | 10 | - | - |
| 2 | 32730 | Reproductor | Hembra | 9 | - | - |
| 3 | 32771 | Reproductor | Hembra | 8 | - | - |
| 4 | 43 | Reproductor | Hembra | 7 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 5 | 32807 | Reproductor | Hembra | 6 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 6 | 31893 | Reproductor | Hembra | 5 | - | - |
| 7 | 33562 | Reproductor | Hembra | 4 | - | - |
| 8 | 32683 | Reproductor | Hembra | 3 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 9 | 32947 | Reproductor | Hembra | 2 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 10 | 32216 | Reproductor | Hembra | 1 | - | - |
| 11 | 33055 | Reproductor | Hembra | 12 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 12 | 32235 | Reproductor | Hembra | 21 | - | - |
| 13 | 32401 | Reproductor | Hembra | 22 | - | - |
| 14 | 32936 | Reproductor | Hembra | 17 | - | - |
| 15 | 33807 | Reproductor | Hembra | 18 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 16 | 33159 | Reproductor | Hembra | 19 | - | - |
| 17 | 33442 | Reproductor | Hembra | 13 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 18 | 33687 | Reproductor | Hembra | 14 | - | - |
| 19 | 33224 | Reproductor | Hembra | 15 | - | - |
| 20 | 33267 | Reproductor | Hembra | 16 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 21 | 32870 | Reproductor | Hembra | 20 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 22 | 33658 | Reproductor | Hembra | 23 | - | - |
| 23 | 33301 | Reproductor | Hembra | 24 | - | - |
| 24 | 32259 | Reproductor | Hembra | 1 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 25 | 32983 | Reproductor | Hembra | 2 | - | - |
| 26 | 33659 | Reproductor | Hembra | 4 | - | - |
| 27 | 32781 | Reproductor | Hembra | 6 | - | - |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------------|--------|----|--------------------|---|
| 28 | 32722 | Reproductor | Hembra | 8 | - | - |
| 29 | 32930 | Reproductor | Hembra | 9 | - | - |
| 30 | 32899 | Reproductor | Hembra | 10 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 31 | 32904 | Reproductor | Hembra | 11 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 32 | 33016 | Reproductor | Hembra | 40 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 33 | 39956 | Reproductor | Hembra | 41 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 34 | 32370 | Reproductor | Hembra | 41 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 35 | 32051 | Reproductor | Hembra | 26 | - | - |
| 36 | 31851 | Reproductor | Hembra | 27 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 37 | 33476 | Reproductor | Hembra | 32 | - | - |
| 38 | 33366 | Reproductor | Hembra | 33 | - | - |
| 39 | 33769 | Reproductor | Hembra | 33 | - | - |
| 40 | 31683 | Reproductor | Hembra | 38 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 41 | 33021 | Reproductor | Hembra | 39 | - | - |
| 42 | 32990 | Reproductor | Hembra | 25 | - | - |
| 43 | 32366 | Reproductor | Hembra | 28 | - | - |
| 44 | 31991 | Reproductor | Hembra | 29 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 45 | 33108 | Reproductor | Hembra | 31 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 46 | 31594 | Reproductor | Hembra | 37 | + <i>Trichuris</i> | - |
| 47 | 33660 | Reproductor | Hembra | 35 | - | - |
| 48 | 33124 | Reproductor | Hembra | 36 | - | - |
| Total de cuyes evaluados = 169 | | | | | | |