



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las once de la mañana del día veinte de diciembre del dos mil dieciocho, 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*) DEL INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA) – ESTACIÓN EXPERIMENTAL BAÑOS DEL INCA CAJAMARACA 2018**”, asesorada por el docente: **Dr. Juan de Dios Rojas Moncada**, y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **JOSE DIONER DIAZ DELGADO**.

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 **DIECISÉIS ( 16 )**.

Siendo las doce del medio día del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. TEÓFILO SEVERINO TORREL PAJARES  
PRESIDENTE

  
Dr. WILDER QUISPE URTEAGA  
SECRETARIO

  
M.Sc.M.V. MARÍA MANUELA CABRERA NUÑEZ  
VOCAL

  
Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA  
ASESOR



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



**PREVALENCIA DE HELMINTOS EN CUYES (*Cavia porcellus*) DEL  
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA) - ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL BAÑOS DEL INCA. CAJAMARCA, 2018**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de  
MÉDICO VETERINARIO**

**Presentada por el Bachiller  
JOSE DIONER DIAZ DELGADO**

**ASESOR**

**Dr. JUAN DE DIOS ROJAS MONCADA**

**CO-ASESOR**

**M.V. Amarante Florián Alcántara**

**Cajamarca - Perú**

**2018**



## DEDICATORIA

A Dios, por su infinita bondad

A mis padres: José Zenón y Elicia quienes me enseñaron el valor de luchar día a día por conseguir nuestros sueños, del mismo modo por brindarme su amor, apoyo, comprensión y educación durante esta larga y hermosa carrera, la Medicina Veterinaria.

A mis hermanas: Rosa Hilda y Berbelina, quienes me soportaron desde pequeño y siguen apoyándome desinteresadamente en cada momento y a mis hermanos: Edilberto, Darío, Auver, Humbertino y Oimer, que siempre han estado junto a mí brindándome su apoyo moral y económico.

A mí cuñado Auver y a mis cuñadas: Nely, Delmira y Elizabeth por su apoyo y aprender de ellos ese espíritu de superación.

A la memoria de mis seres queridos, quienes con sus consejos me motivaron seguir adelante, y sé que desde el cielo me iluminan cada día, para ser cada vez mejor.

Jose Dioner



## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por su infinita bondad y amor, y haberme dado salud permitiéndome lograr mis objetivos anhelados.

A mis padres, por todos sus sacrificios que han hecho por mí, por su confianza depositada en mí y porque siempre me impulsaron a seguir adelante.

A mis hermanas y hermanos: Por su apoyo, sus palabras de motivación, gracias por todo.

Quiero agradecer sinceramente a mi asesor, M.V. Dr. Juan de Dios Rojas Moncada, quien compartió sus conocimientos conmigo para hacer posible este trabajo de investigación.

A mis abuelos, tíos, tías, sobrinos, sobrinas, primos, primas, compañeros de estudios y amigos, quienes siempre me dieron ese ánimo, y eso siempre ayuda a salir adelante. A todos ustedes, gracias.

A mi Alma Mater Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme cobijado en sus aulas, dándome la oportunidad de lograr una meta más en mi vida, que es mi carrera profesional y por darme la mejor experiencia de mi vida.

A mi Co-Aesor M.V. Amarante Florián Alcántara Coordinador de animales menores del INIA-Estación Experimental Baños del Inca por permitirnos ejecutar la presente investigación.

Jose Dioner



## RESUMEN

La investigación se realizó en cuyes de la Estación Experimental Baños del Inca del INIA Cajamarca y en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca, durante el mes de agosto 2018, 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, de diferente edad y sexo, con la misma alimentación y manejo; de cada animal se obtuvo aproximadamente 15 g de heces y fueron analizadas mediante la técnica de flotación por concentración centrifugada con solución saturada de azúcar para determinar nematodos y con la técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel para determinar *Fasciola hepatica*. Los datos fueron analizados mediante la fórmula de prevalencia y prueba de Chi cuadrado, utilizando el paquete estadístico SPS v. 25. En los resultados se determinó una prevalencia global a helmintos de  $74,7 \pm 6,7\%$ , de acuerdo al género de helminto fue  $36,4 \pm 7,4\%$  a *Paraspidodera*,  $30,8 \pm 7,1\%$  a *Trichuris*,  $23,5 \pm 6,5\%$  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 edad la prevalencia a nematodos fue  $76,6 \pm 12\%$  en cuyes 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 edad la prevalencia fue  $4,3 \pm 5,8\%$  en cuyes de recría y  $18,2 \pm 7,1\%$  en reproductores. Se concluye que la parasitosis causada por helmintos es un problema en la sanidad de los cuyes ecotipo Chota en la Estación experimental Baños del Inca, INIA Cajamarca.

Palabras claves: Cuyes, *Fasciola*, helmintos, nematodos, prevalencia.



## ABSTRACT

The research was carried out in guinea pigs from the Baños del Inca Experimental Station of INIA Cajamarca and in the Parasitology Laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences-National University of Cajamarca, during the month of August 2018, in order to determine the prevalence of helminths taking into account genus of helminth, age and sex of the animals. The was sample study 162 ecotype Chota guinea pigs, of different ages and sex, with the same diet and management; from each animal, approximately 15 g of faeces were obtained and analyzed using the flotation technique by concentration centrifuged with saturated sugar solution to determine nematodes and with the natural sedimentation technique modified by Rojas and Torrel to determine *Fasciola hepatica*. The data were analyzed using the prevalence formula and Chi square test, using the statistical package SPS v. 25. In the results, a global prevalence of helminths of  $74.7 \pm 6.7\%$  was determined, according to the genus of helminth it was  $36.4 \pm 7.4\%$  to *Paraspidodera*,  $30.8 \pm 7.1\%$  to *Trichuris*,  $23.5 \pm 6.5\%$  to *Capillaria* and  $14.2 \pm 5.4\%$  to *F. hepatica*. The prevalence of nematodes in female guinea pigs was  $67.5 \pm 8.3\%$ ; in males,  $71.8\% \pm 14.1$  and, according to age, the prevalence of nematodes was  $76.6 \pm 12\%$  in guinea pigs and  $65.2 \pm 8.7\%$  in broodstock. The prevalence of *F. hepatica* in female guinea pigs was  $13 \pm 5.9\%$ ; in males  $18 \pm 12\%$ ; and according to age the prevalence was  $4.3 \pm 5.8\%$  in guinea pigs and  $18.2 \pm 7.1\%$  in broodstock. It is concluded that the parasitosis caused by helminths is a problem in the health of guinea pig ecotype Chota in the Baños del Inca experimental station, INIA Cajamarca.

Keywords: Cuyes, Fasciola, helminths, nematodes, prevalence.



## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivos.....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Antecedentes de la investigación .....	4
2.2. Base teórica.....	5
2.2.1. El cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) .....	5
2.2.2. Helmintos en el cuy.....	7
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
3.1. Localización del trabajo de investigación.....	18
3.2. Materiales y equipos .....	19
Material biológico .....	19
Material de campo .....	19
Material y equipo de laboratorio .....	19
3.3. Metodología .....	20
Determinación de la muestra.....	20



Trabajo en campo ..... 21

Trabajo en laboratorio ..... 21

3.4. Registro de datos..... 23

3.5. Análisis estadístico..... 23

CAPÍTULO IV: RESULTADOS ..... 24

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... 27

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES..... 32

CAPÍTULO VII: LISTA DE REFERENCIAS ..... 33

ANEXOS..... 38

Anexo 1. Fotos que registran el lugar de la investigación ..... 38

    Foto 1. Instalaciones de cuyes-INIA..... 38

    Foto 2. Identificación de animales..... 38

    Foto 3. Encierro de animales para obtención de heces..... 38

    Foto 4. Material biológico..... 38

Anexo 2. Registro de datos..... 39

    Cuadro 1. Datos obtenidos de la investigación ..... 39

Anexo 3. Análisis estadístico ..... 43

    Prueba Chi cuadrado para la prevalencia de nematodos y *Fasciola hepática* según sexo y edad..... 43





## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El cuy es un roedor, mamífero, herbívoro, que fue domesticado hace 2500 a 3600 años. En el Perú a partir del año 1400 D.C se consume grandes cantidades de carne (Chauca, 2001). Actualmente se conoce que la población de cuy en nuestro país es aproximadamente 12'695,030 animales de los cuales el 19% se localizan en la Región Cajamarca, 2,4% a nivel de provincia y el 0,55% en el distrito de Cajamarca (INEI, 2012).

El desarrollo de la crianza en nuestro país se inicia a mediados de la década de los 60; en la actualidad se cría en costa, sierra y selva; constituyéndose como una real alternativa de una especie productora de carne, la que tiene un valor nutricional muy importante dado a su alta proteína (20,3%), su bajo contenido de colesterol y grasas (7,8%), y con ello la posibilidad de integrarla en las dietas habituales para una alimentación saludable de consumidores con necesidades proteicas elevadas (Chauca, 2007). Su importancia, además de su valor nutritivo, es por sus grandes posibilidades de constituirse como actividad económica en el principal rubro empresarial capaz de permitir utilidades comparativamente superiores a las generadas por otras actividades pecuarias (Gil, 2007).

No obstante, la presencia de enfermedades causadas por helmintos hace que los animales sean muy susceptibles a contraer todo tipo de enfermedades. Las parasitosis se caracterizan por sus manifestaciones lentas, insidiosas en la mayoría de las veces desapercibidas por los criadores, produciendo retardo en crecimiento y disminución de la ganancia de peso (Florián, 2001). Entre los parásitos registrados en el distrito de Cajamarca destacan los nematodos: *Paraspidodera*, *Trichuris*, *Capillaria*

(Gálvez, 2010) y el trematodo *Fasciola hepatica* (Machuca, 1988; Rojas, et al., 2018).

La prevalencia global a helmintos enterohepáticos en cuyes de la Estación Experimental Baños del Inca, (INIA) Cajamarca fue de  $96\pm 3\%$  y de acuerdo a géneros la prevalencia a *Trichuris sp* fue  $78\pm 6\%$ , mostrando la mayor prevalencia, seguido de *Paraspidodera sp* con  $66\pm 7\%$ , *Capillaria sp*  $17\pm 5\%$  y *Fasciola hepatica* con  $23\pm 6\%$  (Rojas, et al., 2018).

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Estación Experimental Baños del Inca-Cajamarca, actualmente cuenta con una población de aproximadamente 400 cuyes ecotipo Chota, pero, no se conoce qué helmintos prevalecen en estos animales; por tanto, fue necesario investigar este tema para que se tomen las medidas correctivas en su explotación.



## 1.1. Objetivos

### Objetivo general

Determinar la prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota de la Estación Experimental Baños del Inca, INIA-Cajamarca, mediante diagnóstico coproparasitológico.

### Objetivos específicos:

1. Determinar la prevalencia de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota, según género de helminto.
2. Determinar la prevalencia de nematodos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota, de acuerdo a edad y sexo.
3. Determinar la prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota, de acuerdo a edad y sexo.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

En Caraz-Ancash, reportan que la prevalencia de nematodos gastrointestinales en cuyes adultos fue de 89%, los parásitos identificados fueron: *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris sp*, *Capillaria sp* y *Trichostrongylus colubriformis*; con prevalencias de  $83 \pm 7,3\%$ ,  $31 \pm 9,0\%$ ,  $18 \pm 7,5\%$  y  $2 \pm 2,7\%$ , respectivamente. No habiendo diferencias significativas entre sexos. La metodología utilizada fue la necropsia (García *et al.*, 2013).

En el distrito de Cajamarca en una investigación menciona que la prevalencia de *F. hepatica* en cuyes, fue de  $40,50 \pm 4,8\%$  (162/400), obtenida mediante la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras (Machuca, 1988).

Un estudio realizado en distintos camales de cuyes en la ciudad de Cajamarca, mediante necropsia se determinó que la frecuencia global a helmintos localizados en intestino e hígado fue de  $76 \pm 8,4\%$  (76/100), siendo *P. uncinata* el helminto con mayor frecuencia ( $74 \pm 8,6\%$ ), seguido de *Capillaria sp* ( $18 \pm 7,5\%$ ), *Trichuris sp* ( $146,8\%$ ) y  $0\%$  a *F. hepatica* (Gálvez, 2010).

En cuatro caseríos de la provincia de Cajabamba, en una investigación realizada en cuyes mediante el uso de la técnica de flotación se determinó una prevalencia global a helmintos de  $66,40 \pm 4,7\%$  (124/387), identificando *P. uncinata* con el  $32 \pm 4,6\%$ , *Trichuris sp*  $32 \pm 4,6\%$ ; y *Capillaria sp* con el  $28 \pm 4,5\%$  (Tacilla, 2014).

En cuyes Línea Inka de la Estación Experimental Baños del Inca, INIA-Cajamarca reportan que la prevalencia global a helmintos enterohepáticos fue  $96\pm 3\%$ , siendo el nematodo *Trichuris sp* el que obtuvo la mayor prevalencia ( $78\pm 6\%$ ), seguido de *P. uncinata* ( $66\pm 7\%$ ), *Capillaria sp* ( $17\pm 5\%$ ) y *F. hepatica* con un  $23\pm 6\%$  (Rojas *et al.*, 2018).

## 2.2. Base teórica

### 2.2.1. El cuy (*Cavia porcellus*)

#### a) Generalidades

En el Perú, “cuy” viene del vocablo quechua quwi, que significa conejo. En otros países de la región se le denomina “cuyo”, “cuye”, “curi”. 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 del cuy (INIA, 2003 citado en Chirinos *et al.*, 2008).

El cuy es un mamífero doméstico, pequeño, que se caracteriza por sus orejas cortas y redondas y por no presentar cola. Son animales que bordean el kilo de peso y poseen distintos tipos de pelaje, los cuales varían de color, largo y textura de acuerdo con la especie. Es originario de los Andes, especialmente del Perú, Ecuador, Bolivia y el sur de Colombia. Si bien la población actual de cuyes no está definida, las referencias indican que alcanzan los 35 millones de animales en la región latinoamericana (INIA, 2003 citado en Chirinos *et al.*, 2008).

#### b) 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. En cuanto al contenido de proteína es de 20,3%,

grasa 7,8% y calorías 960 por kilogramo (Sarria, 2005 citado en Chirinos *et al.*, 2008).

**c) Descripción zoológica:** (Fuente: INIA Cajamarca, 2018)

Reino	:	Animal
Phylum	:	Vertebrata
Sub-phylum	:	Gnathostomata
Clase	:	Mammalia (mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Sub-clase	:	Theira (mamífero vivíparo)
Infra-clase	:	Eutheria
Orden	:	Rodentia
Sub-orden	:	Hystricomorpha
Familia	:	Caviidae (Roedor con 2 mamas, 4 dedos Anteriores y 3 posteriores)
Género	:	<i>Cavia</i>
Especie	:	<i>porcellus</i>
N° cromosómico:		64

**d) Concepto de ecotipo.** Son animales provenientes de un determinado lugar, en este caso Chota, fueron animales criados bajo el sistema de crianza tradicional o familiar, sin ningún tipo de manejo, tenían una gran variabilidad genética, de diferentes colores y tipos de pelo y adaptados a su zona de origen.

Los cuyes del ecotipo Chota, según INIA-Baños del Inca (2018), presentan las siguientes características fenotípicas cualitativas:

Manto	:	Amarillo o bayo 99.9%, blanco 0.1%.
Pelaje	:	Liso tipo 1, 100%.
Remolinos:		No presenta en cabeza ni lomo.
Cabeza	:	Mediana.
Orejas	:	Medianas y caídas.
Dedos	:	Sin polidactilia 91%.



Ojos : Negros 99.8%.

Cuerpo : Profundo.

### 2.2.2. Helmintos en el cuy

Los parásitos viven en intestinos e hígado del cuy, alimentándose de sangre y otras sustancias nutritivas además de producir otros problemas. Pierden peso y no crecen, los más afectados son los más jóvenes y los animales mal nutridos pueden morir. Los parásitos más frecuentes son los nematodos y *F. hepatica* (Molina, 2007). Los nematodos eliminan sus huevos junto con las heces del cuy y de esta manera contaminan toda la poza. Los animales ingieren estos huevos junto con el alimento y el ciclo biológico continúa hasta completar su estadio adulto que dura entre 45 y 60 días posinfección. Los síntomas son anorexia, enflaquecimiento, pelaje erizado y sin brillo, diarrea que varía entre catarral y mucosa. A la necropsia se puede observar que la mucosa del estómago, intestino y ciego se encuentra engrosada, edematosa, congestionada y en algunos casos con presencia de membranas necróticas fibrinosas (Bondi, 1988).

Los parásitos específicos de los cuyes son *P. uncinata*, *Trichuris sp* y *Passalurus ambiguus* (Florián, 2001). La *F. hepatica*, es un parásito que puede causar cuadros de cirrosis hepática afectando seriamente conductos biliares e hígado, ocasionando falta de apetito, enflaquecimiento, debilidad y muerte (Bondi, 1988). Los efectos se traducen en pérdidas económicas que los criadores no cuantifican (Chauca, 1997).

#### ***Paraspidodera uncinata***

##### **a) Etiología**

*P. uncinata* es un nematodo que se encuentra en la luz o mucosa del ciego intestinal 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 (Hendrix, 1999).

### a) Morfología

Son 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 con un aparato valvular (Soulsby, 1987). Los machos adultos miden de 11 a 22 mm de longitud y las hembras de 16-27 mm de longitud por 0,3-0,4 mm de grosor; poseen una ventosa pre anal y dos espículas de igual longitud (Soulsby, 1987; Hendrix, 1999). Los huevos son ovoides y presenta una gruesa cubierta ascáride, miden 40-50  $\mu\text{m}$  x 30-40  $\mu\text{m}$  (Hendrix, 1999).

### c) Taxonomía. Citado en Soulsby, (1987).

Phylum: Nematelminthes

Clase: Nematoda

Orden: Ascaridida

Superfamilia: Subuluroidea

Familia: Heterakidae

Género: *Paraspidodera*

Especie: *uncinata*

### b) El ciclo biológico

Es directo, la transmisión se produce al ingerir comida o agua contaminada con los huevos infecciosos que contienen a la larva L2 (Soulsby, 1987; Hendrix, 1999). Los huevos producidos por las hembras se eliminan en las heces y se hacen infectivos cuando su interior se forma la larva L<sub>2</sub>, cuyo periodo de tiempo es de 3 a 9 días si se mantienen a temperaturas de 22 a 24 °C. Cuando los huevos infectivos son ingeridos, la L<sub>2</sub> se libera en el intestino y luego migra hacia la mucosa del ciego y el colon, allí maduran cerca de 45 a 65 días. El Periodo prepatente es de 37 a 66 días y el período patente es de 12 a 39 días (Baker, 2007 citado en Chugchilán, 2016).



### c) Diagnóstico

Los huevos pueden detectarse ante mortem mediante el procedimiento de flotación fecal (Hendrix, 1999).

### d) Patogenia

El parásito no está asociado con ningún efecto patógeno (Soulsby, 1987). Sin embargo, Hendrix (1999) señala que ocasionalmente, algunas infecciones muy graves pueden producir diarrea y pérdida de peso.

### *Trichuris sp*

#### a) Generalidades

*Trichuris* 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 (Kassai, 2002); pero sólo en ocasiones son lo suficientemente numerosos para producir manifestaciones clínicas (Urquhart *et al.*, 2001).

#### b) Morfología

*Trichuris* se conocen como “gusanos látigo”, la porción anterior del cuerpo es larga y delgada, en tanto 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 en la hembra se sitúa al comienzo de la parte ensanchada del cuerpo (Soulsby, 1987; Urquhart *et al.*, 2001).

Los adultos miden de 40 a 60 mm de longitud (Urquhart *et al.*, 2001). Los dos tercios a cuatro quintos de su cuerpo constituyen el

extremo anterior que es muy fino y el resto el extremo posterior que es muy grueso (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999).

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  $\mu\text{m}$  (Kassai, 2002). Pero, existe una variación en el tamaño de acuerdo a la especie: *Trichuris ovis* miden 70-80 x 30-42  $\mu\text{m}$ ; *T. discolor* 60-73 x 25-35  $\mu\text{m}$ ; *T. globulosa* 68-72 x 32-36  $\mu\text{m}$ ; *T. vulpis* 70 a 89  $\mu\text{m}$ ; *T. campanula* 70-80 x 30-36  $\mu\text{m}$ ; *T. suis* 50-60 x 21-25  $\mu\text{m}$  (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999).

**c) Clasificación taxonómica** (Soulsby, 1987).

Phylum: Nematelminthes

Clase: Nematoda

Orden: Enoplida

Superfamilia: Trichuroidea

Familia: Trichuridae

Género: *Trichuris*

Especies: *suis*, *ovis*, *vulpis*, *discolor*, *campanula*, *etc.*

**d) Ciclo biológico**

Es directo, los huevos alcanzan el estado infectante en unas tres semanas o más (Soulsby, 1987). El hospedador adquiere la infección ingiriendo los huevos infectivos con la larva L<sub>1</sub>, éstas se introducen en las glándulas de la mucosa de la parte distal del íleon, ciego y colon, realizan cuatro mudas en la mucosa (fase histotrófica) y vuelven a la luz del intestino donde alcanzan la madurez (Kassai, 2002). El Periodo prepatente varía dependiendo la especie, entre 4 y 12 semanas (Kassai, 2002; Urquhart *et al.*, 2001).

**e) Patogenia**

Los *Trichuris* producen una inflamación aguda o crónica, especialmente en el ciego. Tiene un estilete bucal, de 7 a 10  $\mu\text{m}$  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 (Soulsby, 1987). El parásito adulto es hematófago y es más patógeno que las larvas ubicadas en la mucosa. En casos graves, la mucosa del intestino grueso aparece inflamada, con úlceras hemorrágicas y membranas diftéricas. Estos parásitos pueden favorecer las infecciones bacterianas secundarias como *Salmonella* (Kassai, 2002).

#### **f) Síntomas**

Las infecciones graves pueden causar síntomas clínicos especialmente en los animales jóvenes como tiflitis y colitis catarral o hemorrágica, aguda o crónica, diarrea acuosa, inapetencia, retraso del crecimiento, hipoproteinemia, anemia, debilidad, muerte (Kassai, 2002). En el *cuy* se observa escozor o picazón anal (Florián, 2001).

#### **g) Diagnóstico**

El diagnóstico se realiza mediante la demostración en las heces de los huevos característicos en forma de barril mediante el método coprológico de flotación o a la necropsia el hallazgo del parásito adulto (Soulsby, 1987; Cordero *et al.* 1999).

#### **h) Control**

El suelo debe ser cuidadosamente limpiado y desinfectado o esterilizado por calor húmedo o seco las zonas donde los huevos pueden mantenerse viables durante periodos prolongados (Urquhart *et al.*, 2001).

### ***Capillaria sp***

#### **a) Etiología**

*Capillaria* es un nematodo muy fino, difícilmente visibles macroscópicamente (Urquhart *et al.*, 2001). Su extremo anterior está

introducido en la mucosa del intestino delgado (Kassai, 2002). 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 (Soulsby, 1987). En el cuy se localizan en el intestino delgado (Florián, 2001; Gálvez, 2010).

### **b) Morfología**

La parte posterior del cuerpo no es apreciablemente más gruesa que la anterior (Soulsby, 1987). El tamaño de los adultos varían de acuerdo a las especies, su longitud oscila entre 1 a 8 cm (Urquhart *et al.*, 2001; Kassai, 2002); el esófago es estrecho y ocupa la mitad de la longitud. Los machos tiene una sola espícula larga y delgada y generalmente poseen una estructura a una bolsa primitiva; las hembras contienen huevos similares a los de *Trichuris* (Urquhart *et al.* 2001), tienen forma de barril o limón, incoloros, de pared gruesa ligeramente estriada y un tapón en ambos extremos (operculados); miden de 50-57  $\mu\text{m}$  de longitud (Kassai, 2002) por 22-25  $\mu\text{m}$  de ancho (Soulsby, 1987); 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  $\mu\text{m}$  de grosor y las hembras de 12 a 20 mm de longitud x 80-116  $\mu\text{m}$  de grosor, la vulva se sitúa a 6-8 mm del extremo anterior y el ano es terminal o subterminal (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999).

### **c) Clasificación taxonómica, referido por Soulsby (1987).**

Phylum Nematelminthes

Clase Nematoda;

Orden Enoplida,

Superfamilia Trichuroidea;

Familia Capillariidae,

Género *Capillaria*

#### d) Ciclo biológico

El ciclo biológico puede ser directo o indirecto. Los huevos se ponen sin segmentar y para desarrollarse la larva de primer estado (L<sub>1</sub>) 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 (Soulsby, 1987). La infección se produce mediante la ingestión de huevos embrionados con la L<sub>1</sub> o lombrices infectadas. El periodo de prepatencia oscila entre 3 y 4 semanas (Kassai, 2002).

#### e) 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 (Urquhart *et al.*, 2001).

#### f) Diagnóstico

Se realiza mediante la necropsia o por la detección de huevos mediante la técnica de flotación, a la necropsia se debe lavar el contenido intestinal y pasar a través de un tamiz fino y examinarlos sobre un fondo oscuro (Kassai, 2002).

### ***Fasciola hepatica***

#### a) Etiología

*F. hepatica* es un helminto hermafrodita, tiene aspecto foliáceo, cuerpo ancho y aplanado dorsoventralmente, mide 18-51 x 4-13mm (Cordero *et al.*, 1999), en su estado adulto parasita los canalículos biliares (Vignau *et al.*, 2005), en cuyes mide hasta 30 mm de largo (Bringas, 1997). Posee dos ventosas muy próximas y un proceso cónico en su extremo anterior donde se encuentra la boca. El tegumento está cubierto por numerosos espinas finas dirigidas hacia atrás (Soulsby, 1987; Cordero *et al.*, 1999). Es un parásito que infecta



a un amplio rango de especies domésticas y silvestres (Cordero *et al.*, 1999) y también al cuy (Florián, 2001).

**b) Clasificación taxonómica, referido por Soulsby (1987)**

Phylum: Platyhelminthes,

Clase: Trematoda,

Sub clase: Digenea,

Familia: Fasciolidae,

Género: *Fasciola*,

Especie: *hepatica*

**c) Ciclo biológico**

El 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 cercarías expulsadas del caracol se enquistan y son las formas infectivas llamadas metacercarias (Nari y Fiel, 1995).

En los cuyes la infección se produce mediante la alimentación con pastos recolectados en zonas endémicas (Chauca, 1997). 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 billares a partir de los 40 días posinfección, donde alcanzan la madurez sexual (Cordero *et al.*, 1999). El periodo prepatente de *F. hepatica* en el cuy es a los 56 días (Bringas, 1997).

#### **d) 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% (Rojas, 1990).

Los márgenes de temperatura ambiental óptimos para el desarrollo del huevo están entre 10 – 30 °C. La temperatura crítica mínima es de 10°C, por debajo de la cual tanto el caracol como las formas larvianas de la *Fasciola*, entran en un estado de “diapausa” o “hibernación” (Soulsby, 1987).

#### **e) Patogenia**

Las formas inmaduras de *F. hepatica* durante su migración producen una destrucción masiva del parénquima hepático del cuy (Chauca, 1997), las fasciolas inmaduras 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; 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 (Blood *et al.*, 1988), ascitis en cuyes (Bringas, 1997). La infección con 10 metacercarias produce la muerte del cuy (Chauca, 1997).

#### **f) 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 (Rojas, 1990). El cuadro clínico en cuyes se manifiesta por anorexia, debilidad y muerte

repentina, a la necropsia se observa ascitis, hígado congestionado y hemorrágico (Chauca, 1997; Bringas, 1997).

### **g) 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 de 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 (Cordero *et al.*, 1999). La Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel tiene una sensibilidad de 92% y una especificidad de 93% en fasciolosis crónica en bovinos (Rojas *et al.*, 2013).

### **h) Tratamiento**

La terapia 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 (Cordero *et al.*, 1999). No existen fasciolicidas específicamente para medicar a los cuyes, pero mediante investigaciones se ha logrado conocer que 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 (Florián, 2001), Nitroxinil 10 mg/kg (Bringas, 1997), Triclabendazol 10% en dosis de 25mg/kg, Nitroxinil 34% a 50 mg/kg, Closantel 10% a 20 mg/kg y Clorsulón 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 antes indicadas los cuyes no mostraron toxicidad (Rojas *et al.*, 2016). La elección del fármaco, aparte de consideraciones económicas,





debe basarse en el conocimiento de su eficacia frente a las diferentes fases del desarrollo de *F. hepatica* (Cordero *et al.*, 1999).

#### **i) Profilaxis**

La fasciolosis por su amplia distribución entre los ruminantes domésticos y muchas especies silvestres es difícilmente erradicable, pero sí puede controlarse combinando los tratamientos antihelmínticos con medidas higiénicas y el control del pastoreo (Cordero *et al.*, 1999).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del trabajo de investigación

La investigación se realizó en la Estación Experimental Baños del Inca del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Cajamarca (Anexo 1, foto1) y en el Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, que presenta las siguientes características geográficas y climatológicas:

Altitud	: 2 536 msnm
Latitud sur	: 7° 10'
Longitud Oeste	: 78°30'
Clima	: Templado seco.
Temperatura promedio anual	: 15,2°C
Temperatura mínima promedio anual	: 8,5°C
Temperatura máxima promedio anual	: 21,8° C
Precipitación pluvial anual	: 767,8 mm
Humedad relativa promedio anual	: 62,6 %
Presión barométrica	: 740,5 milibares.

---

(\*) Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAHMI, Cajamarca. 2017

### 3.2. Materiales y equipos

#### Material y equipo:

- **Material biológico:** 162 cuyes ecotipo Chota (Anexo 1, foto 4). 39 fueron machos y 123 hembras; 47 formaron el grupo etario recria con edades entre 2 a 4 meses y 115 el grupo etario reproductores con edades de 5 a 18 meses.
  
- **Material de Campo:**
  - ✓ Botas de jebe.
  - ✓ Mameluco.
  - ✓ Bolsas de polietileno.
  - ✓ Jabón.
  - ✓ Libreta de apuntes.
  - ✓ Bolígrafos.
  - ✓ Caja tecnoport.
  - ✓ Tablero de campo.
  - ✓ Cámara fotográfica.
  - ✓ Lapiceros de tinta indeleble.
  - ✓ Cajas de cartón o jaulas.
  
- **Material y equipo de laboratorio**
  - ✓ Balanza de precisión de medición en gramos y hasta centigramos.
  - ✓ Morteros de madera.
  - ✓ Vasos plásticos de 400 mL de capacidad.
  - ✓ Vasos de vidrio cónico de 260 mL de capacidad.
  - ✓ Embudo con malla metálica de 80 hilos /pul.
  - ✓ Placas Petri de 10 centímetros de diámetro, marcadas con líneas paralelas de 1 centímetro de separación.
  - ✓ Baguetas.
  - ✓ Estereoscopio con luz incorporada.
  - ✓ Microscopio.
  - ✓ Vasos de plástico de 80 mL de capacidad.

- ✓ Solución saturada de azúcar de 1.27 de densidad.
- ✓ Colador de té.
- ✓ Centrífuga.
- ✓ Tubos de ensayo de 12 mL de capacidad.
- ✓ Láminas y laminillas.
- ✓ Agitador eléctrico (batidora eléctrica).
- ✓ Estilete.
- ✓ Lugol parasitológico fuerte (10g de yoduro de potasio + 5 g de iodo metálico mezclado en 100 mL de agua).
- ✓ Lapicero de tinta indeleble punta fina.
- ✓ Plumón de tinta indeleble punta gruesa.
- ✓ Guantes.
- ✓ Mandil.
- ✓ Mascarilla.

### 3.3. Metodología

La investigación es de tipo cuali-cuantitativa, transversal y explicativa.

#### a) Determinación del tamaño de muestra

El tamaño de la muestra se determinó teniendo en cuenta que el universo de la población es finita, en este caso la población de cuyes es de 400; la prevalencia de *F. hepatica* es 23%, reportado por (Rojas *et al.*, 2018), con un margen de error máximo aceptar de 5% y un nivel de confianza del 95%. Aplicando la siguiente fórmula, según reporta Herrera (2011).

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

Donde:

n = Total de la población

$Z_{\alpha} = 1,96^2$  (cuando el nivel de seguridad es 95%)

p = proporción esperada (23%=0,23)

$$q = 1 - p (1 - 0,23=0.77)$$

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

$$n = \frac{400 * (1.96)^2 * (0.23)*(0.77)}{(0.05)^2 * (399) + (1.96)^2*(0.23)*(0.77)} = 162$$

El trabajo se desarrolló en campo y laboratorio:

**b) Trabajo de Campo (Granja de cuyes-INIA):**

- **Obtención e identificación de la muestra de heces**

De cada poza al azar se tomó entre 3 ó 4 cuyes de los cuales se obtuvo la muestra de heces aproximadamente 15 gramos.

La obtención de la muestra de heces se obtuvieron de manera individual, para lo cual, por la tarde se colocó el cuy dentro de una caja de cartón acondicionada para tal fin, se suministró una porción de hierba dentro de la caja, al día siguiente se colectó las heces en una bolsa de polietileno, se identificó con lapicero de tinta indeleble (Anexo 1, fotos 2 a 4).

Todas las muestras fueron almacenadas en una caja teknoport y trasladadas al laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias de la Facultad de Ciencias Veterinarias, para su análisis.

**c) Trabajo de Laboratorio**

**Protocolo de la Técnica de sedimentación natural modificada por Rojas y Torrel (Rojas, *et al.*, 2013):**

1. Desmenuzar y homogenizar la muestra de heces en un mortero de madera.
2. En un vaso de plástico de 400 mL de capacidad, pesar 1 g de heces.



3. Agregar aproximadamente 200 mL de agua de caño, homogenizar la muestra con una batidora eléctrica de uso doméstico, por aproximadamente 10 segundos.
4. 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.
5. Dejar reposar por 5 minutos.
6. Decantar el sobrenadante dejando aproximadamente 15 mL de sedimento en el vaso.
7. Colocar 3 gotas de lugol fuerte y esperar 5 minutos para colorear los huevos.
8. Vaciar el sedimento a una placa petri rayada y observar al esteroscopio a 16 aumentos.

**Protocolo de la Técnica de flotación por concentración con solución saturada de azúcar** (Laboratorio de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca):

1. Desmenuzar y homogenizar la muestra de heces en un mortero de madera.
2. En un vaso de plástico de 80 mL de capacidad, colocar aproximadamente 3 g de heces (una cucharadita).
3. Agregar aproximadamente 20 mL de solución saturada de azúcar, homogenizar la muestra con una bagueta.
4. Filtrar por un colador de té y recibir en otro vaso de 80 mL de capacidad.
5. Colocar un tubo de prueba a los tubos de la centrífuga para llenar el filtrado hasta hacer un menisco, colocar una laminilla y centrifugar por tres minutos a 1500 rpm.
6. Retirar verticalmente a la laminilla y colocarlo sobre una lámina porta objeto y observar a objetivos 10x y 40x.



### **3.4. Registro de datos.**

Los datos fueron registrados en un formato elaborado por el autor, en el cual se detalla la identificación del animal, número de poza, grupo etéreo (recria y reproductores), sexo, resultado del análisis coproparasitológico para diagnóstico e identificación de los géneros de nematodos y *F. hepatica* (Anexo 2, cuadro 1).

### **3.5. Análisis estadístico.**

Los datos obtenidos fueron analizados mediante la fórmula de prevalencia, intervalo de confianza, Chi cuadrado.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Tabla 1. Prevalencia global de helmintos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota. INIA-Cajamarca, 2018

Población (n)	Casos positivos (N°)	Prevalencia (%)	Intervalo de confianza ( ± %)
162	121	74,7	6,7

Tabla 2. Prevalencia de helmintos según género en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota. INIA-Cajamarca, 2018

Población (n)	Helmintos (Géneros)	Casos positivos (N°)	Prevalencia (%)	Intervalo de confianza ( ± %)
162	<i>Fasciola hepatica</i>	23	14,2	5,4
162	<i>Trichuris sp</i>	50	30,8	7,1
162	<i>Paraspidodera sp</i>	59	36,4	7,4
162	<i>Capillaria sp</i>	38	23,5	6,5

P<0,05



Tabla 3. Prevalencia de nematodos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota según sexo. INIA-Cajamarca, 2018

Población	Sexo	Casos positivos	Prevalencia	Intervalo de confianza
(n)		(N°)	(%)	( ± %)
123	Hembras	83	67,5	8,3
39	Machos	28	71,8	14,1

$p > 0,05$

Tabla 4. Prevalencia de Nematodos en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota según edad. INIA-Cajamarca, 2018

Población	Edad	Casos positivos	Prevalencia	Intervalo de confianza
(n)	(Meses)	(N°)	(%)	( ± %)
47	2 - 3 (recría)	36	76,6	12,1
115	4 - 18 (reproductores)	75	65,2	8,7

Tabla 5. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota según sexo. INIA-Cajamarca, 2018

Población	Sexo	Casos positivos	Prevalencia	Intervalo de confianza
(n)		(N°)	(%)	(± %)
123	Hembras	16	13,0	5,9
39	Machos	7	18,0	12,0

P>0,05

Tabla 6. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota según edad. INIA-Cajamarca, 2018

Población	Edad	Casos positivos	Prevalencia	Intervalo de confianza
(n)	(meses)	(N°)	(%)	(± %)
47	2 – 3 (recría)	2	4,3	5,8
115	4 – 18 (reproductores)	21	18,2	7,1

P<0,05



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

Molina (2007) menciona que los parásitos más comunes en cuyes son los nematodos y *F. hepatica*.

La prevalencia global de helmintos con el  $74,7 \pm 6,7\%$  encontrados en la presente investigación muestra ser una cifra elevada (Tabla 1), esto indica que el suministro de alimento a base de forraje fresco (Rye grass, Avena) probablemente estuvo contaminado con formas infectivas de nematodos y *F. hepatica* debido a que en el cultivo de estos forrajes se utiliza estiércol de los cuyes que es utilizado como abono, en donde los huevos de nematodos y de *F. hepatica* evolucionarían en su ciclo biológico. También podría contribuir a esta elevada prevalencia la crianza de madres con sus crías hasta la cuarta semana de edad en corrales de piso de cemento donde los huevos de nematodos tienen suficiente tiempo para completar su incubabilidad, tal como indica Bondi (1988) quien menciona que los nematodos eliminan sus huevos junto con las heces del cuy y de esta manera contaminan toda la poza, los animales ingieren estos huevos junto con el alimento y el ciclo biológico continúa hasta completar su estadio adulto que dura entre 45 y 60 días.

La prevalencia global encontrada en nuestra investigación concuerda con Gálvez (2010) quien reporta  $76 \pm 8,6\%$  y Tacilla (2014)  $66,4 \pm 4,7\%$ ; cifras de prevalencia que no muestran diferencia significativa. No obstante, nuestro resultado no concuerda con lo referido por Rojas et al, (2018) quienes reportan que en cuyes de la Línea Inka criados en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)- Estación Experimental Baños del Inca-Cajamarca, la prevalencia global a helmintos enterohepáticos fue de  $96 \pm 3\%$ , cifra muy superior a la registrada en cuyes ecotipo Chota en la cual se realizó nuestra

investigación, esta diferencia podría tener relación a manejo, alimentación u otras causas que deberían ser investigadas.

La prevalencia de helmintos según géneros encontrados en el presente estudio, muestra diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), debido a que el género con mayor prevalencia corresponde a *Paraspidodera* con  $36,4 \pm 7,4\%$ ; seguido de *Trichuris* con el  $30,8 \pm 7,1\%$ ; *Capillaria* con  $23,5 \pm 6,5\%$  y con una menor prevalencia *Fasciola hepática* con  $14,2 \pm 5,4\%$  (Tabla 2).

En Caraz-Ancash, en una investigación haciendo uso de la técnica de necropsia determinaron que la prevalencia de nematodos en cuyes fue  $83 \pm 7,3\%$  a *Paraspidodera*,  $31 \pm 9\%$  *Trichuris*,  $18 \pm 7,5\%$  *Capillaria* y  $2 \pm 2,7\%$  a *Trichostrongylus* (García *et al.*, 2013). En cuanto a *F. hepática* se reporta que en el distrito de Cajamarca la prevalencia de este trematodo en cuyes fue  $40,50 \pm 4,8\%$  cuyo diagnóstico fue haciendo uso de la técnica de sedimentación rápida modificada por Lumbreras (Machuca, 1988).

Por su parte, Gálvez (2010) mediante necropsia en cuyes beneficiados en Cajamarca determina que el nematodo con mayor frecuencia es *Paraspidodera* con un  $74 \pm 8,6\%$ , seguido de *Capillaria* ( $18 \pm 7,5\%$ ), *Trichuris* ( $14 \pm 6,8\%$ ) y *F. hepática* (0%). Del mismo modo, Tacilla (2014) en su estudio de investigación determina que la prevalencia de *Paraspidodera* fue  $32 \pm 4,6\%$ , *Trichuris* ( $32 \pm 4,6\%$ ), *Capillaria* ( $28 \pm 4,5\%$ ) en cuyes de cuatro caseríos de la provincia de Cajabamba, para lo cual utilizó la técnica diagnóstica de flotación por concentración centrifugada.

Rojas *et al.*, (2018) reportan que la prevalencia global a helmintos en cuyes de la Estación Experimental Baños del Inca, (INIA) Cajamarca fue de  $96 \pm 3\%$ . A *Trichuris* fue  $78 \pm 6\%$ , *Paraspidodera*  $66 \pm 7\%$ , *Capillaria*  $17 \pm 5\%$  y *F. hepática*  $23 \pm 6\%$ .

Los géneros de nematodos encontrados en nuestra investigación concuerdan con García *et al.*, (2013); Gálvez, (2010); Tacilla, (2014) y Rojas *et al.*, (2018) quienes reportan haber encontrado *Trichuris*,

*Paraspidodera* y *Capillaria*. Con respecto al trematodo *F. hepatica*, concordamos solamente con Machuca, (1988) y Rojas *et al.*, (2018).

La prevalencia de *Paraspidodera* encontrada en nuestra investigación ( $36,4 \pm 7,4\%$ ) es similar estadísticamente al resultado reportado por Tacilla, (2014), no obstante, es diferente con los hallazgos referidos por Gálvez, (2010); García *et al.*, (2013) y Rojas *et al.*, (2018). Del mismo modo, es similar estadísticamente la prevalencia de *Trichuris* comparado con los hallazgos por los autores Tacilla, (2014) y García *et al.*, (2013). Sin embargo, estadísticamente es diferente a los resultados encontrados por Gálvez, (2010) y Rojas *et al.*, (2018). En cuanto a la prevalencia de *Capillaria* ( $23,5 \pm 6,5\%$ ) registrado en nuestra investigación, estadísticamente concuerda con los resultados de Gálvez, (2010); García *et al.*, (2013); Tacilla, (2014) y Rojas *et al.*, (2018).

Respecto a la prevalencia de *Fasciola hepatica* ( $14,2 \pm 5,4\%$ ), estadísticamente es similar a los resultados encontrados por Rojas *et al.*, (2018). Pero, diferente con las cifras de prevalencia reportados por Machuca, (1988) y Gálvez, (2010).

Las diferentes cifras de prevalencia de los helmintos citados por diferentes autores podría tener relación a: Épocas del año, tipo de instalaciones de la crianza de los cuyes evaluados, alimentación con forrajes que requieren de abundante agua para su cultivo, sensibilidad y especificidad de las técnicas de laboratorio, etc., sin embargo, la concordancia de los resultados de nuestro estudio comparado a las referencias de los autores citados, está en los géneros de helmintos encontrados.

Con relación a la prevalencia de nematodos en cuyes hembras fue de  $67,5 \pm 8,3\%$  y en machos una prevalencia de  $71,8 \pm 14,1\%$  (Tabla 3). No muestra diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre sexo, lo cual significa que todos los animales están expuestos a ser infectados con los helmintos encontrados, lo cual concuerda con la investigación realizada por García, et



al. (2013) quienes señalan que no hay diferencia significativa entre sexo en la prevalencia de *Paraspidodera*, *Trichuris*, *Capillaria* y *Trichostrongylus*.

Con relación a la prevalencia de nematodos en cuyes según la edad, se determinó que en los cuyes de recría (2 a 3 meses de edad) fue de  $76,6 \pm 12,1\%$  y en los cuyes reproductores (4 a 18 meses)  $65,2 \pm 8\%$  (Tabla 4). Estas cifras de prevalencias no muestran diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) entre grupos etarios, es decir cualquier edad que tengan los cuyes, son susceptibles a infectarse con los nematodos citados, no obstante, para diagnosticarlo mediante prueba coprológica es necesario que los parásitos hayan iniciado su periodo patente, de lo contrario no sería posible observar los huevos. El periodo prepatente de los géneros de nematodos identificados en la presente investigación oscilan entre 4 a 12 semanas según indica (Baker, 2007 citado en Chugchilán, 2016). El periodo prepatente de *Paraspidodera* es de 37 a 66 días; el de *Trichuris* es de 4 y 12 semanas (Kassai, 2002; Urquhart *et al.*, 2001), y el de *Capillaria* oscila entre 3 y 4 semanas (Kassai, 2002). En efecto, la técnica coprológica para realizar diagnóstico de helmintos, es útil cuando el helminto está ovopositando, no así cuando el periodo prepatente es incompleto.

Del mismo modo no hay diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en la prevalencia a *F. hepatica* en cuyes hembras ( $13 \pm 5,9\%$ ) y machos ( $18 \pm 12\%$ ) (Tabla 5). Lo cual indica que todos los animales también están expuestos a ser infectados con *F. hepatica* debido a que la zona donde se desarrolló la investigación, es endémica a este trematodo.

Respecto a la prevalencia de *F. hepatica* en cuyes según la edad, muestra diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) entre ambos grupos etarios, es decir, en los cuyes de recría (2 a 3 meses de edad) la prevalencia fue de  $4,3\% \pm 5,8$  y en los cuyes reproductores (4 a 18 meses de edad) la prevalencia fue de  $18,2\% \pm 7,1$  (Tabla 6). Esta diferencia de la prevalencia en estos dos grupos etarios se debe a que el periodo prepatente de *F. hepatica* es a los 56 días según señala Bringas, (1997). Los cuyes de recría utilizados



como muestra de estudio han resultado la mayoría negativos a la presencia de huevos del trematodo debido a que probablemente el parásito todavía no está en periodo patente ya que la edad de algunos animales fue menor a los dos meses, sin embargo, la probabilidad de estar infectados podría ser alta, las fasciolas todavía estarían juveniles en el parénquima hepático.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

Se concluye que:

- La prevalencia global a helmintos en cuyes ecotipo Chota de la Estación Experimental Baños del Inca, INIA-Cajamarca fue  $74,7 \pm 6,7\%$ ; destacando la mayor prevalencia *Paraspidodera* con  $36,4 \pm 7,4\%$ ; seguido de *Trichuris*  $30,8 \pm 7\%$ ; *Capillaria* con un  $23,5 \pm 6,5\%$  y con una menor prevalencia *Fasciola hepatica* con  $14,2 \pm 5,4\%$ .
- La prevalencia de nematodos en cuyes del sexo hembra comparado con el sexo macho no mostró diferencia significativa; tampoco hubo diferencia significativa al comparar la prevalencia de nematodos en cuyes según edad, es decir cuyes de recría frente a los reproductores.
- La prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes del sexo hembra comparado con el sexo macho, no mostró diferencia significativa. No obstante, la prevalencia de *F. hepatica* en los cuyes de acuerdo a edad hubo una marcada diferencia significativa (recría comparado a reproductores).





## CAPÍTULO VII

### LISTA DE REFERENCIAS

**Bondi, A. 1988.** Nutrición Animal. Editorial Acribia SA Zaragoza España. p 546.

**Blood, D.; Henderson, O.; Radostits O. 1988.** Medicina Veterinaria. 6ª Edición. Editorial Interamericana S.A. de C.V. México. p 988.

**Bringas, G. 1997.** Tratamiento de distomatosis hepática en cuyes (*Cavia porcellus*) con nitroxinil. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario, Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca – Perú. pp 22, 29.

**Chauca, L. 1997.** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W6562SW6562S00.htm> [Consultado el 20 de junio de 2018].

**Chauca, L. 2001.** Crianza de cuyes. Curso Producción de cuyes. Informe técnico: Generalidades, Antecedentes históricos. Estación Experimental Baños del Inca - INIA. Cajamarca, Perú. pp 3-5.

**Chauca, L. 2007.** Logros obtenidos en la mejora genética del cuy (*Cavia porcellus*) experiencias del INIA. Archivos Latinoamericanos de producción animal, XX Reunión Asociación Latinoamericana de producción animal (ALPA), XXX Reunión Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Vol.15. Cusco, Perú. Vol 15. pp 218-228.

**Chirinos, O., Muro, K., Concha, W., Otiniano, J.,Quezada, J.,Ríos, V. 2008.** Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño. Editorial Cordillera S.A.C., Universidad ESAN, Lima. Perú. 192p. Disponible en: <http://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue%20el%20libro%20completo%20%28PDF%29.pdf>. [Consultado el 10 de junio del 2018].

**Chugchilán, L. 2016.** Evaluación de un antiparasitario natural (pepa de papaya) para el control de parásitos gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) en la comunidad de Sigchocalle del Canton Salcedo. Tesis. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga – Ecuador. p 12.

Disponible en: <http://181.112.224.103/bitstream/27000/2772/1/T-UTC-00309.pdf> , [Consultado el 10 de agosto del 2018].

**Cordero, M., Rojo, F., Martínez, A., Sánchez, M., Hernández, S., Navarrete, I., Diez, P., Quiroz, H., Carvalho, M. 1999.** Parasitología Veterinaria, 1a Edición, Editorial Mcgraw-Hill-Inteamericana. Madrid, España. pp 113-122, 261-271.

**Florián, A. 2001.** Las enfermedades del cuy. Curso Producción de cuyes. Estación Experimental Baños del Inca - INIA. Cajamarca, Perú. pp 88-90.

**Gálvez, F. 2010.** Frecuencia de helmintosis gastrointestinal y hepática en cuyes (*Cavia porcellus*) procedentes de los centros de beneficio de la provincia de Cajamarca. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca-Perú. 50 pp.

**García, C., Chávez, A., Pinedo, R., Suárez, F. 2013.** Helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú. Rev. Investig. Vet. Perú. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172013000400009&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000400009&lng=es). [Consultado el 4 de junio de 2018].

**Gil, V. 2007.** Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. Archivos Latinoamericanos de producción animal, XX Reunión Asociación Latinoamericana de producción animal (ALPA), XXX Reunión Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Cusco, Perú. Vol.15. p16.

**Hendrix, Ch. 1999.** Diagnóstico Parasitológico Veterinario, 2ª Edición. Editorial Harcourt Brace. España. pp 44,163.

- Herrera, M.** 2011. Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Disponible: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf> [Consultado el 2 de junio de 2018].
- INEI.** 2012. IV censo nacional agropecuario 2012. Sistema de consulta de resultados censales. Cuadros estadísticos. Población de aves, conejos y cuyes según tamaño de las unidades agropecuarias. Cuadro 090. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/> [Consultado el 29/05/2018].
- INIA.** 2018. Registro de datos fenotípicos de cuyes ecotipo Chota. Baños del Inca. Cajamarca.
- Kassai, T.** 2002. Helmintología Veterinaria. 1ª Edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza- España. pp 135-138.
- Machuca, V.** 1988. *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) procedentes de la zona rural de Cajamarca. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca-Perú. 57 pp.
- Molina, E.** 2007. Las enfermedades más comunes del cuy. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.  
Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos45/exportacion-cuy-peruano/exportacion-cuy-peruano2.shtml>. [Consultado el 12/06/2018).
- Nari, A. y Fiel, C.** 1995. Enfermedades Parasitarias de importancia económica en Bovinos: Bases epidemiológicas para su prevención y control. Edit. Hemisferio Sur, Montevideo – Uruguay. pp 234-246.
- Rojas, M.** 1990. Parasitismo de los Rumiantes Domésticos: Terapia, Prevención y Modelos para su Aprendizaje. Primera Edición. Editorial Majosa. Lima - Perú. pp 115 -125.

**Rojas, J., Polo, V., Ravines, J., Florián, A., Estela, J., Torrel, T. (2018).** Prevalencia a helmintosis y eficacia de cuatro principios activos frente *Fasciola hepatica* en cuyes (*Cavia porcellus*) en el INIA – Cajamarca, Perú. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Volumen 26. Suplemento 1. XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA 2018), Guayaquil-Ecuador. pp166-167. Disponible en: [http://www.alpa.org.ve/ojs/index.php/ojs\\_files/article/viewFile/2615/1052](http://www.alpa.org.ve/ojs/index.php/ojs_files/article/viewFile/2615/1052) [Consultado el 20/06/2018].

**Rojas, J., Ravines, J., Florián, A., Estela, J. 2016.** Detección de resistencia antihelmíntica de *Fasciola hepatica* al Triclabendazol en cuyes (*Cavia porcellus*). Cajamarca, Perú. Resúmenes de la XXXIX Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Lambayeque-Perú. p 30.

**Rojas, J., Torrel, S., Raico, M. 2013.** Validación de la técnica Sedimentación Natural modificada por Rojas y Torrel en el diagnóstico de fasciolosis crónica en bovinos, Cajamarca. Perú. Memorias de la XXIII ALPA de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. La Habana, Cuba. PB288, pp 2424-2427.

**Sarria, J. 2005.** Producción comercial de cuyes. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

**Soulsby, E. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 1ra. edición en español, editorial Interamericana, México. 823 pp.

**Tacilla, K. 2014.** Prevalencia de nematodos entéricos en cuyes (*Cavia porcellus*) en cuatro caseríos de la provincia de Cajabamba. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca-Perú. 55 pp.



**Urquhart, G.; Armour, J.; Duncan, J.; Dunn, A.; Jennings, F. 2001.**  
Parasitología Veterinaria, 2ª edición, Edit. Acribia, S.A. Zaragoza, España.  
pp 107-110.

**Vignau, M., Venturini, L., Romero, J., Eiras, D., Basso, W. 2005.**  
Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los  
Animales Domésticos. 1ra. edición, Facultad de Ciencias Veterinarias.  
Universidad de La Plata. Buenos Aires-Argentina. pp 65-75.

## ANEXOS

### Anexo 1. Fotos que registran el lugar donde se realizó la investigación



Foto. 1. Instalaciones de cuyes- INIA

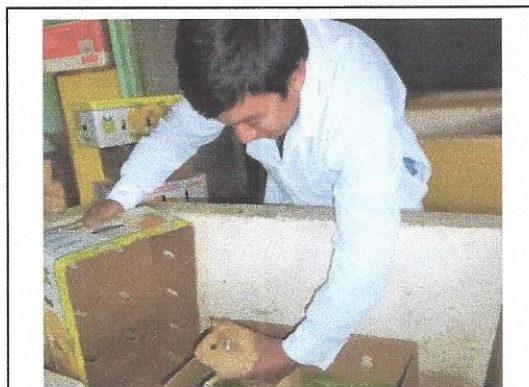


Foto. 2. Identificación de animales

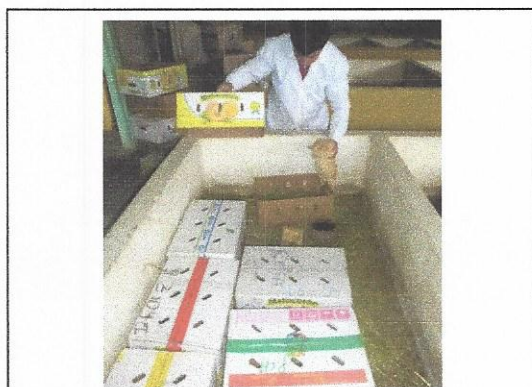


Foto. 3. Encierro de animales para obtención de heces



Foto. 4. Material biológico

## Anexo 2. Registro de datos

Cuadro 1. Datos obtenidos de la investigación

Nº	Identificación	Edad	Sexo	Poza	Helmintos	
					<i>T: Trichuris</i> <i>P: Paraspodera</i> <i>C: Capillaria</i>	<i>F. hepatica</i>
1	12981	Reprod.	hembra	30	<i>T</i>	-
2	12950	Reprod.	hembra	30	-	-
3	12933	Reprod.	hembra	30	<i>T</i>	-
4	12954	Reprod.	hembra	30	-	-
5	12912	Reprod.	hembra	30	<i>T</i>	-
6	12838	Reprod.	hembra	30	<i>T</i>	-
7	13147	Reprod.	macho	30	-	-
8	13214	recría	hembra	31	-	-
9	332	recría	macho	31	<i>C</i>	-
10	13618	recría	hembra	34	<i>P</i>	-
11	18614	recría	hembra	34	<i>P</i>	-
12	s.n.	recría	hembra	34	<i>P</i>	-
13	13616	recría	hembra	34	<i>P</i>	-
14	13624	recría	hembra	34	<i>P</i>	-
15	1363	recría	hembra	34	<i>T - P</i>	-
16	13680	recría	hembra	35	<i>P</i>	-
17	13679	recría	hembra	35	<i>P</i>	-
18	13703	recría	hembra	35	-	-
19	13653	recría	hembra	36	<i>P</i>	-
20	13480	recría	hembra	36	<i>P</i>	-
21	13655	recría	hembra	36	<i>P</i>	-
22	13681	recría	hembra	36	-	-
23	13717	recría	hembra	36	<i>P</i>	-
24	13719	recría	hembra	36	-	-
25	13583	recría	macho	1	<i>T</i>	-
26	13660	recría	macho	1	<i>P</i>	+
27	13669	recría	macho	1	-	-
28	13683	recría	macho	1	<i>P</i>	-
29	13661	recría	macho	1	<i>P</i>	-
30	13668	recría	macho	2	<i>T - P</i>	+
31	13689	recría	macho	2	<i>P</i>	-
32	13673	recría	macho	2	-	-
33	13705	recría	macho	2	-	-
34	13704	recría	macho	2	-	-
35	13672	recría	macho	2	<i>P</i>	-
36	13690	recría	macho	2	-	-

37	13651	recría	macho	2	<i>P</i>	-
38	13608	Reprod.	hembra	29	<i>T - C</i>	-
39	13607	Reprod.	hembra	29	<i>P - C</i>	-
40	13606	Reprod.	hembra	29	<i>P</i>	-
41	13636	Reprod.	hembra	29	<i>P</i>	-
42	13647	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
43	13658	recría	hembra	38	-	-
44	13667	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
45	13665	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
46	13706	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
47	13691	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
48	13686	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
49	13707	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
50	13666	recría	hembra	38	<i>P</i>	-
51	13633	recría	macho	4	<i>T - P - C</i>	-
52	13622	recría	macho	4	<i>T</i>	-
53	13128	recría	macho	4	-	-
54	13676	recría	macho	7	<i>P</i>	-
55	13546	recría	macho	7	<i>C</i>	-
56	13649	recría	macho	9	<i>P</i>	-
57	13650	recría	macho	9	<i>P</i>	-
58	13675	recría	macho	9	<i>P</i>	-
59	13779	Reprod.	macho	16	-	-
60	13421	Reprod.	hembra	16	-	-
61	13422	Reprod.	hembra	16	<i>P - C</i>	-
62	13699	Reprod.	hembra	16	<i>T - C</i>	-
63	13409	Reprod.	hembra	16	<i>T</i>	-
64	13703	Reprod.	hembra	13	-	-
65	13666	Reprod.	hembra	13	<i>T - P</i>	-
66	13679	Reprod.	hembra	13	<i>T - P</i>	-
67	13680	Reprod.	hembra	13	<i>P</i>	-
68	13652	Reprod.	hembra	13	-	-
69	13717	Reprod.	hembra	13	<i>P</i>	-
70	13295	Reprod.	hembra	20	<i>C</i>	+
71	13368	Reprod.	hembra	20	<i>C</i>	-
72	13279	Reprod.	hembra	20	<i>T - P</i>	-
73	13254	Reprod.	macho	20	<i>T - P - C</i>	-
74	13198	Reprod.	hembra	20	-	-
75	13165	Reprod.	hembra	21	<i>T</i>	-
76	13185	Reprod.	hembra	21	<i>T</i>	-
77	13209	Reprod.	macho	21	<i>T - C</i>	-
78	13134	Reprod.	hembra	21	<i>C</i>	-
79	13149	Reprod.	hembra	21	<i>T - C</i>	-
80	13570	Reprod.	macho	25	<i>T</i>	-
81	13616	Reprod.	hembra	25	<i>P</i>	-



82	13618	Reprod.	hembra	25	<i>P - C</i>	-
83	13624	Reprod.	hembra	25	<i>T - P</i>	-
84	13623	Reprod.	hembra	25	<i>T - C</i>	-
85	13631	Reprod.	hembra	25	<i>P</i>	-
86	18614	Reprod.	hembra	25	<i>P</i>	+
87	12677	Reprod.	hembra	27	<i>T</i>	-
88	12260	Reprod.	hembra	27	-	-
89	13151	Reprod.	macho	27	<i>T - C</i>	+
90	12825	Reprod.	hembra	27	<i>T - P</i>	+
91	13218	Reprod.	hembra	28	<i>T</i>	-
92	13151	Reprod.	hembra	28	-	-
93	13999	Reprod.	hembra	28	<i>C</i>	-
94	12761	Reprod.	hembra	22	<i>T</i>	-
95	11955	Reprod.	hembra	22	-	-
96	13251	Reprod.	macho	22	<i>T - C</i>	-
97	11833	Reprod.	hembra	42	-	+
98	12053	Reprod.	macho	42	-	+
99	13602	Reprod.	macho	19	<i>T</i>	-
100	13595	Reprod.	hembra	19	<i>T</i>	-
101	13587	Reprod.	hembra	19	<i>P</i>	+
102	13589	Reprod.	hembra	19	<i>T</i>	-
103	13500	Reprod.	hembra	19	-	-
104	13594	Reprod.	hembra	19	<i>C</i>	-
105	13651	Reprod.	hembra	19	-	-
106	13501	Reprod.	hembra	19	-	-
107	13453	Reprod.	hembra	23	-	-
108	13466	Reprod.	hembra	23	-	-
109	13468	Reprod.	hembra	23	-	-
110	13456	Reprod.	hembra	23	-	-
111	13418	Reprod.	hembra	23	<i>T - C</i>	-
112	13459	Reprod.	hembra	23	-	-
113	13299	Reprod.	hembra	12	-	-
114	12742	Reprod.	hembra	12	<i>P - C</i>	-
115	13364	Reprod.	hembra	12	-	-
116	13458	Reprod.	macho	12	-	-
117	13431	Reprod.	hembra	12	-	-
118	13352	Reprod.	hembra	12	<i>C</i>	-
119	12731	Reprod.	hembra	12	<i>T</i>	-
120	13365	Reprod.	hembra	12	<i>C</i>	-
121	13658	Reprod.	hembra	12	<i>T</i>	-
122	13547	Reprod.	hembra	12	-	-
123	12712	Reprod.	hembra	14	<i>T - P - C</i>	+
124	13301	Reprod.	hembra	14	-	+
125	12732	Reprod.	hembra	14	<i>C</i>	-
126	12305	Reprod.	hembra	41	<i>T - C</i>	-

127	S.N.	Reprod.	macho	41	T	+
128	13383	Reprod.	hembra	10	-	-
129	13397	Reprod.	hembra	10	T - P	-
130	12715	Reprod.	hembra	43	-	-
131	13407	Reprod.	macho	10	T	-
132	12817	Reprod.	macho	43	T	+
133	12487	Reprod.	hembra	43	-	+
134	13535	Reprod.	hembra	26	T - C	-
135	12734	Reprod.	hembra	26	C	-
136	12653	Reprod.	hembra	26	-	-
137	13439	Reprod.	hembra	26	C	-
138	13598	Reprod.	macho	11	C	-
139	13681	Reprod.	hembra	11	T - P - C	-
140	13653	Reprod.	hembra	11	C	-
141	13652	Reprod.	hembra	11	T - P - C	-
142	13655	Reprod.	hembra	11	-	-
143	13667	Reprod.	hembra	11	T - P	+
144	13269	Reprod.	hembra	24	C	-
145	13172	Reprod.	hembra	24	-	+
146	13346	Reprod.	hembra	24	-	+
147	13402	Reprod.	macho	24	C	-
148	1331	Reprod.	hembra	24	P	+
149	13368	Reprod.	hembra	24	T	-
150	13356	Reprod.	hembra	24	C	-
151	13376	Reprod.	hembra	24	P	-
152	12106	Reprod.	hembra	24	T - P	-
153	12235	Reprod.	hembra	17	C	-
154	13536	Reprod.	hembra	17	-	+
155	13516	Reprod.	hembra	17	T	-
156	12306	Reprod.	macho	17	-	+
157	13579	Reprod.	hembra	17	-	-
158	13567	Reprod.	hembra	18	T	+
159	11073	Reprod.	hembra	18	-	+
160	13588	Reprod.	hembra	18	C	+
161	13593	Reprod.	hembra	18	-	-
162	13586	Reprod.	hembra	18	T - P	-

Reprod. : Reproductores

### Anexo 3. Análisis estadístico

#### Prueba Chi cuadrado para la prevalencia de nematodos y *Fasciola hepatica* según sexo y edad

##### a). Prevalencia de Nematodos en cuyes según sexo

Ho: La presencia de Nematodos no difiere de acuerdo al sexo

Ha: La presencia de Nematodos difiere de acuerdo al sexo

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%

Solución

Prueba de Chi cuadrado

Nematodos * Sexo Crosstabulation					
			Sexo		Total
			Hembras	Machos	
Nematodos	Positivo	Count	83	28	111
		Expected Count	84,3	26,7	111,0
		% within Sexo	67,5%	71,8%	68,5%
	Negativo	Count	40	11	51
		Expected Count	38,7	12,3	51,0
		% within Sexo	32,5%	28,2%	31,5%
Total		Count	123	39	162
		Expected Count	123,0	39,0	162,0
		% within Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	0,256 <sup>a</sup>	1	0,613		
Continuity Correction <sup>b</sup>	0,095	1	0,758		
Likelihood Ratio	0,259	1	0,611		
Fisher's Exact Test				0,695	0,384
Linear-by-Linear Association	0,254	1	0,614		
N of Valid Cases	162				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12,28.					
b. Computed only for a 2x2 table					

### Prueba de Chi cuadrado de Homogeneidad

**Interpretación.**  $P > 0,05$ , entonces acepto la hipótesis nula y se manifiesta que la presencia de Nematodos no difiere de acuerdo al sexo. Es decir, al comparar las prevalencias se puede decir que el 67,5% registrado en hembras es similar al porcentaje de 71,8% en machos.

**b). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes según sexo**

Ho: La presencia de *Fasciola hepatica* no difiere de acuerdo al sexo

Ha: La presencia de *Fasciola hepatica* difiere de acuerdo al sexo

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%

Solución

Prueba de Chi cuadrado

<b><i>Fasciola hepatica</i> * Sexo Crosstabulation</b>					
			Sexo		Total
			Hembras	Machos	
<i>Fasciola hepatica</i>	Positivo	Count	16	7	23
		Expected Count	17,5	5,5	23,0
		% within Sexo	13,0%	17,9%	14,2%
	Negativo	Count	107	32	139
		Expected Count	105,5	33,5	139,0
		% within Sexo	87,0%	82,1%	85,8%
Total	Count	123	39	162	
	Expected Count	123,0	39,0	162,0	
	% within Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

<b>Chi-Square Tests</b>					
	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	0,593 <sup>a</sup>	1	0,441		
Continuity Correction <sup>b</sup>	0,257	1	0,612		
Likelihood Ratio	0,568	1	0,451		
Fisher's Exact Test				0,438	0,298
Linear-by-Linear Association	0,590	1	0,443		
N of Valid Cases	162				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,54.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Prueba de Chi cuadrado de Homogeneidad

**Interpretación.**  $P > 0,05$ , entonces acepto la hipótesis nula y se manifiesta que: La presencia de *Fasciola hepatica* no difiere de acuerdo al sexo. Es decir, al comparar las prevalencias se puede decir que el 13% registrado en hembras es similar al porcentaje 18% en los machos.

### c). Prevalencia de Nematodos en cuyes según edad

Ho: La presencia de Nematodos no difiere de acuerdo a la edad

Ha: La presencia de Nematodos difiere de acuerdo a la edad

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%

Solución

Prueba de Chi cuadrado

Nematodos * Edad Crosstabulation					
			Edad		Total
			2 a 3 meses	4 a 18 meses	
<i>Fasciola hepatica</i>	Positivo	Count	36	75	111
		Expected Count	32,2	78,8	111,0
		% within Edad	76,6%	65,2%	68,5%
	Negativo	Count	11	40	51
		Expected Count	14,8	36,2	51,0
		% within Edad	23,4%	34,8%	31,5%
Total	Count	47	115	162	
	Expected Count	47,0	115,0	162,0	
	% within Edad	100,0%	100,0%	100,0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2,003 <sup>a</sup>	1	0,157		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1,510	1	0,219		
Likelihood Ratio	2,072	1	0,150		
Fisher's Exact Test				0,193	0,108
Linear-by-Linear Association	1,990	1	0,158		
N of Valid Cases	162				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 14,80.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Prueba de Chi cuadrado de Homogeneidad

**Interpretación.**  $P > 0,05$ , entonces acepto la hipótesis nula y se manifiesta que: La presencia de Nematodos no difiere de acuerdo a la edad. Es decir, al comparar las prevalencias se puede decir que el 76,6% registrado en los cuyes de 2 a 3 meses es similar a la frecuencia de los cuyes de 4 a 18 meses (65,2%).

**d). Prevalencia de *Fasciola hepatica* en cuyes según edad**

Ho: La presencia de *Fasciola hepatica* no difiere de acuerdo a la edad

Ha: La presencia de *Fasciola hepatica* difiere de acuerdo a la edad

Prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%

Solución

Prueba de Chi cuadrado

Edad * <i>Fasciola hepatica</i> Crosstabulation					
			<i>Fasciola hepatica</i>		Total
			1 a 4 meses	5 a 18 meses	
Edad	Positivo	Count	2	21	23
		Expected Count	6,7	16,3	23,0
		% within <i>Fasciola hepatica</i>	4,3%	18,3%	14,2%
	Negativo	Count	45	94	139
		Expected Count	40,3	98,7	139,0
		% within <i>Fasciola hepatica</i>	95,7%	81,7%	85,8%
Total	Count	47	115	162	
	Expected Count	47,0	115,0	162,0	
	% within <i>Fasciola hepatica</i>	100,0%	100,0%	100,0%	

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,372 <sup>a</sup>	1	,020		
Continuity Correction <sup>b</sup>	4,284	1	,038		
Likelihood Ratio	6,498	1	,011		
Fisher's Exact Test				,024	,014
Linear-by-Linear Association	5,339	1	,021		
N of Valid Cases	162				
a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,67.					
b. Computed only for a 2x2 table					

Prueba de Chi cuadrado de Homogeneidad

**Interpretación.**  $P < 0,05$ , entonces rechazo la hipótesis nula y se manifiesta que la presencia de *Fasciola hepatica* difiere de acuerdo a la edad. Es decir, al comparar las prevalencias se puede decir que el 4,3% registrado en los

cuyes de 2 a 3 meses es menor a la frecuencia de los cuyes de 4 a 18 meses (18,3%).