

## Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en Junín, Perú

### Prevalence of gastrointestinal helminthiasis in guinea pigs (*Cavia porcellus*) of small-scale farming in Junín, Peru

Walter Ríos Z.<sup>1</sup>, Rosa Pinedo V.<sup>1</sup>, Eva Casas A.<sup>1</sup>, Deisy Abad A.<sup>1</sup>, Amanda Chávez V.<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El objetivo del estudio fue estimar la prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes de producción familiar-comercial del distrito de Matahuasi, provincia Concepción, Junín-Perú; así como determinar los géneros y especies de helmintos gastrointestinales; carga y tipo de parasitismo (monoparasitismo, biparasitismo o poliparasitismo), grado de concordancia entre el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* vs las técnicas coprológicas y la sensibilidad/especificidad de las técnicas coprológicas en el diagnóstico de la helmintiasis gastrointestinal en cuyes. Se adquirieron 262 tractos gastrointestinales de centros de acopio de cuyes provenientes de crianzas familiar-comercial entre enero y marzo de 2017. Se evaluaron los segmentos de estómago, intestino delgado e intestino grueso para determinar la carga parasitaria y se colectaron muestras fecales del recto. El procesamiento de muestras se realizó mediante el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* y técnicas coprológicas complementarias (Flotación y Dennis modificado). La prevalencia de helmintos gastrointestinales fue de  $82.8 \pm 4.6\%$ . Se identificaron *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp, *Trichostrongylus axei* y *Trichuris* spp con frecuencias de 74, 34, 6.1 y 3.4%, respectivamente. El número promedio de helmintos por animal fue 24.7, donde *P. uncinata*, *Capillaria* spp, *Trichostrongylus axei* y *Trichuris* spp mostraron promedios de 23.5, 8.7, 1.2 y 1.2, respectivamente. El monoparasitismo fue 50.4% y el biparasitismo fue 30.2%. El grado de concordancia entre las técnicas coprológicas presentó valores de Kappa (K) igual a 0.19 y 0.13 indicando que fue del tipo pobre. Las técnicas de flotación y Dennis modificado presentaron una sensibilidad de 39.6 y 29.5% y una especificidad de 89.9 y 93.3%, respectivamente.

**Palabras clave:** prevalencia, *Cavia porcellus*, helmintiasis, gastrointestinal

<sup>1</sup> Laboratorio de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

Recibido: 23 de febrero de 2019

Aceptado para publicación: 1 de febrero de 2020

Publicado: 22 de junio de 2020

## ABSTRACT

The aim of this study was to estimate the prevalence of gastrointestinal helminthiasis in guinea pigs of small-scale farming of Matahuasi district, Concepción province, Junín-Peru, as well as to determine the genera and species of gastrointestinal helminths, load and type of parasitism (monoparasitism, biparasitism or polyparasitism), degree of concordance between the differential count of parasites to post mortem examination vs coprological techniques and the sensitivity/specificity of coprological techniques in the diagnosis of gastrointestinal helminthiasis in guinea pigs. Gastrointestinal tracts of guinea pigs (n=262) were acquired from slaughtering centres between January and March 2017. The stomach, small intestine and large intestine segments were evaluated to determine the parasitic load and faecal samples were collected from the rectum. Sample analysis was performed by differential count of parasites on *post-mortem* examination and complementary coprological techniques (Flotation and modified Dennis). The prevalence of gastrointestinal helminths was  $82.8 \pm 4.6\%$ . *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp, *Trichostrongylus axei* and *Trichuris* spp were identified with frequencies of 74, 34, 6.1 and 3.4% respectively. The average number of helminths per animal was 24.7, where *P. uncinata*, *Capillaria* spp, *Trichostrongylus axei* and *Trichuris* spp showed averages of 23.5, 8.7, 1.2 and 1.2, respectively. The monoparasitism was 50.4% and the biparasitism was 30.2%. The degree of concordance between the coprological techniques presented values of Kappa (K) equal to 0.19 and 0.13 indicating poor concordance. The Flotation technique and the modified Dennis technique presented a sensitivity of 39.6 and 29.5% and a specificity of 89.9 and 93.3%, respectively.

**Key words:** prevalence, *Cavia porcellus*, helminthiasis, gastrointestinal

## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie oriunda de los Andes sudamericanos, cuya crianza se ha expandido en los últimos años y actualmente constituye una alternativa de ingreso económico para familias campesinas y pequeños productores (Bustamante y Bustamante, 2009; Chauca, 2018); sin embargo, su producción puede estar limitada por diversas enfermedades parasitarias, causando un impacto económico negativo. La susceptibilidad a un rango amplio de especies parasitarias se facilita por el mecanismo de cecotrofia, compensación biológica que permite recuperar nutrientes facilitando su absorción (Chauca, 1997).

Estudios sobre helmintiasis en cuyes de Ancash y Junín, Perú, criados bajo el sistema familiar-comercial mostraron prevalencias superiores al 80% a través de la evaluación de tractos gastrointestinales de la fase de acabado (García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013), siendo *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* spp y *Capillaria* spp las especies parasitarias más frecuentes. Así mismo, Vargas *et al.* (2014) encontraron que la época de lluvia en la zona de Oxapampa, Perú, presentaba 5.7 veces mayor riesgo de endoparasitismo intestinal que la época de seca.

Existen diversas técnicas coprológicas cualitativas y cuantitativas para el diagnóstico de la helmintiasis intestinal, tales como la técnica de sedimentación y de flotación (Ba-

rriga, 2002; Conceição *et al.*, 2002; Bowman, 2014). El objetivo del estudio fue estimar la prevalencia de helmintiasis gastrointestinales en cuyes de producción familiar-comercial del distrito de Matahuasi en Junín, Perú. Así mismo, determinar los géneros y especies de helmintos gastrointestinales, carga parasitaria, tipo de parasitismo, grado de concordancia entre la técnica de recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* vs. las técnicas coprológicas y la sensibilidad/especificidad de las técnicas coprológicas en el diagnóstico de la helmintiasis gastrointestinal en cuyes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, departamento de Junín, Perú, ubicado a 21 kilómetros al noroeste de la ciudad de Huancayo a una altitud de 3262 msnm, con temperaturas medias anuales entre 16.3 y -3.5 °C. La toma de muestras se llevó a cabo entre enero y marzo de 2017. El procesamiento de muestras, diagnóstico, identificación y cuantificación de parásitos se realizó en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria (FMV) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Lima.

El tamaño muestral se determinó mediante la fórmula para estimar una proporción basada en la aproximación normal a la distribución binomial, con 95% de confianza y 5% de precisión (Daniel, 2007), utilizando la prevalencia de 82.5% obtenida por Sánchez (2013). El tamaño muestras resultante fue de 222; sin embargo, se llegaron a utilizar 262 tractos gastrointestinales.

Los tractos gastrointestinales fueron adquiridos del centro de acopio del distrito de Matahuasi. Fueron seleccionados de manera aleatoria y sistemática cogiendo un tracto gastrointestinal por cada cuatro animales sacrificados.

El procesamiento de las muestras se realizó en dos etapas: la primera se realizó en el distrito del estudio donde luego de la identificación de los tractos gastrointestinales (fecha de colecta, número del animal, sexo, etapa productiva y productor), se ligaron en puntos estratégicos del tracto (cardias, píloro, inicio de ciego y recto) a fin de evitar la migración de parásitos. Se procedió al recuento diferencial de parásitos por el examen *post mortem* siguiendo los lineamientos de Leguía y Casas (1999). Cada sección se trabajó por separado. Una vez abierta la víscera, el contenido junto con el raspado de la mucosa se colocó en un frasco tamiz de 60 hilos/pulgada, el cual se completó con agua de grifo y agitó repetidas veces hasta el aclaramiento del agua. Se evaluó el contenido mediante el empleo de una lupa, colectando los parásitos adultos con pinzas entomológicas, siendo conservados en alcohol al 70% para su posterior identificación. Durante este procesamiento, se obtuvieron muestras fecales (10 g) obtenidas del recto siendo conservados con formol al 10% para su evaluación posterior, mediante exámenes coprológicos cualitativos.

La segunda etapa se realizó en el laboratorio de la FMV-UNMSM, donde se aclararon los parásitos con alcohol-fenol durante 15 minutos para su identificación mediante claves taxonómicas (Skrjabin *et al.*, 1970; Cordero del Campillo *et al.*, 1999; Urquhart *et al.*, 2001; Barriga, 2002; Rossin *et al.*, 2004; Quiroz, 2010; Da Silva *et al.*, 2015). Además, se utilizaron las técnicas coprológicas de Flotación de Sheather modificado de Barriga (Barriga, 2002) y Dennis modificado para evaluar la presencia de huevos de helmintos gastrointestinales.

Se calculó la prevalencia de helmintos y se expresó en forma porcentual con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (Daniel, 2007). Se estimó la cantidad de parásitos adultos mediante la técnica de recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem*. Así mismo, se utilizó la prueba de

Cuadro 1. Prevalencia por especies de helmintos y cargas parasitarias en 262 cuyes (*Cavia porcellus*) mediante el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción – Junín (2018)

Helmintos gastrointestinales	Positivo		Carga parasitaria	
	n	%	Promedio	Máxima
<i>Paraspidodera uncinata</i>	194	74	23.5	205
<i>Capillaria</i> sp	89	34	8.7	67
<i>Trichostrongylus axei</i>	16	6.1	1.2	3
<i>Trichuris</i> sp	9	3.4	1.2	2
Total ± IC	217	82.8 ± 4.6	24.7	205

Kappa para determinar el grado de concordancia entre las técnicas coprológicas y el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* (González y Falcón, 1999). Se calculó la sensibilidad y especificidad de las técnicas coprológicas (Daniel, 2007).

## RESULTADOS

La presencia de parásitos gastrointestinales fue evaluada en cuyes del distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín mediante el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem*, obteniéndose una prevalencia del 82.8 ± 4.6% al 95% de confianza. La prevalencia por especie parasitaria fue: *P. uncinata* (74%), *Capillaria* spp (34%), *T. axei* (6.1%) y *Trichuris* spp (3.4%) (Cuadro 1). La carga parasitaria en promedio fue de 24.7 helmintos por animal, pudiéndose encontrar *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp, *Trichostrongylus axei* y *Trichuris* spp (Figuras 2, 3, 4 y 5) con promedios aritméticos de 23.5, 8.7, 1.2 y 1.2 especímenes por individuo, respectivamente (Cuadro 1).

El Cuadro 2 muestra los tipos de parasitismo encontrados en el presente estudio. La mayor frecuencia fue de monoparasitismo (50.4%). Dentro del biparasitismo, el más común fue la asociación de *P. uncinata* con *Capillaria* spp (25.6%).

En la observación directa de los huevos se pudo identificar las mismas especies parasitarias que mediante el conteo diferencial al examen *post mortem* (Cuadro 3, Figura 1). Adicionalmente, se realizaron 100 micromediciones de huevos de *P. uncinata* determinándose un valor promedio de 65.23 µm de largo por 51.61 µm de ancho. Además se identificaron huevos de *Fasciola hepatica* mediante la técnica de Dennis modificada en dos de las muestras. Solo se encontraron infecciones leves (1 a 3 huevos por campo).

Los resultados obtenidos mediante la prueba de Kappa muestran que los métodos coproparasitológicos utilizados tienen un grado de asociación leve con relación al recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* y que, además, son irremplazables.

Cuadro 2. Tipos de parasitismo en 217 cuyes parasitados, según especies de helmintos hallados, en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín (2018)

Tipo	Positivos		Especies asociadas	Géneros y/o especies	
	n	%		n	%
Monoparasitismo	132	50.4	<i>P. uncinata</i>	114	43.5
			<i>Capillaria</i> spp	15	5.7
			<i>T. axei</i>	2	0.8
			<i>Trichuris</i> spp	1	0.4
Biparasitismo	79	30.2	<i>P. uncinata</i> + <i>Capillaria</i> spp	67	25.6
			<i>P. uncinata</i> + <i>T. axei</i>	7	2.7
			<i>P. uncinata</i> + <i>Trichuris</i> spp	4	1.5
			<i>Capillaria</i> spp + <i>T. axei</i>	3	1.2
			<i>Capillaria</i> spp + <i>Trichuris</i> spp	2	0.8
Triparasitismo	5	1.9	<i>P. uncinata</i> + <i>Capillaria</i> spp + <i>T. axei</i>	4	1.5
			<i>P. uncinata</i> + <i>Capillaria</i> spp + <i>Trichuris</i> spp	2	0.8

Así mismo, la sensibilidad de la técnica de flotación de Sheather y la técnica de Dennis modificada para el diagnóstico de helmintiasis gastrointestinal fue baja (39.63 y 29.49%, respectivamente) (Cuadro 4).

## DISCUSIÓN

El presente estudio reportó una alta prevalencia de helmintiasis gastrointestinal (82.8 ± 4.6%) en cuyes del distrito de Matahuasi, Junín (Cuadro 1), mediante el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem*, correspondiendo la totalidad de estos parásitos a nematodos. El porcentaje resultante es similar al encontrado en otros estudios en Ancash 82.5% (García *et al.*, 2013) y en Junín de 89% (Sánchez, 2013) mediante el análisis de tractos gastrointestinales durante el beneficio.

La helmintiasis gastrointestinal en cuyes presenta una múltiple etiología parasitaria, pudiendo estar comprometidos nematodos, cestodos y trematodos, aunque la nematodiasis es la más frecuente. Las mayores frecuencias encontradas en el estudio correspondieron a *Paraspidodera uncinata* (74%) y *Capillaria* spp (34%). Diversos estudios en el país coinciden en señalar que la nematodiasis por *P. uncinata* es la principal parasitosis helmíntica en cobayos de producción (García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013; Suárez *et al.*, 2014; Vargas *et al.*, 2014; Becerra, 2015; Morales, 2017), así como en cobayos mascotas y de laboratorio de en América del Sur (Magalhães *et al.*, 2002; Alves *et al.*, 2007; Medeiros, 2012; Arroyo y Padilla, 2013), Europa (Coman *et al.*, 2009; d'Ovidio *et al.*, 2015), Asia (Motamedi *et al.*, 2014) y África (Kouam *et al.*, 2015; Meutchieye *et al.*, 2017).

Cuadro 3. Especies y formas parasitarias identificadas con las técnicas coprológicas (Flotación con “Sheather” y Dennis Modificado) y el recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín (2018)

	Métodos coprológicos cualitativos				Método cuantitativo	
	Flotación con solución sobresaturada de azúcar		Sedimentación de Dennis modificado		Recuento diferencial de parásitos al examen <i>post mortem</i>	
	n	Prevalencia (%)	n	Prevalencia (%)	n	Prevalencia (%)
HTS <sup>1</sup>	3	1.1	3	1.1	-	-
<i>Trichostrongylus axei</i>	-	-	-	-	16	6.1
<i>Trichuris</i> spp	1	0.4	5	1.9	9	3.4
<i>Capillaria</i> spp	24	9.2	12	4.6	89	34
<i>Paraspidodera uncinata</i>	75	28.6	59	22.5	194	74
<i>Fasciola hepatica</i>	-	-	2	0.8	-	-
Total (% + IC)	91	34.7 ± 5.8	79	30.2 ± 5.6	217	82.8 ± 4.6

<sup>1</sup> Huevos tipo *Strongylus*

Cuadro 4. Sensibilidad y especificidad de dos técnicas coproparasitológicas en muestras fecales de cuyes (*Cavia porcellus*)

Métodos Evaluados	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Flotación con solución sobresaturada de azúcar “Sheather”	39.6	88.9
Sedimentación de Dennis modificado	29.5	93.3

Si bien *P. uncinata* es el helminto de mayor reporte en cuyes a nivel mundial, su efecto patológico en el hospedero es discutido, y parece que su presencia es asintomática; sin embargo, Conder *et al.* (1989) reportó la ocurrencia de eosinofilia en cuyes. La frecuencia de este parásito es alta (hasta 83%) en cuyes de producción (García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013; Suárez *et al.*, 2014; Vargas *et al.*, 2014; Becerra, 2015; Morales, 2017), pero en cuyes utilizados como mascotas y de laboratorio no supera el 40% (Magalhães *et al.*, 2002; Coman *et al.*, 2009; Motamedi *et al.*, 2014; d’Ovidio *et al.*, 2015; Meutchieye *et al.*, 2017), posiblemente debido al mejor manejo sanitario y poblacional.

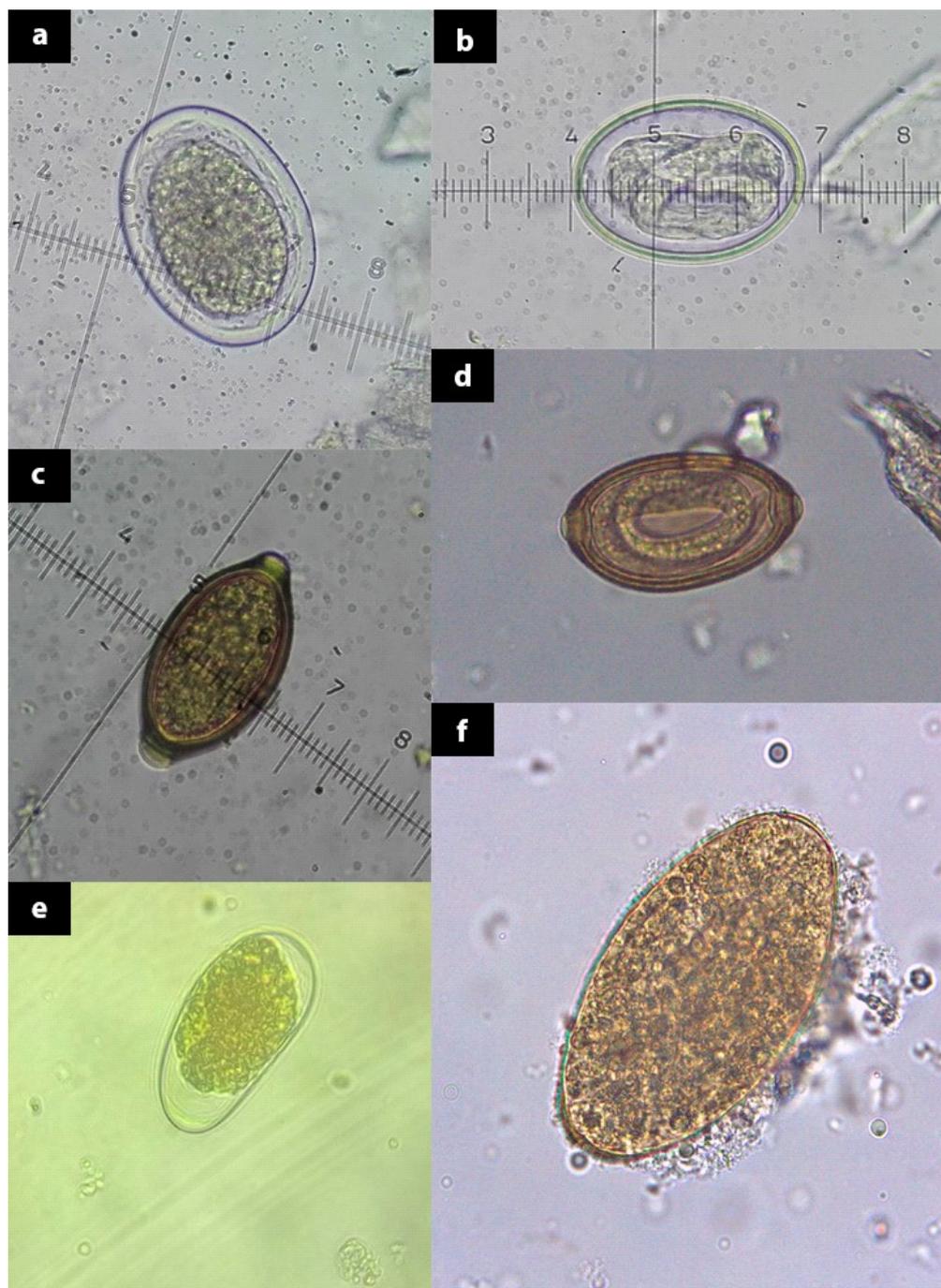


Figura 1. Huevos de helmintos encontrados mediante los métodos coproparasitológicos de Flotación de Sheather y Sedimentación de Dennis Modificado: (a) (b) Huevos de *Paraspidodera uncinata* (400 X); (c) Huevo de *Trichuris* spp (400 X); (d) Huevo de *Capillaria* spp larvado; (e) Huevo tipo *Strongylus* «HTS» (400 X); (f) Huevo de *Fasciola hepatica* (400 X)

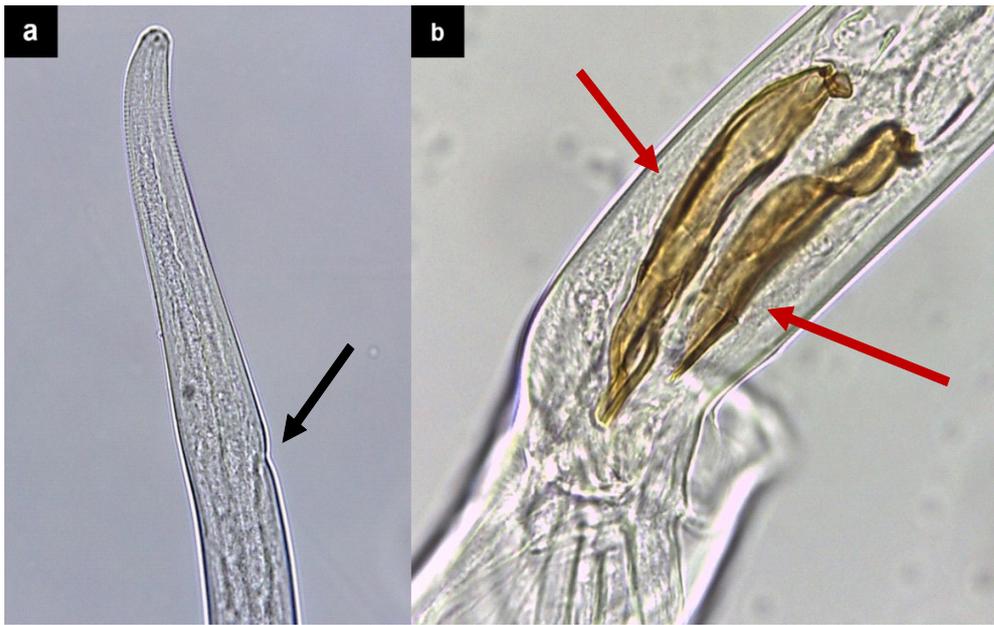


Figura 2. Características morfológicas de *Trichostrongylus axei*: (a) Vista ventral del extremo anterior. Nótese el poro excretor (flecha negra) característico de este género (100X); (b) Vista ventral del extremo posterior de un macho. Se observan las espículas desiguales (flecha roja) (400 X)

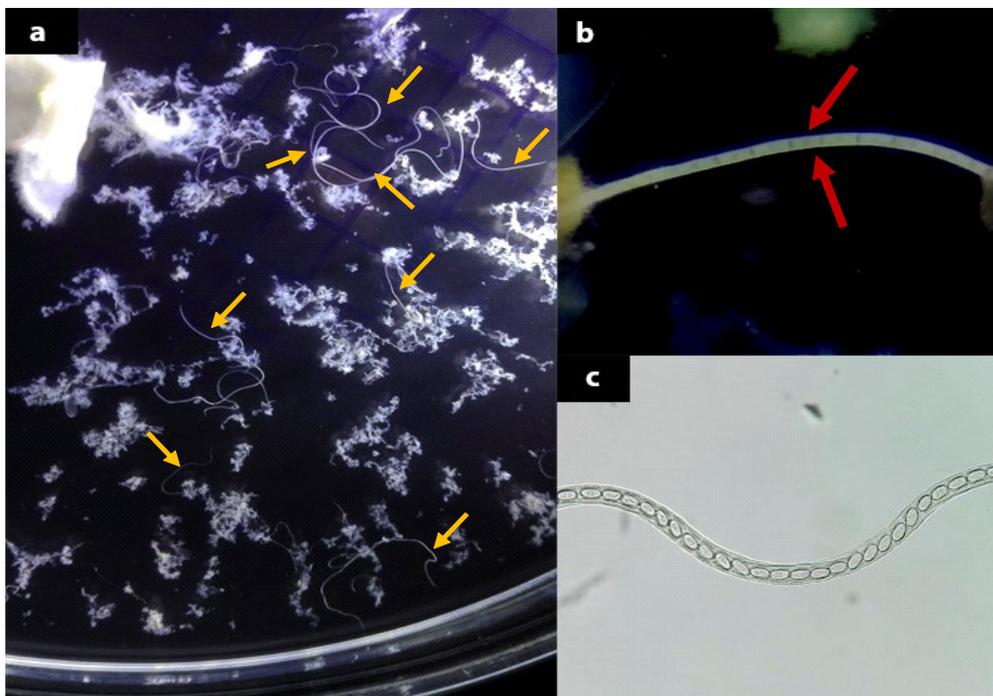


Figura 3. Características morfológicas de *Capillaria* spp: (a) Especímenes observados al estereoscopio (flecha amarilla); (b) Esticosoma (flecha roja); (c) Hembra grávida (100X)

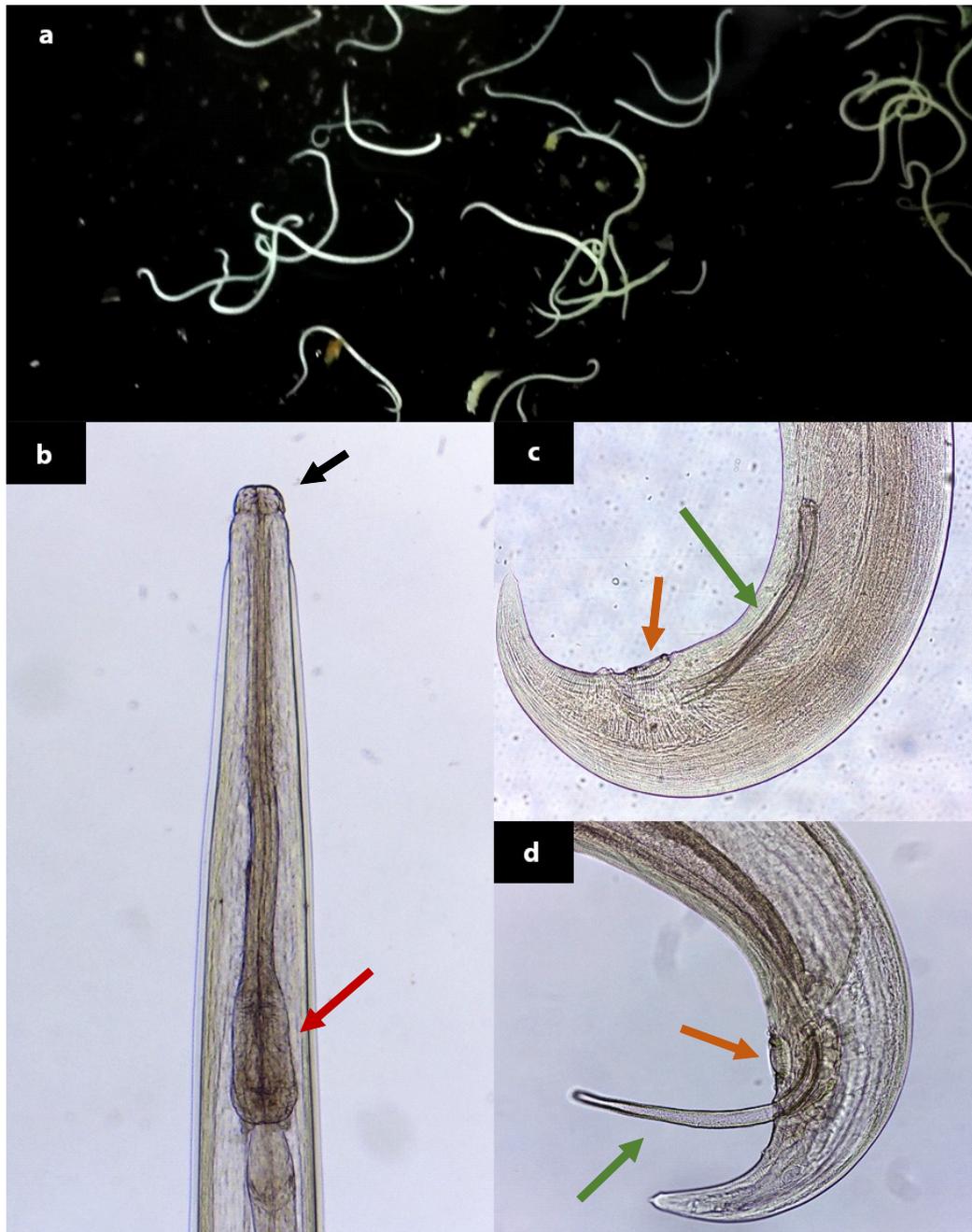


Figura 4. Características morfológicas de *Paraspidodera uncinata*: (a) Especímenes observados al estereoscopio; (b) Vista ventral del extremo anterior. Obsérvese los tres labios prominentes característicos de esta especie (flecha negra), así como el bulbo esofágico (flecha roja) (100X); (c) (d) Vista lateral del extremo posterior. Se observan las espículas uniformes (flecha verde) y la papila precloacal (flecha naranja) (100X)

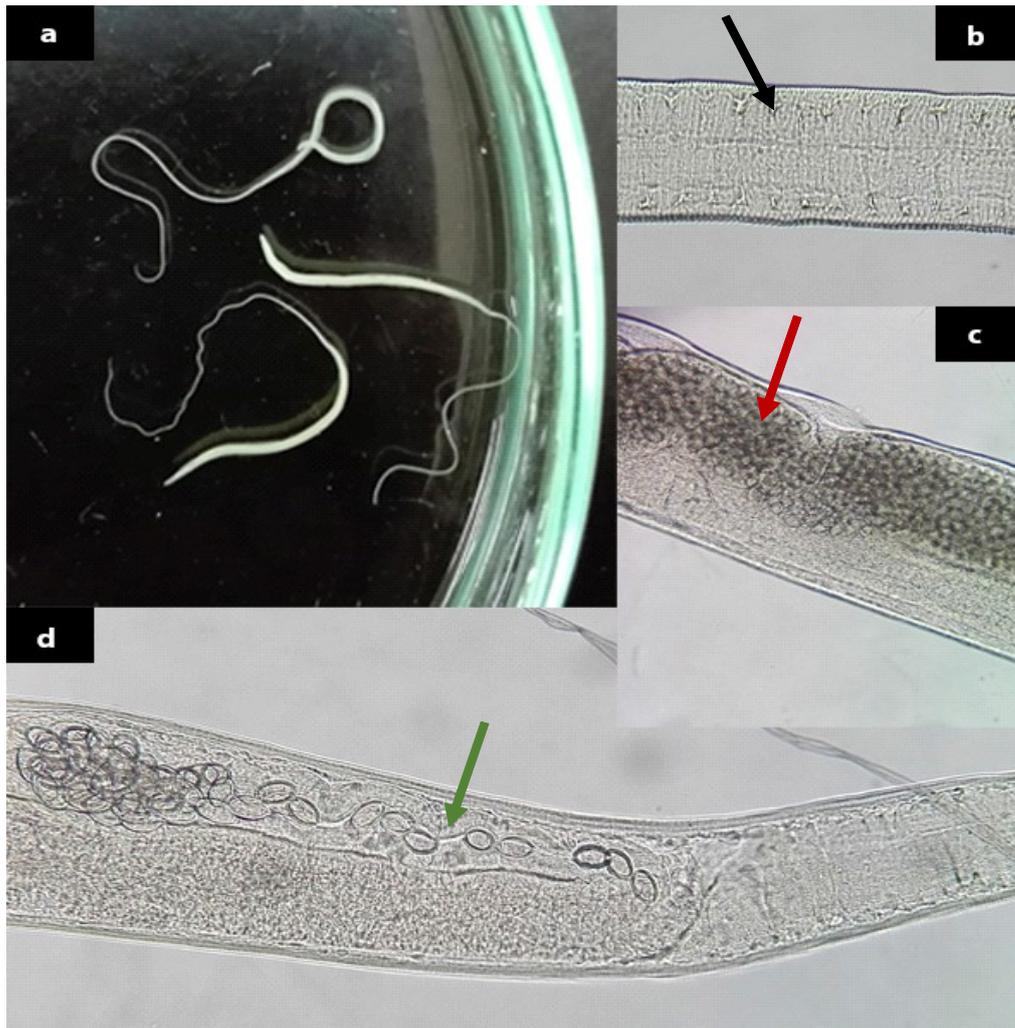


Figura 5. Características morfológicas de *Trichuris* spp: (a) Especímenes observados al estereoscopio; (b) Vista ventral del extremo anterior. Se observa el esticosoma (flecha negra) (400X); (c) (d) Vista ventral del extremo anterior de una hembra grávida. Nótese el útero lleno de huevos (flecha roja) (400X) y el oviyector (flecha verde) (400X)

La presencia de *Trichuris* spp en el estudio fue baja (3.44%) al igual que en otros estudios (Aquino *et al.*, 2010; García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013; Suárez *et al.*, 2014; Vargas *et al.*, 2014; Becerra, 2015; Morales, 2017). No obstante, se debe tener en cuenta su efecto patológico, pues con cargas elevadas causa diarreas muco-sanguinolentas en animales jóvenes (Cordero del Campillo, 1999; Quiroz, 2010). No se pudo identificar la es-

pecie, debido a que todos los especímenes encontrados eran hembras; sin embargo, se podría sospechar de *Trichuris gracilis* y *Trichuris leporis*, especies reportada en la familia Caviidae (Zaldivar, 1990; Dittmar, 2002).

La frecuencia encontrada de *Capillaria* spp a nivel del intestino delgado (33.97%), sin haberse podido identificar la especie, fue

superior a otros reportes en el país que variarían entre 3.5 y 25% (Aquino *et al.*, 2010; Padilla, 2012; García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013; Vargas *et al.*, 2014; Becerra, 2015). La literatura lo describe como una especie no patógena, incluso con cargas elevadas (Soulsby, 1987; Quiroz, 2010); sin embargo, dentro de este género se encuentra *C. hepatica*, helminto con potencial zoonótico y agente causante de la capillariasis (calodiasis) hepática que genera inflamación crónica focal en hígado y que ha sido reportada en *Cavia porcellus* y *Cavia aperea aperea* (Olortegui, 1961; Dittmar, 2002).

*T. axei* y *T. columbriformis* son las únicas especies del género *Trichostrongylus* que se han reportado en cuyes y demás roedores del género *Cavia*. Ambas especies son zoonóticas, lo cual constituye un riesgo potencial para los productores. En el presente trabajo solo se encontraron especímenes de *T. axei* a nivel de estómago, con una frecuencia de 6.11%. Si bien *Trichostrongylus* spp es considerado asintomático, cargas elevadas en rumiantes pueden producir diarreas acuosas (Bowman, 2014).

No se encontraron especímenes de trematodos en el intestino delgado e intestino grueso de los cuyes evaluados, aunque se ha reportado *Pseudoquineserialis caviae* y *Taxorchis caviae* en cuyes silvestres (*Cavia aperea aperea*) en Brasil (Kawazoe *et al.*, 1981; Pereira, 2006). Sin embargo, mediante el método de Dennis Modificado se encontraron huevos de *Fasciola hepatica* (0.76%), sin encontrarse estadios juveniles ni adultos, al no haberse evaluado los hígados. La frecuencia de huevos de *F. hepatica* fue baja a pesar de que se realizó durante la época de lluvia y en una zona mesoendémica para poligástricos (Valderrama, 2016) e hiperendémica para humanos (Marcos *et al.*, 2004), debido a que el método de diagnóstico no sería el más adecuado en cuyes por el corto periodo de vida comercial (aprox. 3 meses), el cual se encuentra muy cercano al periodo prepatente de este trematodo.

No se evidenció la presencia de cestodos adultos ni de formas larvianas (metacéstodos); sin embargo, se ha reportado *Monoecocestus parcitesticulatus* (Anoplocephalidae) en roedores del género *Cavia* (*Cavia aperea*, *C. porcellus*, *C. tschudii*) en Brasil y Perú (Magalhães *et al.*, 2002; Pereira, 2006; Quispe *et al.*, 2011). Por otro lado, en el país se ha reportado *Cysticercus tenuicollis* y quiste hidatídico (INIA y CIID, 1991) en cuyes de crianza familiar.

No existen estudios que correlacionen la carga parasitaria de helmintos en cuyes de producción, como se encuentra documentado en bovinos y ovinos (parasitismo leve, moderado y alto). Las mayores cargas observadas en el estudio (Cuadro 1) fueron para *P. uncinata* con 23.5 parásitos adultos en promedio; siendo mayor a lo reportado por García *et al.* (2013) (13.7) y Sánchez (2013) (10.9). Sin embargo, los animales evaluados se hallaban aparentemente sanos y con buen estado de carnes. La frecuencia de monoparasitismo (50.38%), biparasitismo (30.15%) y triparasitismo (1.91%) (Cuadro 2) fue similar a otros estudios en el país (García *et al.*, 2013; Sánchez, 2013).

Las prevalencias encontradas mediante las técnicas coprológicas de flotación con solución sobresaturada de azúcar – Sheather (34.76%) y el método de Dennis modificado (30.12%) (Cuadro 3) evidenció su baja sensibilidad con respecto al recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* (82.82%), método considerado *gold standard*.

La baja sensibilidad de las técnicas coprológicas puede deber a factores como la cantidad de materia fecal procesada (Conceição *et al.*, 2002), intermitencia en la eliminación de huevos y densidad de la solución flotadora (Hinaidy *et al.*, 1988), entre otros, lo cual indica una baja probabilidad de encontrar cuyes infectados. Por otro lado la especificidad fue mayor al 85%, indicando la probabilidad que un cuy sin helmintos resulte

negativo a las pruebas, dando mayor confianza sobre los resultados.

## CONCLUSIONES

- Se encontró una alta prevalencia de helmintiasis gastrointestinal ( $82.8 \pm 4.6\%$ ) en cuyes de crianza familiar-comercial del distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín.
- Se identificaron las especies *Paraspidodera uncinata* (74%), *Capillaria* spp (34%), *Trichostrongylus axei* (6.1%) y *Trichuris* spp (3.4%).
- El número promedio de parásitos en los tractos gastrointestinales fue 24.7, hallándose mayormente *Paraspidodera uncinata* y *Capillaria* spp.
- Se identificaron las siguientes asociaciones: monoparasitismo (50.4%) biparasitismo (30.2%) y triparasitismo (1.9%).
- El grado de concordancia entre las técnicas de flotación y Dennis modificado vs recuento diferencial de parásitos al examen *post mortem* fue pobre (0.13 y 0.19, respectivamente).
- La sensibilidad de las técnicas de flotación de Sheather y Dennis modificado fue 39.6 y 29.5% respectivamente, mientras que la especificidad fue 89.9 y 93.3%, respectivamente.

## LITERATURA CITADA

1. **Alves L, Borges CC, Da Silva S, Couto SE, Menezes R. 2007.** Endoparasitos em cobaias (*Cavia porcellus*) (Mammalia, Rodentia, Caviidae) provenientes de biotérios de criação e experimentação do município do Rio de Janeiro, Brasil. Cienc Rural 37: 1380-1386. doi: 10.1590/S0103-84782007000500025
2. **Aquino M, Chávez A, Morales S. 2010.** Endoparasitosis gastrointestinal en cobayos (*Cavia porcellus*) del distrito de San Marcos, Huaraz. En: XXII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Lima.
3. **Arroyo C, Padilla E. 2013.** Determinación de la fauna helmíntica en cuyes en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura y propuesta de un cronograma de desparasitación. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Quito: Univ. Central del Ecuador. 53 p.
4. **Barriga O. 2002.** Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Santiago: Ed. Germinal. 334 p.
5. **Becerra F. 2015.** Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las unidades productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza intensiva en el distrito de Moquegua. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Lima: Univ. Científica del Sur. 60 p.
6. **Bowman DD. 2014.** Georgis Parasitología para veterinarios. 10ª ed. Madrid: Elsevier. 449 p.
7. **Bustamante LJ, Bustamante VJ. 2009.** Producción y enfermedades de cuyes. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 237 p.
8. **Chauca L. 1997.** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma: FAO. 77 p.
9. **Chauca L. 2018.** Situación de la caviicultura en el Perú. En: V Congreso Nacional del Cuy. Lima.
10. **Coman S, Băcescu B, Coman T, Petrut T, Coman C, Vlase E. 2009.** Aspects of the parasitary infestations of guinea pigs reared in intensive system. Rev Sci Parasitol 10: 97-100.
11. **Conceição MA, Durão RM, Costa IH, da Costa JM. 2002.** Evaluation of a simple sedimentation method (modified McMaster) for diagnosis of bovines fasciolosis. Vet Parasitol 105: 337-343. doi: 10.1016/S0304-4017(02)00016-X
12. **Conder G, Richards I, Jen L, Marbury K, Oostveen J. 1989.** Bronchoalveolar eosinophilia in guinea pigs harboring unapparent infection of *Paraspidodera uncinata*. J Parasitol 75: 144-146. doi: 10.2307/3282953

13. **Cordero del Campillo M, Rojo F, Martínez A, Sánchez M, Hernández S, Navarrete I, Díez P, et al. 1999.** Parasitología veterinaria. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 968 p.
14. **d'Ovidio D, Noviello E, Ianniello D, Cringoli G Rinaldi L. 2015.** Survey of endoparasites in pet guinea pigs in Italy. *Parasitol Res* 114: 1213-1216. doi: 10.1007/s00436-014-4289-7
15. **Da Silva AG, Gallas M, Fraga E, Périco E. 2015.** *Paraspidodera uncinata* (Nematoda, Lauroiinae) como parásita de *Cavia magna* e *Cavia aperea* (Rodentia, Caviidae) no Sul do Brasil. *Rev Biotemas* 28: 97-102.
16. **Daniel W. 2007.** Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ª ed. México: Limusa. 924 p.
17. **Dittmar K. 2002.** Arthropod and helminth parasites of the wild guinea pig, *Cavia aperea*, from the Andes and the Cordillera in Peru, South America. *J Parasitol* 88: 409-411. doi: 10.1645/0022-3395(2002)088[0409:AAHPOT]2.0.CO;2
18. **García C, Chávez A, Pinedo R, Suarez F. 2013.** Helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 24: 473-479. doi: 10.15381/rivep.v24i4.2750
19. **González A, Falcón N. 1999.** Análisis de datos en Medicina Veterinaria. Lima: FMV. Púb Tec 49: 49-57.
20. **Hinaidy HK, Keferböck F, Pichler CH, Jahn J. 1988.** Vergleichende koprologische Untersuchungen beim Rind. *J Vet Med* 35: 557-569. doi: 10.1111/j.1439-0450.1988.tb00530.x
21. **[INIA] Instituto Nacional de Investigación Agraria, [CIID] Centro internacional de Investigación para el desarrollo. 1991.** Proyectos sistemas de producción de cuyes Lima: Instituto de Investigación Agraria. 97 p.
22. **Kawazoe U, Da Silva N, De Toledo P. 1981.** *Taxorxhis caviae* sp. N. (Trematoda, Paramphistomidae), parásito intestinal de *Cavia aperea aperea* Erxleben, 1777 (Rodentia, Caviidae). *Mem I Oswaldo Cruz* 76: 1-13. doi: 10.1590/S0074-02761981000-100001
23. **Kouam MK, Meutchieye F, Nguafack FT, Miegoué E, Tchoumboué J, Theodoropoulos G. 2015.** Parasitic fauna of domestic cavies in the western highlands of Cameroon (Central Africa). *BMC Vet Res* 11: 288. doi: 10.1186/s12917-015-0605-4
24. **Leguía G, Casas E. 1999.** Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. Lima: Ed. De Mar. 190 p.
25. **Magalhães R, Corrêa D, Muniz-Pereira L, Noronha D. 2002.** Helminths of the guinea pig, *Cavia porcellus* (Linnaeus), in Brazil. *Rev Bras Zool* 19(Suppl 1): 261-269. doi: 10.1590/S0101-81752002000500020
26. **Marcos LA, Maco V, Tarashima A, Samalvides F, Mirando E, Tantalean M, Espinoza JR, Gotuzzo. 2004.** Hiperendemicidad de fasciolosis humana en el valle del Mantaro, Perú: factores de riesgo de la infección por *Fasciola hepatica*. *Rev Gastroenterol Perú* 24: 158-164.
27. **Medeiros V. 2012.** Endo and ectoparasites in conventionally maintained rodents laboratory animals. *J Surg Cl Res* 3: 27-40. doi: 10.20398/jsr.v3i1.3144
28. **Meutchieye F, Kouam MK, Miegoué E, Nguafack TT, Tchoumboué J, Téguia A, Théodoropoulos G. 2017.** A survey for potentially zoonotic gastrointestinal parasites in domestic cavies in Cameroon (Central Africa). *BMC Vet Res* 13: 196. doi: 10.1186/s12917-017-1096-2
29. **Morales S. 2017.** Patógenos bacterianos y parasitarios más frecuentes en cuyes de crianza familiar-comercial en tres distritos de la provincia de Bolognesi, departamento de Ancash en época de seca. Tesis de Maestría. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 80 p.

30. **Motamedi G, Moharami M, Paykari H, Eslampanah M, Omraninava A. 2014.** A survey on the gastrointestinal parasites of rabbit and guinea pig in a laboratory animal house. *Arch Razi Institute* 69: 77-81. doi: 10.7508/ari.2014.01.011
31. **Olortegui MR. 1961.** Contribución al estudio de los parásitos gastrointestinales de *Cavia cobaya* en la provincia de Lima. Tesis de Maestría. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 35 p.
32. **Padilla M. 2012.** Incidencia de helmintos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Tacna, 2011. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Tacna: Univ. Nacional Jorge Basadre Grohmann. 71 p.
33. **Pereira C. 2006.** Artrópodos e Helmintos parasitos de *Cavia aperea* Exerleben, 1777 (Rodentia: Caviidae) no sul do Brasil. Tesis de Maestría. Pelotas: Univ. Federal de Pelotas. 77 p.
34. **Quiroz H. 2010.** Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México: Limusa. 876 p.
35. **Quispe M, Tantalean V, Angulo J, Casas G, Serrano E. 2011.** Helminth in *Cavia tschudii* (Rodentia, Caviidae) of Cusco, Peru. *Per J Parasitol* 90: 68-72.
36. **Rossin MA, Timi JT, Malizia AI. 2004.** Redescription and new host record of *Paraspidodera uncinata* (Rudolphi, 1819) (Nematoda, Aspidoderidae) from the South American subterranean rodent *Ctenomys talarum* (Rodentia, Octodontidae). *Acta Parasitol* 49: 325-331
37. **Sánchez J. 2013.** Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo departamento de Junín. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 68 p.
38. **Skrjabin KI, Shikhobalova NP, Orlov IV. 1970.** Trichocephalide and Capillariidae of animals and man and the diseases caused by them. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translation. 599 p.
39. **Soulsby E. 1987.** Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7ª ed. México: Interamericana. 823 p.
40. **Suarez FA, Morales S, Villacaqui E. 2014.** Estudio de la parasitosis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza intensiva de la provincia de Concepción, Junín. *Científica* 11: 17-29. doi: 10.21142/cient.v11i1.182
41. **Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW. 2001.** Parasitología veterinaria. 2ª ed. Zaragoza: Acribia: 355 p.
42. **Valderrama AA. 2016.** Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. *Rev Med Vet* 32: 121-129. doi: 10.19052/mv.3861
43. **Vargas M, Chávez A, Pinedo R, Morales S, Suarez F. 2014.** Parasitismo gastrointestinal en dos épocas del año en cuyes (*Cavia porcellus*) de Oxapampa, Pasco. *Rev Inv Vet Perú* 25: 276-283. doi: 10.15381/rivep.v25i2.8500
44. **Zaldívar AM. 1990.** Informe final Proyecto sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE 1. INIA-CIID. 96 p.