

Parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de tres comunidades de Huancavelica, Perú

Gastrointestinal parasitism in Guinea Pigs (*Cavia porcellus*) from three Communities of Huancavelica, Perú

Victor Carhuapoma-Delacruz^{1*}, Nicasio Valencia-Mamani², Epifanio Lizana-Hilario², Rodrigo Huaman-Jurado³,
Daniel Alexis Zárate-Rendón⁴ y Mario Esparza⁵

¹Universidad Nacional de Huancavelica, Centro de Investigación Científica Multidisciplinaria de Ingeniería. Huancavelica, Perú. ²Universidad Nacional de Huancavelica, Centro de Investigación Científica Multidisciplinaria de Ingeniería, Laboratorio de Salud Animal. Huancavelica, Perú. ³Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela Profesional Zootecnia. Huancavelica, Perú. ⁴Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia, Departamento Académico de Nutrición, Laboratorio de Parasitología. Lima, Perú. ⁵Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Medicina Humana, Laboratorio GENERBIM. Trujillo, Perú.

*Correo electrónico: yachayruacc@hotmail.com

RESUMEN

Las parasitosis producidas por protozoarios y helmintos constituyen problemas sanitarios en la crianza productiva de cuyes (C) raza Perú; sin embargo, conocimientos relacionados a su etiología, dinámica de infección y epidemiología son limitados. Esto dificulta el diseño de programas de control óptimo y rentable. Se identificó la presencia de parásitos gastrointestinales en C de comunidades de Huando, Mariscal Cáceres y Yauli, Huancavelica-Perú, determinándose la fauna, frecuencia, carga parasitaria, grado de infección y su relación con procedencias y sexo. Se muestrearon 156 C entre ambos sexos, se recolectó 20 gramos (g) de heces por animal y se analizaron por técnicas coprológicas de flotación - sedimentación, Ziehl-Neelsen modificada y McMaster Modificado. La prevalencia de endoparásitos fue 82,5 %: siendo los protozoarios más frecuentes con 82,7 %, que los Nematodos, con 38,5 %. *Eimeria caviae* tuvo frecuencias de 85,7; 80,0 y 83,3 % en comunidades de Huando, Mariscal Cáceres y Yauli, respectivamente. *Strongyloides* spp. y *Trichuris* spp. presentaron frecuencias de 35,7 y 28,6 % para Huando. *E. caviae* (12-30 %) y *Cryptosporidium* spp. (5-12 %) en C procedentes de Huando y Mariscal Cáceres. Los promedios de carga parasitaria, expresada en ooquistes por g para *E. caviae* fueron 1.029,17 en Huando, para Mariscal Cáceres 571,43 y en Yauli 1.126,67, el resto de parásitos presentaron carga de huevos de valores mínimos con grado de infección baja (≤ 200 huevos por g). La *E. caviae*, *Cryptosporidium* spp. y *Strongyloides* spp. fueron los más frecuentes, con altas cargas parasitarias y grado infección en C productoras.

Palabras clave: Emeriosis; cuyes; nematodos; parásitos; protozoos

ABSTRACT

The parasites produced by protozoa and helminths constitute health problems in the productive raising of Guinea Pigs (GP), however, knowledge related to their etiology, dynamics of infection and epidemiology was limited. This makes it difficult to design optimal and cost-effective control programs. The presence of gastrointestinal parasites was identified in GP from the Communities of Huando, Mariscal Cáceres and Yauli, Huancavelica-Peru, determining the fauna, frequency, parasite load, degree of infection and its relationship with origins and sex. One hundred six GP of both sexes were sampled, 20 grams (g) of feces per animal were collected and analyzed by flotation-sedimentation coprological techniques, Modified Ziehl-Neelsen and Modified McMaster. The prevalence of endoparasites was 82.5 %: protozoa being more frequent with 82.7 % than Nematodes, with 38.5 %. *Eimeria caviae* had frequencies of 85.7; 80.0 and 83.3 % in the Community of Huando, Mariscal Cáceres and Yauli, respectively. *Strongyloides* spp., and *Trichuris* spp. presented frequencies of 35.7 and 28.6 % for Huando. *E. caviae* (12-30 %) and *Cryptosporidium* spp. (5-12 %) in GP from Huando and Mariscal Cáceres. The parasite load averages, expressed in oocysts per g for *E. caviae* were 1,029.17 in Huando, for Mariscal Cáceres 571.43 and in Yauli 1,126.67 the rest of the parasites presented load of eggs of minimum values with a low degree of infection (≤ 200 eggs per g). *E. caviae*, *Cryptosporidium* spp., and *Strongyloides* spp. were the most frequent with high parasitic loads and degree of infection in producing GP.

Key words: Emeryosis; guinea pigs; nematodes; parasites; protozoa

INTRODUCCIÓN

En el Perú, la crianza semicomercial de cuyes (*Cavia porcellus*) es una actividad pecuaria importante en las regiones de la Sierra (92 %) y Costa (6 %) del total de la producción [22], que ha evolucionado significativamente, logrando importantes avances en el campo de la crianza y la selección genética por su corto ciclo reproductivo, facilidad de adaptación a los ecosistemas y alimentación versátil que no compite con la alimentación de otras especies domésticos [18, 22].

C. porcellus presenta carne de alto valor proteico con menos grasa, por ello resulta su demanda en el mercado local e internacional [18, 25], constituyendo en esta actividad ingresos económicos y empleo de vital importancia para muchos pequeños productores y sus familias [4, 5], quienes crían conjuntamente con otros tipos de crianzas como vacunos (*Bos taurus*), ovinos (*Ovis aries*) y camélidos (Camelidae) [15, 17].

La presencia del parasitismo gastrointestinal (PGTI) en la producción de C es un factor limitante [2], caracterizados por sus manifestaciones clínicas lentas pero insidiosas, conllevando a trastornos fisiopatológicos como: disminución del apetito, pérdidas de sangre y proteínas plasmáticas, crecimiento deficiente del esqueleto, diarrea, aborto, pérdidas por morbilidad y mortalidad, que estarían involucrados distintos especies de protozoarios, nematodos y trematodos [18], en muchos casos son subdiagnosticadas por los criadores [26], lo que conduce a pérdidas económicas no cuantificables [9].

A pesar que los C son considerados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) como una fuente de seguridad alimenticia de la población de países en vías de desarrollo [6], existen escasos reportes con relación a los PGTI, su etiología, epidemiología y patogenicidad en comunidades andinas [9, 26, 30], lo cual dificulta el diseño de programas de control en granjas e induce al control empírico, lo cual puede conducir al desarrollo de resistencia antihelmíntica [1, 19].

La crianza de C es una actividad pecuaria importante para las Comunidades Campesinas de Huancavelica. Sin embargo, no existen estudios de la caracterización y estimación PTGI en granjas de C en esta región. El objetivo de esta investigación fue determinar la fauna, frecuencia y carga parasitaria en PGTI de tres Comunidades de la Región Huancavelica-Perú, así como su grado de infección en comparación a las variables procedencias y sexo, para poder tener información base que contribuya a la caracterización de esta parasitosis para poder implementar programas de tratamiento óptimo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ámbito de estudio

El estudio se realizó en tres comunidades: Huando, Mariscal Cáceres y Yauli de la provincia de Huancavelica-Perú, ubicados entre 18 a 38 kilómetros (km) al noroeste de la ciudad de Huancavelica, a una altitud entre 3.890 -4.220 metros sobre el nivel del mar (msnm), con temperaturas medias anuales que oscilan entre 12,2 y -5,5°C [31], como se aprecia en el mapa geográfico (FIG. 1). La toma de muestras se realizó entre los meses de febrero y marzo del 2021.

Población y muestra

Para el estudio se consideraron 156 C en etapa de reproducción, de raza Perú, de ambos sexos, de tres Comunidades cómo se detalla en la TABLA I.

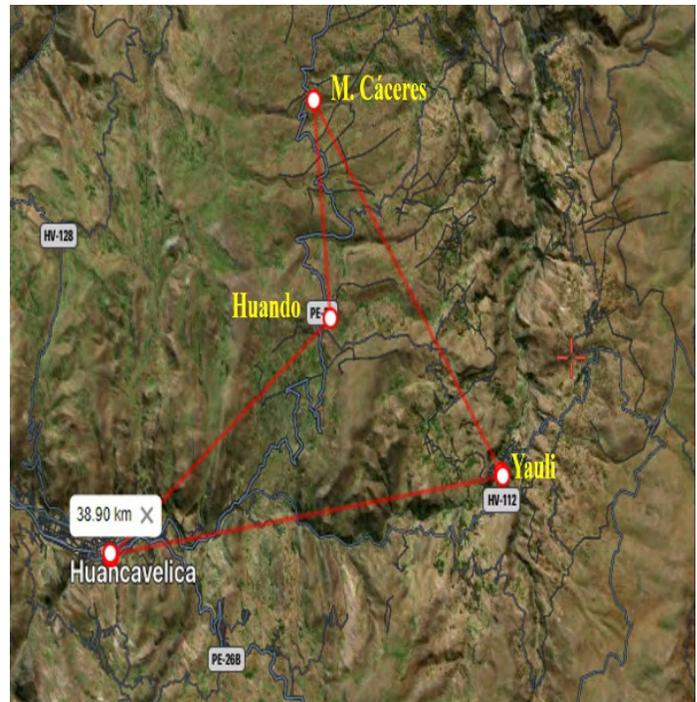


FIGURA 1. Mapa geográfico de localidades de estudio: Huando, Mariscal Cáceres y Yauli, Huancavelica, Perú

TABLA I
Distribución de animales por comunidad intervenida

Comunidades intervenidas	Número de animales evaluados
Huando	42
Mariscal Cáceres	60
Yauli	54
Total de animales	156

Para determinar la cantidad de C a ser muestreados, se consideró un muestreo no probabilístico y por convivencia [11]. Como criterio de inclusión se consideraron C en etapa de reproducción de ambos sexos que no recibieron tratamiento antihelmíntico en los tres meses previos al estudio, y como criterio de exclusión no se muestrearon hembras en etapa de gestación.

Toma de muestra

Los animales en estudio fueron introducidos a jaulas metabólicas (Groom-U-me. Modelo: KA505. Shanghai, China) de manera individualizada durante la noche, a partir de ello se recolectaron 20 gramos (g) de muestras de heces en recipientes estériles de manera independiente de cada C en etapa de reproducción de raza Perú, de ambos sexos de las comunidades: Huando (42 muestras), Mariscal Cáceres (60 muestras) y Yauli (54 muestras), haciendo un total de 156 muestras pertenecientes a diferentes caseríos de la provincia de Huancavelica - Perú, siendo rotulados cada muestra (procedencia, fecha, sexo) y trasladados en contenedor térmico (Termo KST-Thermos®. Modelo: 3504 UN/CF KST. China) con hielo biológico a 4-6°C, en un periodo

menor de 12 horas (h) después de su colecta, al laboratorio de Salud Animal, área de parasitología de la Universidad Nacional de Huancavelica - Perú, para su estudio parasitológico; previo a ello se gestionó autorización comunal para el ingreso a las Comunidades y se recogió la firma de un acta de consentimiento informado con cada uno de los criadores de C para la recolección de muestras.

Estudio coproparasitológico

Se preparó solución de patrón de manera independiente por muestra animal, utilizando 3 g de materia fecal: 1 g·15 mililitros⁻¹ (mL), siendo diluidos en agua destilada (42 mL), homogenizados mediante el uso de espátula madera y tamizados a través del uso de un colador, conservándose en tubos cónicos de 15 mL (3 tubos), a temperatura ambiente hasta el momento del uso en los estudios coproparasitológicos [16, 23].

Para determinar de manera cualitativa, la presencia de huevos de nematodos y protozoarios se utilizó la técnica de flotación de sal - azúcar (multiple) utilizando 4 mL de heces de patrón de suspensión y 26 mL de solución de flotación de sal y azúcar (densidad 1,275), bajo las recomendaciones de Becker y col. [4] y Briones y col. [7], a partir de ello se procedió a la evaluación cualitativa (estructuras morfológicas) y cuantitativa (cantidad de huevos). Para cuantificar la carga parasitaria de nematodos y protozoarios (*Eimerias*; *Cryptosporidium* spp.) se determinó el número de huevos por g de heces (hpg) mediante el método de McMaster Modificado [18, 19], siendo categorizados: baja (0 - 200 hpg), media (250 - 450 hpg) y alta (500 hpg a más), para la detección de *Cryptosporidium* spp. Se realizó el examen de Ziehl Neelsen modificado y se categorizaron según la visualización en campo en consideración a los estudios realizados en rumiantes [14, 30].

Con respecto a la detección cualitativa de *Fasciola hepatica*, se realizó mediante la técnica de sedimentación de Dennis modificado [5] utilizando 15 mL de muestra de suspensión patrón y, en aquellas que resultaron positivas, se repitió la prueba con 3 g de heces con el fin de determinar el número de hpg. La categorización del grado de infección se realizó teniendo en cuenta lo establecido por Chávez y col. [10], considerándose: cargas de 10 a 25 hpg nivel leve a moderado y cargas de 100 a 200 hpg consideradas graves. Las visualizaciones microscópicas se realizaron mediante el uso Microscopio Digital Táctil (Better Scientific Led Q190A-LCD, China) a 10X y 40X.

Análisis estadístico

La investigación fue de tipo descriptivo y observacional. La prevalencia de los parásitos se determinó mediante la fórmula matemático: $\{P = (\text{Número de animales positivos} / n) \times 100\}$ [10, 11], y los resultados fueron expresados en forma porcentual (medidas de tendencia central), con un intervalo de confianza al 95 % [13], para estos procedimientos de análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 23 [11].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la TABLA II se aprecia la presencia de endoparásitos (protozoos, nematodos) en 86,5 % de un total de 156 muestras evaluadas de C en etapas de producción, resultando estadísticamente con mayor frecuencia los protozoos con 82,7 %, Nematodos 38,5 %, y no apreciándose la presencia de trematodos (*F. hepatica*).

La TABLA III muestra, mayor prevalencia de especies de *E. caviae* (85,7; 80,0; 83,3 %) en C de procedencia (Huando, Mariscal Cáceres, Yauli), seguido de *Strongyloides* spp. (35,7 %) y *Trichuris* spp. (28,6 %) para la procedencia de Huando y resultando inferiores los restos de especies reportadas en todas las procedencias.

Así mismo, los resultados muestran tendencias altas de presencia de géneros-especies de *E. caviae* (> 12-30 %) y *Cryptosporidium* spp. (> 5-12 %), en C hembras y machos; apreciándose la comunidad de Huando y Mariscal Cáceres con mayor presencia de género y especies del parasitismo gastrointestinal como se aprecia en la TABLA IV.

Con respecto a carga parasitaria de Protozoos, Nematodos y Trematodos en C según la procedencia, se apreció alta presencia de ooquistes por gramo (opg) y con grado de infección alta, la *E. caviae*, con valores de 1.029,17 opg para la procedencia de Huando; 571,43 opg para Mariscal Cáceres y 1.126,7 opg para Yauli, y el resto de los parásitos encontrados fueron con carga parasitaria de valores mínimos y con grado de infección baja (\leq 200 hpg); así mismo, el *Cryptosporidium* spp. presentó carga parasitaria leve para todos los lugares de procedencia como se presentan en la TABLA V.

En las zonas alto andinas del Perú, se han realizado pocos estudios del PGTI (protozoos, nematodos y trematodos) y por esta razón aún se desconocen reportes concernientes de la presencia de los parásitos en C bajo crianza tradicional, lo cual es necesario conocer, para que se desarrollen prácticas de tratamientos oportunos y medidas correctivas sanitarias. Los hallazgos encontrados en el estudio coinciden con

TABLA II
Prevalencia de Protozoos, Nematodos y Trematodos en Cuyes, en tres comunidades de Huancavelica, Perú

Parasitosis	(n)	Prevalencia			
		F	%	Intervalo de Confianza 95 %	
				Mínimo	Máximo
Nematodos	156	60	38,5	30,9	46,1
Protozoarios	156	129	82,7	76,8	88,6
Trematodo	156	-	-	-	-
Total	156	135	86,5	81,1	91,9

TABLA III
Frecuencia de especies parasitarias en Cuyes, de acuerdo a la procedencia,
en tres comunidades de Huancavelica, Perú.

Comunidad	(n)	Parásitos	Prevalencia			
			F	%	Intervalo de Confianza 95 %	
					Máximo	Mínimo
Huando	42	Protozoos				
		<i>Eimeria caviae</i>	36	85,7	75,1	96,3
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	12	28,6	14,9	42,3
		Nematodos				
		<i>Trichuris</i> spp	12	28,6	14,9	42,3
		<i>Paraspidodera uncinata</i>	9	16,7	5,4	28,0
		<i>Strongyloides</i>	15	35,7	21,2	50,2
		<i>Trichostrongylus</i> spp. (HTS)	9	21,4	9,0	33,8
		Trematodos				
<i>Fasciola hepática</i>	-	-	-	-		
Mariscal Cáceres	60	Protozoos				
		<i>Eimeria caviae</i>	48	80,0	69,9	90,1
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	9	15,0	6,0	24,0
		Nematodos				
		<i>Strongyloides</i>	9	15,0	6,0	24,0
		<i>Capillaria</i> spp.	9	15,0	6,0	24,0
		Trematodos				
		<i>Fasciola hepática</i>	-	-	-	-
		Yauli	54	Protozoos		
<i>Eimeria caviae</i>	45			83,3	73,4	93,2
<i>Cryptosporidium</i> spp.	6			11,1	2,7	19,5
Nematodos						
<i>Paraspidodera uncinata</i>	9			16,7	6,8	26,6
Trematodos						
<i>Fasciola hepática</i>	-	-	-	-		

HTS: Huevos tipo *Estrongylus*

TABLA IV
Presencia de géneros y especies del parasitismo gastrointestinal en Cuyes,
según sexo y procedencia de tres comunidades de Huancavelica, Perú

Comunidad	(n)	Presencia de Parásitos en cuyes por sexo		Género y especie
		Machos (%)	Hembras (%)	
Huando	42	12,0	24,0	<i>Eimeria caviae</i>
		9,0	12,0	<i>Cryptosporidium</i> spp.
		-	12,0	<i>Trichuris</i> spp.
		6,0	-	<i>Paraspidodera uncinata</i>
		12,0	3,0	<i>Strongyloides</i>
		-	9,0	<i>Trichostrongylus</i> spp. (HTS)
Mariscal Cáceres	60	30,0	18,0	<i>Eimeria caviae</i>
		9,0	8,0	<i>Cryptosporidium</i> spp.
		6,0	3,0	<i>Strongyloides</i>
		6,0	3,0	<i>Capillaria</i> spp.
Yauli	54	21,0	24,0	<i>Eimeria caviae</i>
		7,0	5,0	<i>Cryptosporidium</i> spp.
		3,0	4,0	<i>Paraspidodera uncinata</i>

TABLA V
Carga parasitaria de Protozoos, Nematodos y Trematodos en Cuyes
según procedencia de comunidades de Huancavelica Perú

Comunidad	(n)	Parásitos	Carga Parasitaria	
			HPG	Rango
Protozoos				
		<i>Eimeria caviae</i>	1.029,17 ⁺⁺⁺	100 - 3.950
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	*	-
Nematodos				
Huando	42	<i>Paraspidodera uncinata</i>	571,43 ⁺⁺⁺	150 - 1.350
		<i>Trichuris</i> spp.	137,50 ⁺	50 - 200
		<i>Paraspidodera</i> spp.	150,00 ⁺	150
		<i>Strongyloides</i>	130,00 ⁺	100 - 150
		<i>Trichostrongylus</i> spp. (HTS)	83,33 ⁺	50 - 100
Protozoos				
		<i>Eimeria caviae</i>	518,75 ⁺⁺⁺	50 - 2.250
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	*	-
Nematodos				
Mariscal Cáceres	60	<i>Strongyloides</i>	150,00 ⁺	50 - 250
		<i>Capillaria</i> spp	66,67 ⁺	50 - 100
Protozoos				
		<i>Eimeria caviae</i>	1126,67 ⁺⁺⁺	50 - 250
		<i>Cryptosporidium</i> spp.	*	-
Nematodos				
Yauli	54	<i>Paraspidodera uncinata</i>	116,67 ⁺	50 - 150

HPG: Huevos por gramo; HTS: Huevos tipo strongylus; *: Carga parasitaria leve; +: Infección baja (≤ 200 hpg); ++: Infección media ($250 \geq 450$ hpg); +++: Infección alta (≥ 500 hpg)

lo reportado de García y col. [17], Suárez y col. [32], Huamán y col. [18] respecto a la presencia de parásitos como Protozoos (*E. caviae*, *Cryptosporidium* spp.), Nematodos (*Trichuris* spp., *Paraspidodera uncinata*, *Strongyloides*) y *Trichostrongylus* spp. (HTS), sin embargo, estos resultados difieren en el hallazgo de trematodos (*F. hepatica*), parásito no encontrado en el presente estudio.

Por otro lado, el estudio evidenció estadísticamente mayor prevalencia de especies de *E. caviae*, *Strongyloides* y con menor frecuencia *Cryptosporidium* spp., *Trichuris* spp., *Paraspidodera uncinata* y *Trichostrongylus* spp. en los C para los tres lugares de procedencia (Huando, Mariscal Cáceres, Yauli); las predominancias altas de *Eimeria* spp., reportados en el estudio se atribuye a la multiplicación asexual que desarrolla en el hospedador y a la mayor resistencia de sus ooquistes a las condiciones medioambientales [21, 33] contribuyendo favorablemente su alta patogenicidad, por lo tanto la infección puede ocasionar rápida pérdida de peso, diarrea mucosa hemorrágica y descenso [8, 21] sin la manifestación de signos clínicos; así mismo, animales recuperados de la infección suelen ser como portadores permanente de la patogenia [18, 26].

Estudios realizados en Cuenca-Ecuador, por Curipoma [9] reporta prevalencias altas de *E. caviae* (48,05 %), *Paraspidodera uncinata* (29,87 %), *Trichuris* spp. (18,96 %), *Passalurus ambiguus* (17,40 %), *Entamoeba coli* (14,29 %), *F. hepatica* (12,47 %), *Giardia* spp. (9,61 %), *Cryptosporidium* spp. (8,83 %), *Trichostrongylus colubriformis* (8,57 %), *Balantidium* spp. (7,27 %), *Capillaria* spp. (7,01), *Heterakis gallinarum* (3,64 %) en C criollo de producción, así mismo Suárez y col. [32]

encontraron tendencias altas de *Eimeria* (45,27 %), *Paraspidodera uncinata* (33,87 %) y *Trichuris* spp. (2,6 %) en C en producción, mientras que García y col. [17] obtuvieron *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris* spp., *Capillaria* spp. y *Trichostrongylus colubriformis* con prevalencias de 83; 31; 18 y 2 % en C de raza Inti en fase de acabado. Ríos y col. [26] encontraron predominancias de *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp., *Trichostrongylus axei* y *Trichuris* spp. con frecuencias de 74; 34; 6,1 y 3,4 % en C Inti, de producción familiar-comercial provenientes de serranía peruana interandinos, los resultados encontrados en el estudio resultan similares a algunos reportados y difieren con los otros como en el caso *F. hepática*, que no se halló en el estudio, la ausencia de este parásito puede haberse debido, al uso de forrajes provenientes de áreas libres de los caracoles hospederos intermediarios de *F. hepática* [34].

Las literaturas científicas han argumentado que las predominancias altas de PGTI en la producción animal varían en relación del tipo de manejo, ubicación geográfica, clima y la práctica de desparasitación efectuado en las granjas [6, 37]; las razones por las que justifique la variación de la presencia de parásitos según los lugares de procedencia evidenciadas en el estudio resultaría ser determinantes las condiciones climáticas y la altitud [35, 40] y bajo estas condiciones se asociación ciertas especies PGTI para su predominio y patogenia [18, 39], debido a que las muestras fueron recolectadas durante los meses de febrero y marzo de 2021, cuando los lugares de muestreo mostraba pluviosidad excesiva [30, 38].

Así mismo, se encontraron frecuencias altas de géneros-especies de *E. caviae* y *Cryptosporidium* spp. en C hembras que en machos y

apreciándose con mayor tendencia para dos lugares de procedencia (Huando y Mariscal Cáceres), estas evidencias reportadas en el estudio se debe, posiblemente, a las condiciones fisiológicas en las que viven los animales [7, 12, 28], esencialmente en las hembras por las condiciones de estrés así como el proceso fisiológico de inmunosupresión que afrontan durante su fase productivo, haciéndoles ser más susceptibles a las infecciones por diversos PGTI, lo cual es inversamente en machos [13, 18, 35].

En la cuantificación de opg se encontró con valores altos y con infección alta, la *E. caviae* (1.029,17 opg) para la procedencia de Huando, 571,43 opg para Mariscal Cáceres y 1.126,67 opg para Yauli, y el resto de los parásitos presentaron carga de huevos de valores mínimos y con grado de infección baja (≤ 200 hpg), mientras que el *Cryptosporidium* spp. presentó carga parasitaria leve, las tendencias altas de opg y con infección alta presentada por la *E. caviae* en los C en reproducción procedentes de distintas Comunidades se debería a las fallas evidentes en el manejo y control sanitario (falta de higiene, uso inadecuado de anti coccidios), siendo precursores para proliferación de la morbilidad de la Emeriosis [27, 32, 36], en cuanto a las cargas bajas de hpg halladas en las otras especies de parásitos se podrían argumentar por razones de variaciones climáticas, temperatura y la baja humedad relativa del lugar de crianza que fueron influidas como factores no predisponentes [2, 3, 20, 24].

Los resultados encontrados en la investigación son concordantes con los hallados por Vargas y col. [37] donde reportaron valores de 117.600 y 40.800 opg de *E. caviae*, en época lluviosa y época seca, respectivamente. 400 – 550 hpg para *P. uncinata*, 350 y 800 hpg en *Trichuris* spp. y 350 hpg en *Capillaria* spp. en condiciones en época lluviosa y seca en C en etapa reproductiva de crianza familiar, Sánchez [29] evidenció el grado de infección leve en C destinados para el consumo en ambos sexos frente a *P. uncinata*, *Trichuris* spp., *E. caviae*, *F. hepatica* y *Entamoeba coli*, sin observaciones de casos severos y mientras Becerra [3] reportó el grado y carga parasitaria leves para *E. caviae*, *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria* spp., huevos tipo strongylus, *Trichuris* spp. y con algunos casos severos en C de crianza intensiva, sin embargo, existen escasos estudios con respecto a la cuantificación de ooquistes por opg y hpg en los C bajo sistemas de crianzas tradicionales, pero si existe en otras especies como en ovinos, vacunos y porcinos (*Sus scrofa*), de ahí la contribución de la investigación para el mundo académico científico.

CONCLUSIONES

Las frecuencias de parásitos de protozoos y nematodos en C en etapa de producción de tres Comunidades de Huancavelica – Perú fueron altas (> 38,5–86,5 %), siendo significativamente más frecuentes los parásitos de *E. caviae*, *Parascaris* spp., *Strongyloides* y *Cryptosporidium* spp. tanto, para las procedencias y sexo.

Se hallaron medias geométricas de cargas parasitarias altas con grado de infección alta de la *E. caviae* entre 1.029,17 y 1.126,7 opg, y otras especies con cargas de huevos de valores mínimos con grado de infección baja (≤ 200 hpg) y *Cryptosporidium* spp. con carga leve apreciándose para todas procedencias.

AGRADECIMIENTO

A los productores de cuyes de comunidades andinas de Huancavelica –Perú; por brindar la colaboración y las facilidades.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores de la investigación hacen referencia de no tener ningún tipo de interés particulares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ACHARYA, M.; BURKE, J.M.; MILLER, J.E.; TERRILL, T.H.; WOOD, E.L.; MUIR, J.P. Quebracho tannins aid in the control of *Eimeria* spp. and gastrointestinal nematodes in lambs and goat kids. **Vet. Parasitol.** 288: 109295. 2020.
- [2] ALEUY, O.A.; KUTZ, S. Adaptations, life-history traits and ecological mechanisms of parasites to survive extremes and environmental unpredictability in the face of climate change. **Intern. J. Parasitol. Parasites and Wildlife.** 12: 308-317. 2020.
- [3] BECERRA-VÁSQUEZ, B. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las unidades productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza intensiva en el Distrito de Moquegua. Universidad Científica del Sur, Lima –Peru. Tesis de Grado. 66 pp. 2015.
- [4] BECKER, A.C.; KRAEMER, A.; EPE, C.; STRUBE, C. Sensitivity and efficiency of selected coproscopical methods—sedimentation, combined zinc sulfate sedimentation-flotation, and McMaster method. **Res. Parasitol.** 115(7): 2581-2587. 2016.
- [5] BENAVIDES, O.E. La técnica de sedimentación y McMaster para la búsqueda de huevos de trematodos y cestodos. **Técnicas para el diagnóstico de endoparásitos de importancia Veterinaria.** Bogotá. Universidad de La Salle. Pp 94. 2013.
- [6] BRAMBILLA, A.; VON HARDENBERG, A.; NELLI, L.; BASSANO, B. Distribution, status, and recent population dynamics of Alpine ibex *Capra ibex* in Europe **Mammal. Rev.** 50(3): 267-277. 2020.
- [7] BRIONES-MONTERO, A.; SALAZAR-RODRÍGUEZ, I.; SUÁREZ-VEIRANO, G.; GELDHOF, P.; ZÁRATE-RENDÓN, D. Prevalencia y carga parasitaria mensual de nematodos gastrointestinales y *Fasciola hepática* en bovinos lecheros de dos Distritos del Valle del Mantaro, Junín, Perú. **Rev. Inv. Vet. Perú.** 31(2): e17819. 2020.
- [8] CAI, W.; RYAN, U.; XIAO, L.; FENG, Y. Zoonotic Giardiasis: An update. **Res. Parasitol.** 120(12): 4199-4218. 2021.
- [9] CURIPOMA-MAISINCHO, V. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*), con el método coprológico. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. Trabajo de Grado. 86 pp. 2020.
- [10] CHÁVEZ, V.A.; SÁNCHEZ, R.L.; ARANA D.C.; SUÁREZ, A.F. Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la Ganadería Lechera de Jauja, Perú. **Rev. Inv. Vet. Perú.** 23(1): 90-97.2012.
- [11] DANIEL, W. Algunas distribuciones muestrales importantes. **Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud.** 4ta. Ed. México: Limusa. Pp 924. 2007.
- [12] DA SILVA, A.G.; GALLAS, M.; FRAGA, E.; PÉRICO, E. *Paraspidodera uncinata* (Nematoda, Lauroiinae) comoparasita de *Cavia magna* e *Caviaaperea* (Rodentia, Caviidae) no Sul do Brasil. **Rev. Biotemas** 28(2): 97-102. 2015.

- [13] DICKO, A.; SANOU, M.; TAMBOURA, H.H.; BAYALA, B.; SALISSOU, I.; TRAORÉ, A.; LOGAN, L.L.; TEMBELY, S. Epidemiology and spatio-temporal distribution of gastrointestinal parasites infection and accuracy of FAMACHA test in sheep in traditional farming systems in Burkina Faso. **Trop. Anim. Health Prod.** 53(3): 392. 2021.
- [14] ENSUNCHO-HOYOS, C.; CASTELLANO-CORONADO, A.; MAZA-ÁNGULO, L.; BUSTAMANTE-YÁNEZ, M.; VERGARA-GARAY, O. Prevalencia y grado de infección de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo en pastoreo de cuatro municipios de Córdoba, Colombia. **Rev. Cientif.** XXIV(5): 414-420. 2014.
- [15] FLAUSINO, G.; BERTO, B.; MCINTOSH, D.; FURTADO, T.; TEIXEIRA, W.; LOPES, C. Phenotypic and Genotypic Characterization of *Eimeria caviae* from Guinea Pigs (*Cavia porcellus*). **Acta Protozool.** 53(3): 269-276. 2014.
- [16] FIGUEROA-CASTILLO, J.A.; JASSO-VILLAZUL, C.; LIÉBANO-HERNÁNDEZ, E.; MARTÍNEZ-LABAT, P.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R.I.; ZÁRATE-RAMOS J.J.; Examen coproparasitoscópico. En: **Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria.** México: AMPAVE-CONASA. Pp. 78-128. 2015.
- [17] GARCÍA, C.; CHÁVEZ, A.; PINEDO, R.; SUAREZ, F. Helminthiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú. **Rev. Inv. Vet. Perú.** 24(4): 473-479. 2013.
- [18] HUAMÁN, M.; KILLERBY, M.; CHAUCA, L. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cuyes reproductoras de crianza intensiva. **Salud Tecnol. Vet.** 7(2): 59-66. 2020.
- [19] KAFLE, P.; PEACOCK, S.J.; GROND, S.; ORSEL, K.; KUTZ, S. Correction to: Temperature-dependent development and freezing survival of protostrongylid nematodes of Arctic ungulates: implications for transmission. **Parasit. Vectors.** 11(1): 446. 2018.
- [20] KAFLE, P.; PEACOCK, S.J.; GROND, S.; ORSEL, K.; KUTZ, S. Temperature-dependent development and freezing survival of protostrongylid nematodes of Arctic ungulates: implications for transmission. **Parasit. Vectors.** 11(1): 400. 2018.
- [21] KURNOSOVA, O.P.; ARISOV, M.V.; ODOYEVSKAYA, I.M. Intestinal Parasites of Pets and Other House-kept Animals in Moscow. **Helmintol.** 56(2): 108-117. 2019.
- [22] MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL PERU (MINAG). Diagnóstico de Crianzas Priorizadas para el plan ganadero. Pp 35. 2017.
- [23] MCHARDY, I.H.; WU, M.; SHIMIZU-COHEN, R.; COUTURIER, M.R.; HUMPHRIES, R.M. Detection of intestinal protozoa in the clinical laboratory. **J. Clin. Microbiol.** 52(3): 712-720. 2014.
- [24] OKULEWICZ, A. The impact of global climate change on the spread of parasitic nematodes. **Ann. Parasitol.** 63(1):15-20. 2017.
- [25] ORDOÑEZ-NORIEGA, R. Plan de introducción de la carne de cuy en Lima Metropolitana: Estudio de mercado y Propuesta empresarial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú. Tesis de Postgrado. 213 pp. 2013.
- [26] RÍOS, Z.W.; PINEDO, V.R.; CASAS, A.E.; ABAD, A.D.; CHÁVEZ, V.A. Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en Junín, Perú. **Rev. Inv. Vet. Perú.** 31(2): e17817. 2020.
- [27] ROCANO-MARCATOMA, E. Prevalencia de parásitos intestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*) mediante las técnicas de flotación y sedimentación. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Cuenca - Ecuador. Tesis de Grado. 96 pp. 2021.
- [28] SALGADO-MORENO, S.; MARTINEZ-GONZALEZ, S.; PEÑA-PARRA, B.; CARRILLO-DÍAZ, F. Estudio preliminar de la parasitosis en cuyes de una granja familiar. **Rev. Cien. Salud.** 5(17): 15-19. 2018.
- [29] SÁNCHEZ-BALBÍN, J. Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo - Departamento de Junín. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Huancayo - Perú. Tesis de Grado. 112 pp. 2013.
- [30] SARTI, H.L.; MACHADO, L.C.; HONORATO, L.; DA SILVA, B.; DO AMARANTE, A.F.; BRICARELLO, P.A. The Effect of Gastrointestinal Nematode Infection Level on Grazing Distance from Dung. **PLOS ONE.** 10(6): e0126340. 2015.
- [31] SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (SENAMHI). Datos hidrometeorológicos a nivel nacional. Pp 17. 2017.
- [32] SUÁREZ, F.A.; MORALES-CAUTI, S.; VILLACAQUI, A.G. Estudio de la parasitosis gastrointestinal en cuyes (*Cavia Porcellus*) de crianza intensiva de la Provincia de Concepción, Junín. **Cientif.** 11(1): 17-29. 2014.
- [33] THRUSFIELD, M. Conceptos epidemiológicos generales. **Epidemiología Veterinaria: Principios y métodos.** 1ra. Ed. Volumen 1. Zaragoza (España): Acribia, S.A. 352 pp. 1997.
- [34] TOURNADE, C.M.; FINK, D.M.; WILLIAMS, S.R.; MANS, C. Effects of Tinidazole on Food Intake in Chinchillas (*Chinchilla lanigera*). **J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.** 60(5): 587-591. 2021.
- [35] TRAORÉ, A.; NOTTER, D.R.; SOUDRE, A.; KABORÉ, A.; ÁLVAREZ, I.; FERNÁNDEZ, I.; SANOU, M.; SHAMSHUDDIN, M.; PERIASAMY, K.; TAMBOURA, H. H.; GOYACHE, F. Resistance to gastrointestinal parasite infection in Djallonké sheep. **Anim.** 11(8): 1354-1362. 2017.
- [36] TSUKAHARA, Y.; GIPSON, T.A.; HART, S.P.; DAWSON, L.J.; WANG, Z.; PUCHALA, R.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Across and within breed differences in the relationship between packed cell volume and fecal egg count in growing meat goat and hair sheep males naturally and artificially infected with gastrointestinal nematodes. **Vet. Parasitol.** Regional Studies and Reports 17: 100311. 2019.
- [37] VARGAS, R.M.; CHÁVEZ, V.A.; PINEDO, V.R.; MORALES, C.S.; SUÁREZ, A.F. Parasitismo gastrointestinal en dos épocas del año en cuyes (*Cavia porcellus*) de Oxapampa, Pasco. **Rev. Inv. Vet. Perú.** 25(2): 276-283. 2014.
- [38] VIGNAU, M.; VENTURINI, L.; ROMERO, J.; EIRAS, D.; BASSO, W. Strongilosis gastrointestinal y pulmonar de rumiantes. **Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos.** La Plata: Universidad Nacional La Plata. Pp 194. 2005.
- [39] XU, S.; ZHANG, S.; HU, X.; ZHANG, B.; YANG, S.; HU, X.; LIU, S.; HU, D.; BAI, J. Temporal and spatial dynamics of gastrointestinal parasite infection in Père David's deer. **Peer J.** 5(9): e11335. 2021.
- [40] ZANET, S.; FERROGLIO, E.; ORLANDINI, F.; BASSANO, B.; BATTISTI, E.; BRAMBILLA, A. Bronchopulmonary Nematodes in Alpine Ibex: Shedding of First Stage Larvae Analyzed at the Individual Host Level. **Front. Vet. Sci.** 8: 663268. 2021.