



**FRECUENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN COBAYOS  
(*CAVIA PORCELLUS*).  
ATENDIDOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA PET COMPANY EN BOGOTÁ -  
COLOMBIA**

**STEFANYA LOZANO ZARTA  
MAURICIO ALEXANDER LASSO LEÓN  
DUVAN ALEXIS LEGARDA ARDILA**

**TRABAJO PARA OPTAR EL TÍTULO  
DE MÉDICO VETERINARIO**

**Tutora:**

**Dr. LILIANA MARIA ROJAS SANTOS  
M. V.**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
MEDICINA VETERINARIA  
TRABAJO DE GRADO  
BOGOTA D.C  
2021**

Nota de aceptación

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

### **Dedicatoria**

El soma que traza cada célula somática entrega todo nuestro posible amor, apoyo, a cada una de las personas que ofrecieron su tiempo y nos acompañaron paso a paso, nuestros padres, hermanos, amigos quienes estuvieron presentes en los días donde el tono más alto de las catecolaminas llegaba a su límite superior; a ellos, que fueron quienes nos alegraban en esos duros momentos, logrando así culminar esta hermosa profesión que nos proporciona una gran satisfacción personal y profesional.

A todos nuestros docentes, tutora y decanato, quienes, con su experiencia, conocimiento y entrega, formaron un horizonte para el cual seremos profesionales, responsables y comprometidos frente a la calidad de vida de diferentes especies.

A cada una de las personas que estuvieron presentes en esta etapa les dedicamos este triunfo.

## **Agradecimientos**

Stefania Lozano Zarta, Mauricio A. León Lasso y Duván A. Legarda Ardila, expresamos nuestros agradecimientos principalmente a nuestros familiares quienes con su apoyo han sido motores, guías, forjadores de herramientas críticas en el proceso de construir nuestras vidas.

A nuestros docentes, guías, ahora colegas quienes juntos hoy terminamos una etapa que nos permite salir adelante.

A nuestras pequeñas compañías, ellos simbolizan la entrega y constancia.

**INDICE**

RESUMEN	1	
ABSTRACT	2	
1	Introducción	3
2	Planteamiento Del Problema	5
3	Justificación	6
4	Objetivos	9
4.1	General	9
4.2	Específicos	9
<b>5</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>10</b>
5.1	Generalidades	10
5.2	Características Morfológicas	10
5.3	Digestión	12
5.4	Enfermedades Parasitarias	13
5.5	Enfermedades Producidas por Protozoos	17
5.5.1	Eimeria caviae	17
5.5.1.1	Morfología.	18
5.5.1.2	Ciclo Biológico.	18
5.5.1.3	Esporulación.	19
5.5.1.4	Infección y esquizogonia (reproducción asexual).	20
5.5.1.5	Gametogonia y formación de ooquistes (reproducción sexual).	20

5.5.1.6	Signos Clínicos.	21
5.5.2	Giardia spp	22
5.5.2.1	Ciclo Biológico	23
5.5.2.2	Patogenia	25
5.5.2.3	Signos clínicos	25
5.5.3	Entamoeba coli.	26
5.5.3.1	Ciclo biológico	26
5.6	Enfermedades Causadas por Nematodos	28
5.6.1	Paraspidodera uncinata	30
5.6.1.1	Morfología	30
5.6.1.2	Ciclo Biológico	30
5.6.2	Trichuris sp.	32
5.6.2.1	Morfología	32
5.6.3	Capillaria sp.	33
5.6.4	Passalurus spp.	34
5.6.4.1	Signos clínicos	35
5.7	Enfermedades causadas por Trematodos	36
5.7.1	Fasciola hepática	36
5.7.1.1	Morfología.	36
5.7.1.2	Hospedero.	37
5.7.1.3	Ciclo de Vida.	37
5.7.1.4	Signos clínicos.	39
5.7.1.5	Factores Convergentes en la Patología.	40

5.7.1.6	Estado Inmune del Hospedador	40
5.7.1.7	Nutrición.	41
5.8	Técnicas de Diagnóstico Parasitológico	41
5.9	Técnicas Parasitológicas Utilizadas en el Estudio de Cobayos	42
5.9.1	Técnica de Sheather.	44
5.9.2	Técnica de Fulleborn.	45
5.9.3	Técnica Frotis Directo.	45
6	Metodología	45
7	Materiales y Métodos	45
7.1	Muestra	45
7.2	Tamaño	46
7.3	Diseño estadístico	46
7.4	Criterios de inclusión	46
7.5	Procesamiento de las muestras	47
7.5.1	Técnica de Flotación	48
7.5.1.1	Técnica de Flotación con solución hipersaturada de Cloruro de sodio.	48
7.5.1.1.1	Procedimiento.	48
7.5.2	Técnica de Flotación con solución hipersaturada de Azúcar.	48
7.5.2.1	Procedimiento.	48
7.5.3	Frotis Directo.	49
7.5.3.1	Procedimiento:	49
7.6	Análisis Estadístico	50
8	Resultados y Discusión	50

9	Conclusiones	58
10.	Recomendaciones	58
11.	Bibliografía	59

## Lista De Tablas

Tabla 1		
	<i>Población muestreada</i>	47
Tabla 2.		50
	<i>Porcentaje De Muestras Positivas y Negativas Para Presencia De Parásitos</i>	
Tabla 3.		51
	<i>Porcentaje Según Clasificación De Parásitos En Muestras Positivas;</i> <b>Error!</b>	<b>Marcador no</b>
<b>definido.</b>	Tabla 4.	52
	<i>Relación entre edades de los cobayos muestreados y frecuencia de parásitos</i>	
Tabla 5.		53
	<i>Porcentaje de parásitos zoonóticos y no zoonóticos encontrados.</i>	

## Lista De Cuadros

Cuadro 1	10
<i>Morfología De Los Cobayos</i>	
Cuadro 6	18
<i>Las Enfermedades Parasitarias Se Clasifican En Internas Y Externas</i>	
Cuadro 7	27
<i>Clasificación taxonómica de los nematodos que afectan a los cobayos (Cavia porcellus).</i>	
Cuadro 8	40
<i>Términos Cualitativos Para L Cruce Y Numero De Forma Parasitaria</i>	

**Listado de imágenes**

Imagen 1	12
<i>Sistema Digestivo de los Cobaya</i>	
Imagen 2	13
<i>Partes Sistema Digestivo Cobayo</i>	
Imagen. 3	16
<i>Huevos y ooquistes de parásitos presentes en cobayos (cavia porcellus)</i>	
Imagen 4	18
<i>Imágenes De Ooquiste Esporulado</i>	
Imagen 5	22
<i>Ciclo biológico de Eimeria caviae en cobayos</i>	
Imagen 6	23
<i>Ciclo biológico de la Giardia sp. en pequeñas especies (perro y gato)</i>	
Imagen 7	25
<i>Quiste de Giardia lamblia</i>	
Imagen 8	26
<i>Ciclo biológico E. coli</i>	
Imagen 9	27
<i>Trofozoíto de E. coli</i>	
Imagen 10	28
<i>Quiste de E. Coli</i>	

Imagen 11	32
<i>Ciclo Biológico De Paraspidodera Uncinata En Cobayos</i>	
Imagen. 12	33
<i>Ciclo Biológico De Trichuris Sp</i>	
Imagen 13	34
<i>Ciclo biológico de Capillaria sp. En cobayos</i>	
Imagen 14	35
<i>La Verminosis Gastro-Intestinal Del Conejo</i>	
Imagen 15	55
<i>Coccidia Eimeria sp. Técnica de flotación con solución saturada, con aumento 40x</i>	
Imagen 16	56
<i>Coccidia Eimeria sp. Técnica frotis directo, con aumento 40x</i>	
Imagen 17	56
<i>Quistes de giardia. Técnica de flotación con solución saturada, con aumento 40x.</i>	
Imagen 18	57
<i>Quieste de giardia sp. Técnica de frotis directo, con aumento de 40x</i>	
Imagen 19	57
<i>Entamoeba sp. Técnica de frotis directo, con un aumento de 40x</i>	

## RESUMEN

El presente estudio fue realizado para determinar la frecuencia de parasitosis gastrointestinal en cobayos (*Cavia porcellus*) clínicamente sanos en pacientes atendidos en la clínica veterinaria Pet Company de Bogotá, así como identificar el género de los parásitos encontrados y determinar posible zoonosis. La metodología utilizada fue la toma de muestras fecales de cobayos (*Cavia porcellus*) que fueron llevados a la clínica Pet Company por los tutores de los pacientes y entregados al clínico responsable. se recolectaron 14 muestras, las cuales fueron procesadas por los métodos de flotación con soluciones hipersaturadas y frotis directo, obteniendo el 78.57% (11/14) casos positivos y 21.42% (3/14) casos negativos, de parasitosis gastrointestinal.

Los parásitos identificados, fueron *Giardia sp* 63.63% (7/14), *Eimeria sp* 54.54% (6/14) y *Entamoeba sp* 9.09% (1/14). De estas, *Giardia sp* y *Entamoeba sp* fueron las especies encontradas como posible zoonosis. En general, la frecuencia con la que se presentan los parásitos gastrointestinales en los animales mascota estudiados y los animales de producción encontrados en la revisión bibliográfica, difieren en la presencia de parásitos patógenos como lo son el *Paraspidodera sp*, *Passarulus sp*, *Cryptosporidium sp* y *Trichuris sp* que no se encontraron en el presente trabajo.

## ABSTRACT

The present study was carried out to determine the frequency of gastrointestinal parasites in clinically healthy guinea pigs (*Cavia porcellus*) in patients treated at the Pet Company veterinary clinic in Bogotá, as well as to identify the gender of the parasites found and determine possible zoonoses. The methodology used was the collection of fecal samples from guinea pigs (*Cavia porcellus*) that were taken to the Pet Company clinic by the guardians of the patients and delivered to the responsible clinician. 14 samples were collected, which were processed by flotation methods with hypersaturated solutions and direct smear, obtaining 78.57% (11/14) positive cases and 21.42% (3/14) negative cases, of gastrointestinal parasitosis. The identified parasites were *Giardia sp* 63.63% (7/14), *Eimeria sp* 54.54% (6/14) and *Entamoeba sp* 9.09% (1/14). Of these *Giardia sp* and *Entamoeba sp*, were the species found with possible zoonoses. In general, the frequency of gastrointestinal parasites in the pets studied and the production animals found in the literature review differed in the presence of pathogenic parasites such as *Paraspidodera sp*, *Passarulus sp*, *Cryptosporidium sp* and *Trichuris sp*, which were not found in the present study.

**Key words:** *Entamoeba sp*, *Eimeria sp*, *Giardia sp*, gastrointestinal parasitosis

## 1 Introducción

Existen diferentes tipos de animales en el mundo con características específicas, viven en hábitat diferentes, son grandes, pequeños algunos proporciona comida al ser humano, otros son utilizados para generar un beneficio económico y los de compañía o mascotas que crean vínculos más cercanos con los seres humanos por la convivencia que se genera en un entorno familiar determinado, al hablar de mascota siempre estará relacionada con un gato o un perro que son las mascotas más comunes del ser humano pero existen otros animales que por cultura, gusto, necesidad son también mascotas como el Cuy, Cobayo o Curí (*Cavia porcellus*), que es el tema central de esta investigación dejando como referencia que esta especie se hizo popular como mascota en Europa en el siglo XV, luego que los comerciantes españoles, holandeses e ingleses los llevaron y fueron tomados como la “*mascota exótica entre la realeza y la clase alta*”; sin embargo en Sur América son menos populares (Avilés, et al. 2014).

El Cuy, Cobayo o Curí es un roedor histricomorfo del suborden de mamíferos roedores que se encuentra en gran parte de América latina, la crianza de esta especie es muy ventajosa debido a su ciclo reproductivo corto, su facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas, su alimentación herbívora y además porque constituye un gran aporte a la nutrición familiar por su alto contenido proteico, su bajo nivel de colesterol y grasas (Chauca,1997).

El cuy es una especie de roedor resultado del cruce de varias especies del género *Cavia* ubicado en la región andina de América del Sur, alcanza un peso de hasta 1 Kg; es quizá el producto estrella de la gastronomía nariñense y por ende una de las especies pecuarias más representativas del departamento según el documento técnico de formulación del Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Nariño en el año 2019.

El hecho de su popularidad como mascota, hace necesario indagar sobre enfermedades propias de su tenencia, es importante determinar la carga parasitaria que tienen los Cobayo doméstico porque los estudios que existen están enfocados a cobayos de producción en masa y no por individuo, situación que genera incertidumbre para establecer la presencia de patógenos con potencial zoonótico y determinar si son fuente o foco de infección para el ser humano: desafortunadamente los estudios disponibles en individuos mascotas de esta especie son pocos, no se conocen investigaciones, literatura relacionada o a profundidad que aclare este interrogante; de ahí la realización de este proyecto, que busca establecer la importancia de la carga parasitaria gastrointestinal en los cobayos.

Se parte inicialmente de los estudios realizados sobre esta especie que lograron establecer la presencia de las infecciones por parásitos gastrointestinales como *Toxoplasma sp.* (Bowman, 2007) y *Paraspidodiera urcinata*, (Griffiths, 1971).

De igual manera se logra identificar que presentan una alta carga parasitaria que les genera pérdida de peso, debilidad y diarrea directamente a la especie (Wescott, 1976 como se citó en Garcia, et al 2013).

La mayoría de los estudios realizados en esta especie son hechos en animales de producción, en uno de ellos Pacherris (2014) mencionan que una de las limitaciones de la producción es la presentación de enfermedades parasitarias, a las cuales esta especie es altamente susceptible; caracterizándose por sus manifestaciones lentas, insidiosas y poco espectaculares; pasando desapercibida por los criadores

En la mayor parte de los casos, los cuyes son sometidos a una infección gradual; por la cual se adaptan paulatinamente, no presentando signos clínicos marcados, encontrándose aparentemente sanos; sin embargo, su rendimiento es poco eficiente al reducir la ganancia de

peso e incrementar el consumo de alimento como compensación, traduciéndose ello en pérdidas económicas no cuantificables para los productores. (Pacherris, 2014)

Dentro del proceso de estudio se toma como referencia los cobayos domésticos porque si es verdad que presentan antecedentes históricos desde hace unos 20.000 millones de años han evolucionado y llegando a ocupar un lugar importante en miles de hogares, su vida es corta entre 6 y 8 años, los estudios que existen están enfocados a cobayos de producción, pero los cobayos domésticos por su entorno y cuidado tienden a enfermar y no conocer bien la patología, los parásitos tanto en seres humanos como en animales reacción de diferentes maneras muchas veces no se sabe que se tienen pero generan daños internos y muchas veces externos según su nivel de carga parasitaria y como dice el siguiente párrafo:

*“El médico veterinario es el profesional llamado a participar activamente en el complejo entramado de la relación que se teje entre propietario y mascota. Su participación debe involucrar los aspectos del área clínica y la sanidad animal, la nutrición y la educación a propietarios sobre el manejo de la mascota” y “tiene un gran compromiso social al ser responsable del control y de la disminución de los riesgos para la salud humana de las zoonosis provenientes de las mascotas”* (Grupo de Investigación CENTAURO). Hoy realizamos un estudio enfocado directamente a mascotas domésticas para demostrar si su carga parasitaria es alta o no, si son foco de zoonosis o sencillamente su carga parasitaria gastrointestinal se le da manejo y no genera mayores riesgos para su hospedador y la salud del entorno animal y humano.

## **2 Planteamiento Del Problema**

La tenencia de *Cavia porcellus* en los últimos años ha aumentado a pesar de ser una mascota poco convencional, es tomado como un animal de compañía porque son considerados aptos para

convivir con el hombre e incluso es común su cría como fuente de proteína dentro de las casas (Vargas, 2013).

Sin embargo, aunque ha aumentado su popularidad; la mayoría de los estudios disponibles de esta especie se han realizado en animales de producción, Pacherris (2014) mencionan que una de las limitaciones de la producción es la presentación de enfermedades parasitarias, a las cuales esta especie es altamente susceptible; caracterizándose por sus manifestaciones lentas, y poco espectaculares; pasando desapercibida por los criadores. (Curipoma, 2020)

En una publicación realizada por la organización de las naciones unidas indican que la mayor parte de los casos, los cuyes son sometidos a una infección gradual; a la que van adaptando de tal manera, no presentando signos clínicos marcados, encontrándose aparentemente sanos; sin embargo, su rendimiento es poco eficiente al reducir la ganancia de peso e incrementar el consumo de alimento como compensación, traduciéndose ello en pérdidas económicas no cuantificables para los productores. (Zaldívar, 1997)

Analizando los sectores y factores involucrados el mayor problema es que al no identificar la carga parasitaria que poseen y no saber si algunos de estos parásitos son transmisores de enfermedades al ser humano, los parásitos gastrointestinales pueden presentar un riesgo en la convivencia y salud del ser humano.

En línea con lo anterior la pregunta de investigación del presente proyecto es, ¿Qué parásitos gastrointestinales presentan los cobayos mascota (*Cavia porcellus*) y con qué frecuencia se encuentran en los pacientes que llegan a la clínica veterinaria Pet Company en la ciudad de Bogotá?

### **3 Justificación**

El mercado de los animales domésticos está en constante cambio y crecimiento, al igual que la sensibilidad y cultura hacia la tenencia adecuada de estos animales como mascotas.

Lo anterior se convierte en una oportunidad para indagar alternativas empresariales, que brinden satisfacción a las necesidades de las personas que eligen mascotas no convencionales. En línea con lo anterior “el cobayo” actualmente se comercializa como animal de compañía debido a sus características de tamaño, hábitos alimenticios, temperamento tranquilo, longevidad, diversidad en pelaje y coloraciones; adicionalmente a su capacidad de adaptación a diferentes estilos de vida, haciendo de esta especie una mascota ideal para tener en casa. (Casanova y España, 2014).

En estudios realizados en cobayos de producción (*Cavia porcellus*) en Ankaš Peru, donde se reportó que el 89% del parasitismo gastrointestinal encontrado correspondía a nematodos (*Paraspidodera uncinata*, *Trichuris spp*, *Capillaria spp* y *Trichostrongylus colubrifomis*), se encontró como resultado que la especie de mayor prevalencia fue *Paraspidodera uncinata* con el (83%). (García et al. 2013).

Otros estudios realizados por Ruiz (1961) y Merino (1991) mostraron también una mayor proporción de este grupo de parásitos gastrointestinales nematodos con el 81% y 96% respectivamente, los cobayos de estudio de Merino eran provenientes de crianza familiar confirmando que esta especie, bajo las condiciones de crianza local, se encuentra severamente parasitada.

Campillo (2002), menciona que las cargas parasitarias en animales jóvenes podrían ser mayores a las de animales adultos debido a su susceptibilidad.

Es importante mencionar que en investigaciones ya realizadas en cobayos (*Cavia porcellus*), de producción la *Paraspidodera uncinata*, es el parásito gastrointestinal que se presenta con mayor frecuencia, sin embargo no hay evidencia de que exista alguna alteración en su comportamiento productivo (Dean y Stephen, 2007, como se citó en Garcia, et al 2013);

frecuentemente se observan signos clínicos como lo es la pérdida de peso, debilidad y diarrea (Wescott, 1976).

Los resultados registrados permiten obtener información como la mostrada anteriormente de cobayos de producción, evidenciando que es escasa frente a la evolución que presentan desde hace uno cinco millones de años, que fue cuando alcanzaron su mayor diversidad, situación que hace necesario implementar más investigaciones; enfocadas con mayor importancia por no encontrar resultados en los cobayos domésticos o de compañía para garantizar el bienestar de la mascota y el entorno familiar en el que se encuentren, si bien no se han registrado enfermedades transmitidas por los parásitos gastrointestinales mortales, pero sí; el cobayo doméstico puede ser portador del *Trypanosoma cruzi* el cual causa la enfermedad de Chagas e igualmente de *Salmonella spp* y la *Coccidiosis*, han sido implicados en una epidemia de peste bubónica en Perú (Zaldívar, 1997).

En un informe de salud por regiones del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, se reporta que la primera causa de morbilidad atendida durante el año 2011 a nivel nacional fue la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso, seguida por la parasitosis intestinal, que son también las principales causas de urgencias y hospitalizaciones, ocasionando una alta carga de enfermedad que afecta de forma negativa los indicadores de salud del país. De acuerdo al último estudio de parasitismo a nivel nacional realizado por el Instituto Nacional de Salud de Colombia en el año 1980, los principales parásitos intestinales encontrados en niños escolares son: *Trichuris trichiura* 37,5 %, *Ascaris lumbricoides* 33,6 %, *uncinarias* 21,2 %, *Giardia intestinalis* 12,5 %, *Entamoeba histolytica* 12,2 %, y *Strongyloides stercoralis* 1,3 %,5 aunque este perfil parasitario puede variar de acuerdo a las condiciones de cada región o incluso de cada población en particular. (Fillot et al 2015)

Lo anterior apoya el hecho que deberían existir más estudios sobre la presencia de parásitos gastrointestinales en cobayos mascota e identificar si son foco zoonótico y así permitan mitigar los riesgos frente a la salud.

Se plantea la necesidad de evaluar y analizar con mayor profundidad las características, causas y parásitos gastrointestinales que se presentan en los cobayos no solo a nivel de producción para el consumo sino en cobayos de compañía que se encuentran en un entorno familiar, siendo así un factor de riesgo en cuanto a la presencia de niños y adultos mayores.

## 4 Objetivos

### 4.1 General

Determinar la frecuencia de parasitosis gastrointestinal en cobayos (*Cavia porcellus*), clínicamente sanos en pacientes atendidos en la clínica veterinaria Pet Company de Bogotá.

### 4.2 Específicos

- Identificar el género de los parásitos gastrointestinales presentes en la materia fecal de cobayos (*Cavia porcellus*) atendidos en la clínica veterinaria Pet Company de Bogotá.
- Establecer la frecuencia de parasitosis gastrointestinal en cobayos (*Cavia porcellus*) atendidos en la clínica veterinaria Pet Company de Bogotá.
- Determinar la presencia de parásitos gastrointestinales zoonóticos encontrados en cobayos (*Cavia porcellus*) atendidos en la clínica veterinaria Pet Company de Bogotá.

## 5 Marco Teórico

### 5.1 Generalidades

El cobayo (*Cavia porcellus*), es conocido con diferentes nombres como cuy, cuyi, cuye, cuyo y jaka (Faunia, 2013) y en España se reconoce como cobayo, conejillos de indias, es un roedor doméstico, histricomorfo (suborden de mamíferos roedores) que se adapta a diferentes condiciones ambientales encontrándose en alturas desde los 0 hasta los 4500 msnm. Se ubica en gran parte de América latina, desde valles o costas, específicamente en zonas convergentes concretamente en montañas y cerros. Es un mamífero roedor oriundo de la zona andina de Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia que conquistó al mundo por su docilidad, potencial nutricional y capacidad de actuar como un animal experimental. En Perú y los países andinos su carne es tradicionalmente consumida debido a su calidad y exquisitez (Chauca, 1997).

Es usado en investigaciones biomédicas y ámbitos agroindustriales por el gran valor nutricional de su carne, en la actualidad se observa una tendencia del ser humano en especial de los niños a establecer un vínculo emocional hacia estos animales, motivo por el los cuales son adoptados como mascotas del hogar (Vargas, 2014).

### 5.2 Características Morfológicas

En el cuadro se relacionan las características morfológicas más importantes de los cobayos con el fin de identificar su estructura y composición, como las partes de su cuerpo, el color de su pelo y las medidas que permiten aprender a identificar cada especie. (Saquina y Yugsha. 2014)

#### **Cuadro 1** *Morfología De Los Cobayos*

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Cabeza	Grande, forma cónica
Ojos	Redondos, vivaces y tienen buena visión.
Orejas	Generalmente caídas, pero también se presentan erectas(paradas). Están desnudas y muy irrigadas. Muy buen oído.
Hocico	Es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños.
Labios	El labio superior es partido. El inferior es entero.
Dientes	Incisivos alargados con curvatura hacia dentro, crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios
Fórmula dentaria	I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3)
Cuello	Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo conformado por 7 vértebras cervicales. El atlas y el axis muy bien desarrollados
Tronco	Es alargado, cilíndrico. Conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.
Abdomen	Formado por 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad
Extremidades	Miembros posteriores más largos que los anteriores. Número de dedos Miembros anteriores = 4 Miembros anteriores = 3
Color de pelo	Un solo color: Blanco, Bayo, Negro, Rojo. Combinados: Blanco y Bayo; Rojo y Blanco.
Forma de pelo	Corto/ Largo Liso / Crespo
Longitud media	4 a 8 años.
Temperatura corporal	37.2°C – 39.5°C.
Peso de adulto	Macho (500g – 1200g). Hembra (700g – 900g).
Longitud corporal	20 cm a 25 cm

Fuente: morfología de Cuyes, Saquinga, D y Yugsha, L, 2014/ slideshare.

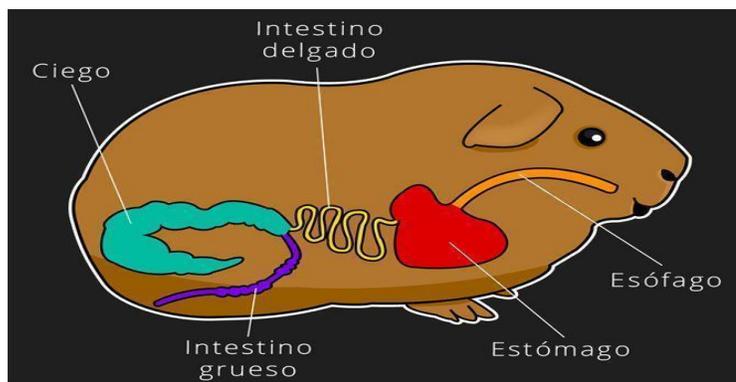
### 5.3 Digestión

Son animales herbívoros, se alimentan de plantas, semillas, dentro de su dieta diaria deben consumir vitamina C porque presentan una imposibilidad para producirla y la vitamina C se necesita para muchos procesos que ocurren en el organismo y la falta de la misma produce una enfermedad llamada Escorbuto que provoca hinchazón y dolor en las articulaciones, hemorragias y baja en las defensas. (Gonzalo, 2009)

El cuy es considerado un herbívoro monogástrico y cuenta con dos tipos de digestión: enzimática (estómago e intestino delgado) y fermentación microbial (ciego); por esto es considerado fermentador post-gástricos, el tránsito del bolo alimenticio a nivel del estómago e intestino delgado es de flujo rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte al ciego, el pasaje por este punto puede durar parcialmente 48 horas. (Zaldívar, 1997). La celulosa presente en la dieta es causal de esta disminución en el tiempo de flujo, permitiendo así una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes. (Robalino, 2008).

#### Imagen 1

##### *Sistema Digestivo de los Cobaya*

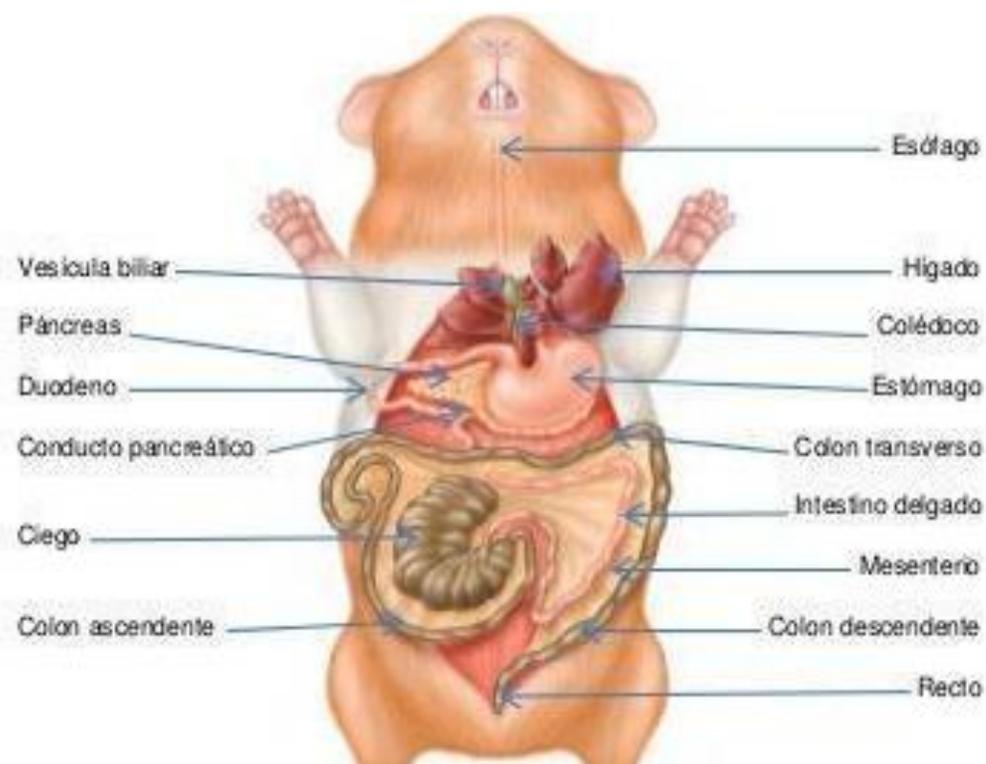


*Nota:* partes del sistema digestivo del cuy como el Ciego, Intestino Delgado, intestino grueso, estómago.

Fuente: cobayas España (Cobayas España, 2014-2021)

Internamente se transfieren nutrientes orgánicos e inorgánicos como normalmente sucede desde el exterior al interior y son conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo para general el desplazamiento de la ingestión, digestión y la absorción de nutrientes a lo largo del tracto digestivo (Chauca, 1997).

**Imagen 2** Partes Sistema Digestivo Cobayo



*Nota:* Presentan una digestión monogástrica en la imagen se identifican las partes de forma detallada del cuy

**Fuente:** Sandra Nuñez Gomez slideshare (*Gomez, s.f.*)

#### 5.4 Enfermedades Parasitarias

La presencia de parasitosis en los cobayos suele caracterizarse porque se manifiesta lentamente y con signos leves, lo que hace que pasen desapercibidas para los productores, el

parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a la muerte. (Zaldívar, 1997).

El parasitismo gastrointestinal puede expresarse clínicamente cuando el animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación, no está claro si estos roedores tienen enfermedad clínica o son reservorios parásitos gastrointestinales. (Vargas, 2013).

*“El hábito de consumo del alimento lleva a almacenar parásitos los cuales pueden provocar su muerte (transmisión directa por ingesta de alimento contaminado). Los animales infectados presentan cambios fisiológicos, en donde se encuentra la reducción del peso corporal; esta disminución lleva a que el hábito de consumo del alimento incrementa para compensar la pérdida de nutrientes de la ración por parásitos.”* (Vargas, 2013).

Las infecciones parasitarias se pueden presentar de forma conjunta con otras especies parasitarias como en los nematodos habituales de los cuyes que son: *Paraspidodera*, *Trichuris* y *Passalurus*, cada una ocupa un lugar determinado en el tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (Chauca, 1997; Florián, 1999).

En estudios más recientes Dittmar, (2002), en Perú demostró que muchas enfermedades parasitarias en Cobayos de producción podían ser causadas por protozoos, especialmente *Eimeria caivei*. También mostró infecciones en animales jóvenes por trematodos como *Fasciola hepatica* y *Fasciola gigantica*.

En Brasil describieron la presencia de *Arcketia burgosi*, *Graphidioides subterraneus*, *Trichostrongylus sp.*, *Vianella travassosi*, *Taxorchis caviae*, *Pseudohipocreppis caviae*,

*Pseudohipocreppis suttonae* y *Monoecocestus parcitesticulatus* en la especie *Cavia aparea* (Gressler, et al, 2010).

Pacherris (2014) encontró en animales de producción una prevalencia de *Paraspidodera uncinata* del 26.32 %, de *Eimeria caivei* del 3.51% y un parasitismo mixto entre *Paraspidodera uncinata* y *Trichuris* sp del 8.76%.

Los parásitos gastrointestinales son considerados una enfermedad prevalente porque se producen altas tasas de morbilidad y mortalidad, son generalmente transmitidas por otros animales, de forma directa o indirecta, por las crianza tradicional, la falta de higiene, los cambios de temperatura, el mal manejo y la deficiente alimentación son factores de estrés que coadyuvan generalmente a la presentación de estas enfermedades, ratificando que los estudios son escasos en los que se haya evaluado el rol de los parásitos gastrointestinales por la presencia de morbilidad, así como las posibles medidas sanitarias que permitan aliviar o solucionar el problema para beneficio de los criadores. (Suárez, 2014)

### Cuadro 6

*Las Enfermedades Parasitarias Se Clasifican En Internas Y Externas*

PARÁSITOS		
<b>INTERNOS</b>	Vermes redondos	<i>Paraspidodera uncinata</i>
	Cestodos	<i>Rodentolepis nana</i> (sin. <i>Hymenolepis nana</i> ), <i>Hymenolepis diminuta</i>
	Protozoos	<i>Entamoeba caviae</i> , <i>Tetratrichomonas</i> spp., <i>Tritrichomonas caviae</i> , <i>Chilomastix</i> spp., <i>Retortamonas</i> spp., <i>Giardia</i> spp., <i>Balantidium caviae</i> , <i>Cyathodinium</i> spp., <i>Cryptosporidium</i> spp., <i>Eimeria caviae</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Sarcocystis</i> spp., <i>Klossiella</i> spp

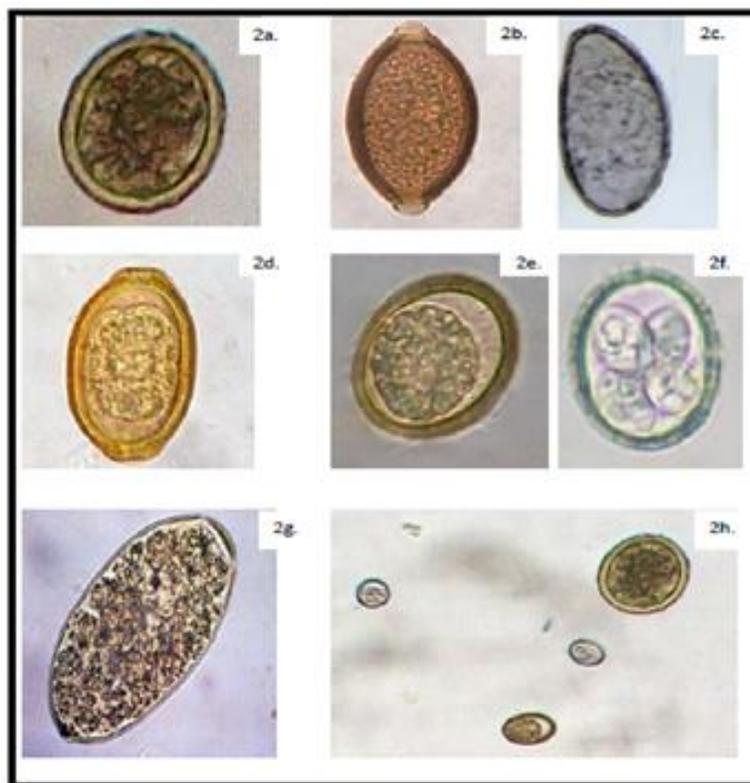
<b>EXTERN OS</b>	Pulgas	<i>Nosopsyllus fasciatus, Pulex irritans, Ctenocephalides spp., Rhopalopsylla clavicola</i>
	Piojos	<i>Gliricola porcelli, Gyropus ovalis, Trimenopon hispidum</i>
	Ácaros	<i>Chirodiscoides caviae, Trixacarus caviae, Ornithonyssus bacoti, Demodex caviae</i>
	Garrapatas	<i>Ixodes spp. y otros Ixodidae</i>

*Nota:* En el cuadro anterior se relacionan las enfermedades parasitarias más comunes relacionadas si son externas o internas clasificación que permite identificarlas.

*Fuente:* (ESCCAP, Geraldine Road, Malvern, 2017-2019)

### Imagen 3

*Huevos y ooquistes de parásitos presentes en cobayos (cavia porcellus)*



*Nota:* Huevos y ooquistes de parásitos presentes en cobayos (*Cavia porcellus*) 2a. *Paraspidodera uncinata* (43-73  $\mu$  m) 2b. *Trichuris* sp (50-80  $\mu$  m) 2c. *Passalurus ambiguus* (95-103  $\mu$  m) 2d. *Capillaria* sp (50-75  $\mu$  m) 2e. Ooquiste de *Eimeria caviae* sin esporular, 2f. Ooquiste de *Eimeria caviae* esporulado, 2h. Huevo de *Paraspidodera uncinata* y ooquistes de *Eimeria caviae* (14.5-29  $\mu$  m) (Fuente: Laboratorio de Microbiología y Parasitología. FMV-UNMSM, 2011) 2g. *Fasciola hepática* (Fuente: Universidad de Pennsylvania, 2006).

## 5.5 Enfermedades Producidas por Protozoos

Los protozoos son microorganismos unicelulares que pertenecen al reino protista, pueden ser patógenos que afectan la salud de los portadores y afectar la salud humana. Se presenta con mayor importancia en la *Coccidiosis* que es producida por la *Eimeria caviae*. (Rodríguez et al, 2005). Es una especie económicamente importante, los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete, la sintomatología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos, los animales que se recuperan de la enfermedad o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección. (Zaldívar, 1997)

### 5.5.1 *Eimeria caviae*

Es el parásito que ocasiona una infección aguda causando diarrea, pérdida rápida de peso y muerte, esta se puede producir de forma repentina, sin la aparición de signos clínicos. (Vargas, 2014). Habita en el ciego, colon, afecta el crecimiento los parásitos invaden la mucosa intestinal e inducen a diverso grado de inflamación y daño de las células epiteliales (Yun et al., 2000).

Puede encontrarse en crianzas de tipo comercial, donde el manejo y control sanitario de los animales resulta ser más adecuado en comparación al de crianza familiar, considerado un parásito patógeno y económicamente importante, debido a la capacidad reportada de producir una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas o por presentar una muerte súbita en etapa de reproductores, teniendo una capacidad de dispersión importante, (Huamán, 2019).

### 5.5.1.1 Morfología.

Taylor et al, en 2007 afirman que *Eimeria caviae* es el único miembro del género encontrado en cobayos, los *ooquistes* son elípticos o subesféricos, con una pared lisa de color marrón, no presentan micrópilo o gránulo polar. Reporta unas medidas de 13-26 $\mu$ m de largo por 12-23  $\mu$ m de ancho (Fig. 2e). Se dice que un *Ooquiste esporulado* cuando sale con las heces se presenta como está en la (Fig. 2f). La esporulación se produce de 5 a 11 días a temperaturas entre 18°C a 22°C, aunque se ha reportado menores tiempos. Cada *Ooquiste* contiene cuatro esporocistos que miden 11 a 13  $\mu$ m de largo por 6  $\mu$  a 7  $\mu$ m de ancho y cada esporocisto contiene dos esporozoitos.

#### Imagen. 4

##### *Imágenes De Ooquiste Esporulado*



*Nota:* en la imagen se observan dos *Ooquiste Esporulado* identificados con los nombres de(2e) *Ooquiste de Eimeria caviae* sin esporular, y el (2f) *Ooquiste de Eimeria caviae* esporulado

### 5.5.1.2 Ciclo Biológico.

El ciclo de vida incluye la multiplicación sexual como asexual, establece que la formación sexual termina con la formación de ooquistes que se eliminan con las heces, el

desarrollo de ocho organismos infectantes en cada uno de estos ooquistes, el ciclo se divide en tres fases: esporulación, infección y esquizogonia, gametogonia y formación de ooquistes (Urquhart, 2001).

Su ciclo vital es continuo y más del 70 % ocurre en el intestino delgado, luego de ser ingerido los ooquistes (día 1) se reproducen rápidamente en el yeyuno e íleon. 16 días después se desarrollan e invaden el intestino grueso. En ese momento la exposición a los ooquistes es constante, produciendo coccidiosis subclínica y clínicas, a los 21-28 días un gran número de ooquistes es depuesto con las heces, que al ser ingeridos por otros animales comienza otro ciclo. (Rossanigo, s.f)

#### **5.5.1.3 Esporulación.**

Los ooquistes no esporulados contienen una masa nucleada de protoplasma rodeada por una pared resistente y se eliminan al exterior con las heces, bajo condiciones adecuadas de oxigenación, alta humedad y temperatura óptimas de alrededor de 27°C; el núcleo se divide dos veces y la masa protoplásmica forma cuatro cuerpos cónicos que salen de una masa central.

Los conos nucleados se redondean para formar un esporoblasto, y el protoplasma restante forma el cuerpo residual ooquistico, el esporoblasto segrega una pared de material retráctil que se conoce como esporocisto, mientras que el protoplasma se divide en dos formas de banana, los esporozoitos. En algunas especies el protoplasma restante dentro de los esporocitos da lugar a un cuerpo residual ooquistico y el tiempo en que tienen lugar los cambios varía de acuerdo con la temperatura, pero en condiciones óptimas generalmente requiere de dos a cuatro días. Los ooquistes, están constituidos por una pared externa que encierra cuatro esporocistos cada uno de los cuales contiene dos esporozoitos, se denominan ooquistes esporulados y son el estado infectante (Urquhart, 2001).

Se presentan dos períodos el prepatente que tiene una duración de siete a once o doce días aproximadamente, y el periodo patente dura entre cuatro a cinco o siete días (Vargas 2013).

#### **5.5.1.4 Infección y esquizogonia (reproducción asexual).**

Los hospedadores se infectan por la ingestión de ooquistes esporulados, son liberados mecánicamente o mediante CO<sub>2</sub>, los esporozoitos activados por la tripsina y la bilis salen de los esporocistos: pueden entrar en las células epiteliales o de la lámina propia, donde adquieren una forma redonda para formar trofozoítos, después de algunos días, cada trofozoito se divide por fisión múltiple para formar un esquizonte (o meronte) de primera generación, una estructura constituida por un gran número de organismos alargados nucleados conocidos como merozoítos de primera generación; el trofozoito, esquizonte y las demás fases intracelulares de *Eimeria* están rodeados de una vacuola parasitófora recubierta de una membrana dentro del citoplasma de la célula hospedadora, o en algunos casos en el nucleoplasma, cuando la división es completa y el esquizonte está maduro, las células hospedadoras y el esquizonte se rompen y los merozoítos salen para invadir las células vecinas y transformarse en esquizontes de segunda generación; las generaciones de esquizogonia pueden repetirse, sin embargo, en la mayoría de especies dos o tres es el límite (Bowman, 2004).

#### **5.5.1.5 Gametogonia y formación de ooquistes (reproducción sexual).**

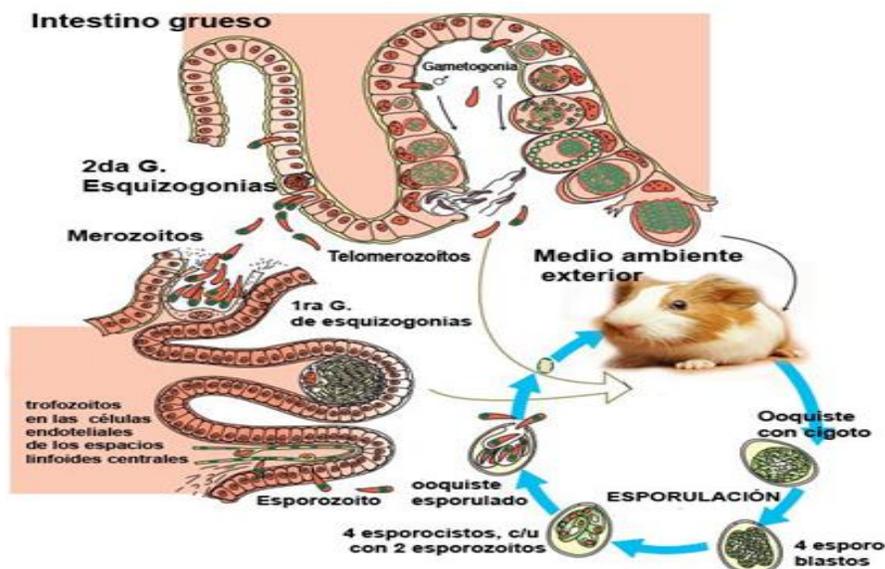
La esquizogonia final produce un merozoito llamado telomerozoíto, el cual entra en una célula nueva del hospedador y se desarrolla para formar un gametocito masculino o femenino, o una célula sexual en desarrollo, el gametocito hembra (macrogametocito o macrogameto) es unicelular y aumenta de tamaño hasta llenar la célula parasitada, almacenan nutrientes e induce la hipertrofia del citoplasma y el núcleo de su célula hospedadora, al madurar se llama macrogameto o célula sexual femenina, el gametocito macho (microgametocito o microgameto)

pasa por repetidas divisiones nucleares para convertirse en multinucleado, finalmente cada núcleo se incorporará a un microgameto biflagelado o célula sexual masculina; pueden diferenciarse de los trofozoítos o desarrollar esquizontes por el hecho de que tienen un único y gran núcleo, los microgametocitos masculinos experimentan divisiones repetidas para dar lugar a un gran número de organismos uninucleados flagelados llamados: microgametos; durante esta breve fase, es cuando los coccidios tienen órganos de locomoción y los microgametos se liberan por la ruptura de la célula hospedadora; sólo una pequeña porción encuentra y fertiliza a los macrogametos; cuando se penetran en él, tiene lugar la fusión de los núcleos del micro y macrogameto para formar cigotes, la pared quística formada por convergencia de los gránulos hialinos hacia su superficie, rodea al cigoto resultante conocido ahora como ooquiste, el ooquiste se desprende por rotura de la célula hospedadora y se expulsa con las heces para pasar por la esporulación (Bowman, 2004).

#### **5.5.1.6 Signos Clínicos.**

Los síntomas no se presentan inicialmente porque se manifiesta cuando ya se torna grave, uno de los primeros síntomas clínicos evidenciados es la diarrea, seguida de anorexia, postura encorvada, pérdida de peso, pelo áspero, puede llegar a presentar la muerte situación que se presenta con poca frecuencia; estos signos clínicos suelen comenzar alrededor de 11 días después de la infección y reducir en una semana, en casos graves, se puede observar diarrea mucosa con estrías sanguinolentas, puede también producir la muerte repentina sin la presentación de signos clínicos (Flynn, 2007).

**Imagen 5** Ciclo biológico de *Eimeria caviae* en cobayos (*Cavia porcellus*).



*Nota:* en la imagen se observa el ciclo de vida incluye la multiplicación sexual como asexual se identifica gráficamente el proceso de la esporulación, la esquizogonia, los telomerozoitos, merozoitos  
Fuente: Adaptado de Bowman 2007.

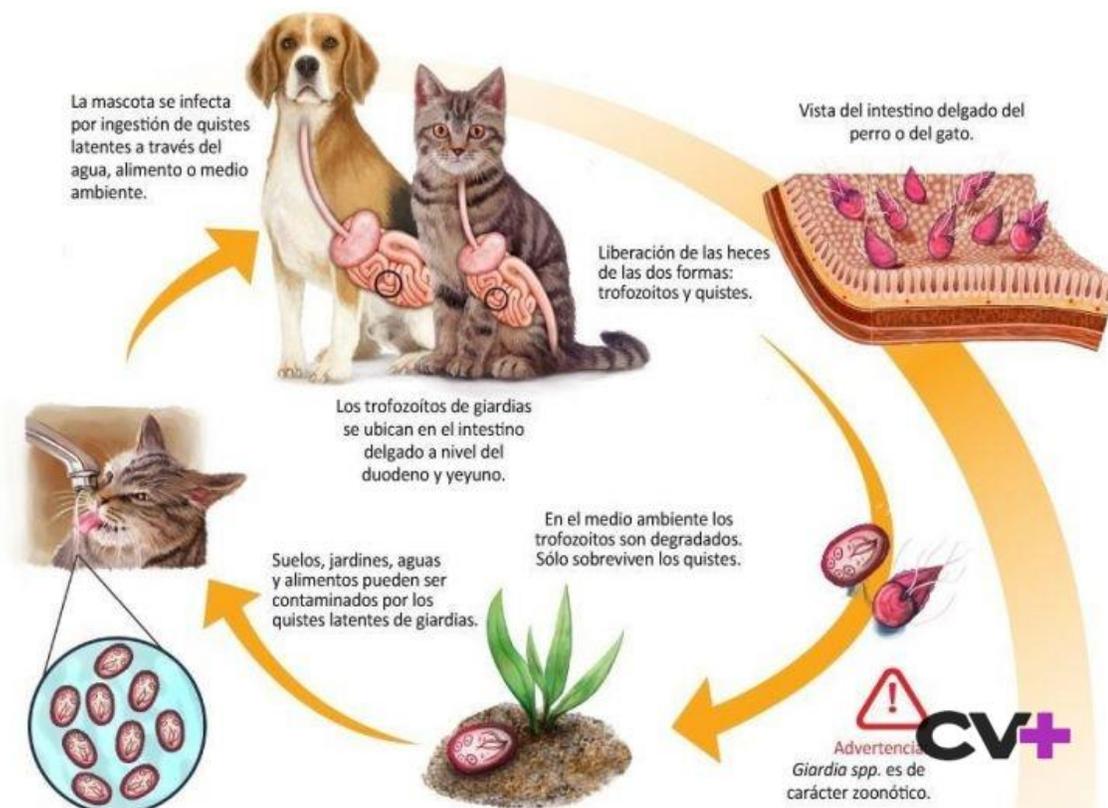
### 5.5.2 *Giardia spp*

Es un parásito flagelado del intestino delgado de la familia *Hexamitidae*, es de característica cosmopolita, que se adhiere a la superficie del epitelio y causa enteritis acompañada de alteraciones enzimáticas, histológicas y ultraestructurales en el intestino delgado. Su primera descripción se realizó en 1859 por Lambl (Tananta, 2004)

En países en desarrollo es una de las causas de diarrea aguda persistente predominante en niños, presentándose de forma endémica, ya que se da por contagio interpersonal, ingestión de alimentos contaminados, falta de saneamiento ambiental y por desconocimiento de las normas higiénicas; también se puede presentar por el consumo de agua contaminada (Quevedo et al., 1990)

### 5.5.2.1 Ciclo Biológico

**Imagen 6** Ciclo biológico de la *Giardia sp.* en pequeñas especies (perro y gato)



Ciclo biológico de la giardia en pequeñas especies (perro y gato) Tomado de:

<http://www.veterinariasappia.com.ar/nota-giardiasis-187>

*Giardia sp.* se encuentra principalmente en el intestino delgado de sus hospederos y su ciclo vital se diferencia de otros en cuanto a la formación de quistes resistentes. Existen siempre como formas flageladas o vegetativas que se reproducen por partición binaria y con frecuencia la división nuclear se lleva a cabo en el interior del quiste mientras que la división celular sólo tiene lugar una vez disuelta la pared del quiste en el interior del nuevo hospedero (Tananta, 2004)

El ciclo biológico incluye dos fases o estadios: el trofozoíto (forma vegetativa), cuyo hábitat es el intestino delgado, siendo responsable de las manifestaciones clínicas, y el quiste forma de resistencia e infecciosa responsable de la transmisión del parásito. (Curipoma,2020)

El hospedero infectado elimina el quiste de *Giardia* al medio ambiente con las heces, y el hospedero susceptible contrae la infección por la ingesta de éstos. es decir, el ciclo evolutivo se completa en un solo hospedero determinando un ciclo monoxénico y una infección por fecalismo (Atías, 1991)

El trofozoíto (forma vegetativa) cuyo hábitat es el intestino delgado, siendo responsable de las manifestaciones clínicas, estos colonizan primeramente el yeyuno, aunque algunos organismos pueden encontrarse en el duodeno y, rara vez, en el íleon, vías biliares o vesícula biliar. El pH óptimo de desarrollo oscila entre 6,44 y 7,2. Esta predilección de los trofozoítos por el yeyuno sugiere que requieren una alta concentración de nutrientes para su supervivencia y proliferación, especialmente los que el parásito no es capaz de sintetizar, como el colesterol, elemento fundamental para la biogénesis de sus membranas y en el proceso de enquistación de los trofozoítos a lo largo del intestino (Soriano, 2006).

Los trofozoítos de *Giardia* están adaptados para adherirse a las células epiteliales de la mucosa del intestino delgado mediante los discos de succión, tienen forma de lágrima y suelen transformarse en quistes infectantes antes de salir con las heces. (Curipoma,2020). Una vez fuera del hospedero no tiene lugar ningún desarrollo, siendo totalmente infectantes en el momento que son liberados con las heces (Atías, 1991)

### **Imagen 7** Quiste de *Giardia lamblia*



Tomado de: <https://www.insst.es/documents/94886/354041/Giardia+lambliia+2016.pdf/de88888a-40a0-4d96-b5b1-2998784f44b5>

#### **5.5.2.2 Patogenia**

La patogenicidad es debida a la acción de los parásitos sobre la mucosa intestinal, principalmente duodeno y yeyuno; debido a la fijación de los trofozoitos por medio de la ventosa, dando origen a la inflamación catarral, produciendo un síndrome de malabsorción. Así mismo, existe una hipogammaglobulinemia congénita ligada al cromosoma X, y deficiencia de la IgA secretoria que afecta aproximadamente al 10 % de la población. (Curipoma, 2020)

#### **5.5.2.3 Signos clínicos**

Los signos se presentan 5 días post infección, presenta un cuadro febril hasta los 40, anorexia, inapetencia, distensión y dolor abdominal, pelo sin brillo, ojos hundidos, deshidratación grado diverso, fatiga y ocasionalmente la muerte. (Curipoma,2020)

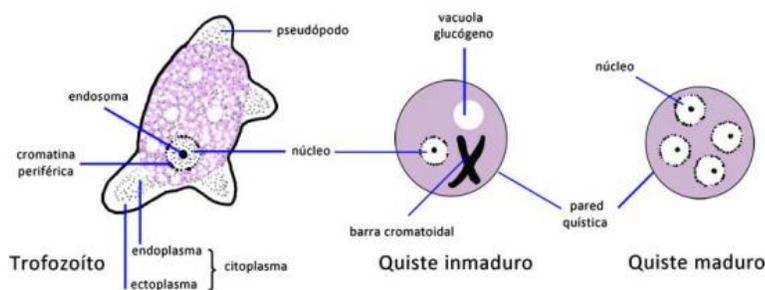
En los pacientes con giardiasis la sintomatología clínica muestra una gran variabilidad, que depende fundamentalmente de factores individuales de la respuesta inmunitaria más que de otros, como la virulencia de la cepa, la dosis infectante o la duración de la parasitosis. Además, en la giardiasis el periodo prepatente y la duración de la infección no guardan relación con el

tamaño del inóculo. La giardiasis asintomática es más frecuente en niños y adultos de áreas endémicas donde las reinfecciones son muy frecuentes. Numerosos estudios han señalado la importancia epidemiológica de este tipo de infección. (Soriano, 2006)

### 5.5.3 *Entamoeba coli*.

#### 5.5.3.1 Ciclo biológico

#### Imagen 8



Ciclo biológico *E. coli* <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/777/793>

#### A. Fase de eclosión

En esta fase la vacuola de glucógeno y los cuerpos cromatoidales desaparecen y el protoplasma tiende a moverse, también es posible evidenciar como su núcleo cambia de posición, es posible evidenciar la ameba aun encerrada por la pared del quiste, la cual desarrolla un pseudópodo con el fin de generar presión sobre la pared, generando la ruptura total de la pared del quiste, la cual también es estimulada por la liberación de un fermento que ayuda a disolver la membrana.

#### B. Fase de ameba metaquistica

La ameba libre al salir comienza a alimentarse de bacterias y granos de almidón, al liberarse generalmente presenta ocho núcleos, este número puede variar.

Tras la eclosión, se inicia un proceso de división citoplasmática, se aprecia que este se divide en tantas partes como núcleos presentes en la ameba.

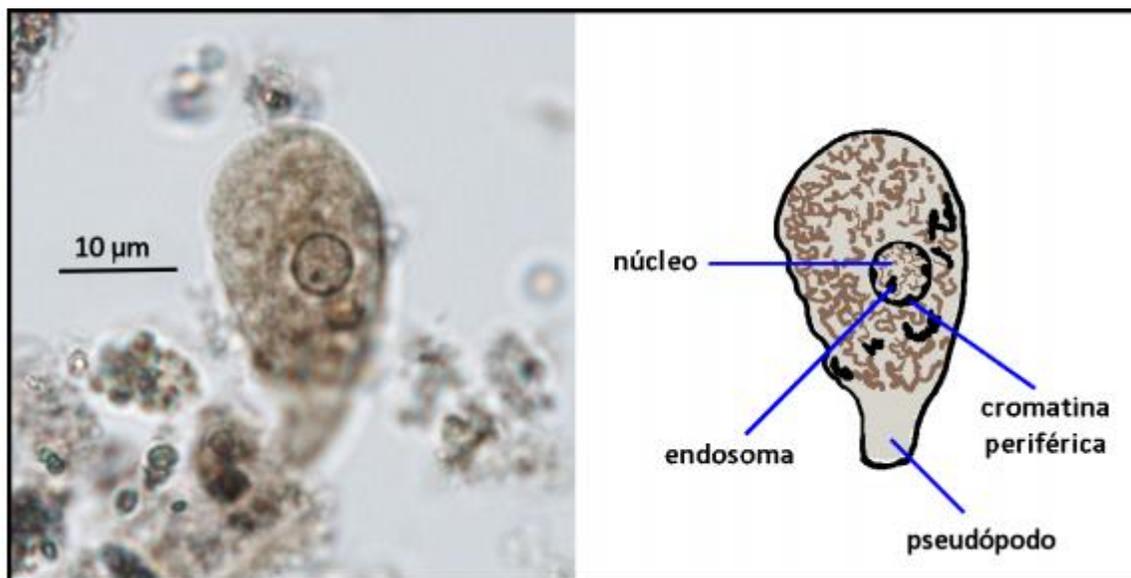
Los núcleos se transfieren a células hijas, formando un trofozoito joven.

### *C. Fase de trofozoíto*

Después de la maduración del trofozoito, al alcanzar su tamaño final, este se prepara para el proceso de fisión binaria.

“En la profase el cariosoma se divide y se forman los cromosomas. Se han contado entre seis a ocho cromosomas. Posteriormente, se forma el huso acromático y los cromosomas se ubican en el ecuador. En esta fase, los cromosomas son filamentosos. Luego los cromosomas se vuelven globosos y el huso muestra una constricción media. En anafase el citoplasma se alarga y comienza a dividirse.

**Imagen 9.** Fotografía (izquierda) y esquema (derecha) de un trofozoíto de *E. coli*



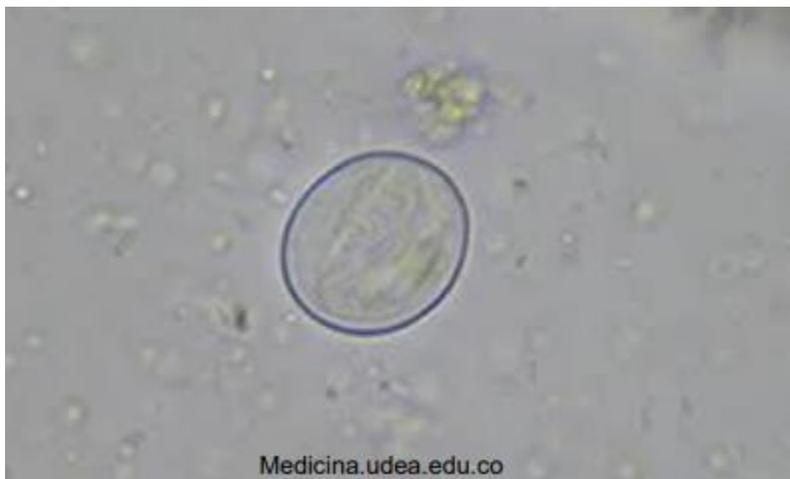
*Nota:* en la imagen se observan trofozoito maduro.

Terminando esta fase, se generan 2 células hijas por constricción, las que contienen la misma cantidad de cromosomas que la madre.

#### ***D. Fase de quiste***

En esta fase las amebas disminuyen de tamaño y pierden su movilidad, tomando una forma redondeada. La pared del quiste la cual es doble, es formada a partir del protoplasma de la ameba prequistica, al terminar este proceso la ameba nucleada aumenta de tamaño, para la consiguiente primera división mitótica, luego de dos mitosis sucesivas, hasta que el quiste contiene 8 núcleos y en este estado los quistes son liberados por las heces del hospedador.

**Imagen 10.** se observa un quiste de *E. Coli*, *redondeado y de doble pared*.



<https://www.cdc.gov/dpdx/monthlyCaseStudies/2011/case291.html>

### **5.6 Enfermedades Causadas por Nematodos**

Los nematodos intestinales son parásitos que infectan frecuentemente cuando el hospedador se infecta, a menudo por ingestión de huevos infecciosos, el parásito se establece en su nicho intestinal, los antígenos del parásito son transportados por las células dendríticas

intestinales, o drenan libremente en la linfa al ganglio linfático local, el ganglio linfático mesentérico. (Kathryn Else, 2016-2020)

Las infecciones parasitarias se presentan en forma mixta, es decir por varias especies parasitarias, siendo los nematodos habituales: *Paraspidodera*, *Trichuris* y *Passalurus*; cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados (Chauca, 1997).

La gastroenteritis parasitaria es esencialmente una enfermedad de animales jóvenes, ya que los adultos desarrollan una resistencia relativamente resistente a las infecciones (Florián, 1999).

### Cuadro 7

*Clasificación taxonómica de los nematodos que afectan a los cobayos (Cavia porcellus).*

Reino	Animalia			
Phylum	Nemathelminthes			
Clase	Nematoda			
Superfamilia	Ascaridoidea	Trichuroidea	Trichueoidea	Oxyuridoidea
Familia	Aspidoderidae	Adenophorea	Trichuridae	Oxyuridae
Genero	Paraspidodera	Trichuris	Capillaria	Passalurus
Especie	Paraspidodera	Trichuris spp	Capillaria sp.	Passalurus sp.
Nombre científico	Paraspidodera uncinata (Rudolphi, 1819 Travasso, 1914)	Trichuris leporis Trichuris gracilis	Capillaria sp.	Passalurus sp.

Fuente: Adaptado de Urquhart, 2001; Quiroz, 2005; Taylor, 2007.

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

Es un gusano del ciego y el intestino grueso y el nematodo infectante más común de esta especie, en América del Sur, tiene una amplia distribución, siendo registrada como endoparásito. (Zambrano, 2018)

#### **5.6.1.1 Morfología**

Presenta un tamaño mediano con el cuerpo delgado y blanquecino cuando está vivo. Su cutícula es delgada y estriada transversalmente (Rossin et al., 2004). En el extremo anterior presenta una boca rodeada por tres labios bien desarrollados y anchos, conectados lateralmente por lóbulos laterales, los cuales se encuentran separados del cuerpo propiamente dicho por un surco poco profundo. Los labios latero-ventrales presentan cada uno un par de papilas y un anfile en forma de poro en el lado dorsal, el esófago presenta un cuerpo delgado y un bulbo piriforme posterior (Rossin et al., 2004).

Según la investigación realizada por (Zambrano, 2018) registrada en las características más importantes son:

- Posee alas laterales, el ala izquierda es más larga que la derecha.
- El anillo del nervio es bastante difícil de observar.
- Cola cónica, que termina en una espina corta.
- El macho mide de 11 – 22 mm
- La longitud total de las hembras varía de 14,12 a 26 mm siendo más grande que el macho.
- Los huevos son ovalados y tienen paredes gruesas.

#### **5.6.1.2 Ciclo Biológico**

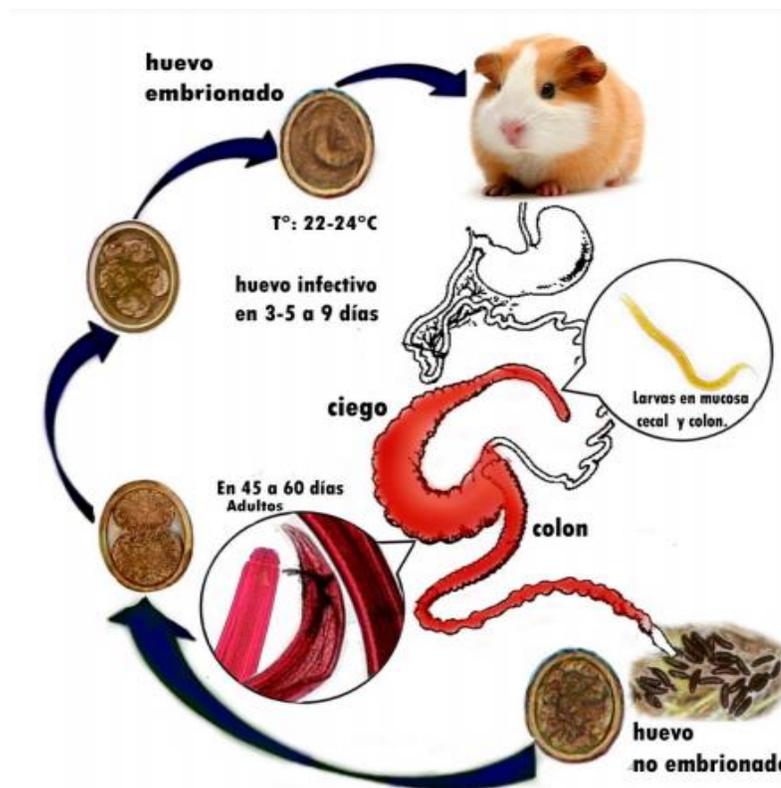
El ciclo de vida no ha sido descrito en detalle, los huevos producidos por las hembras se eliminan en las heces y se hacen infectivos después de 3-5 o 9 días si se mantienen a temperaturas de 22 a 24 ° C, cuando son ingeridos ellos migran hacia la mucosa del ciego y el colon, allí maduran entre los 45 a 65 días (Taylor et al, 2007).

El ciclo biológico, no ha sido descrito en el cuy, presentando normalmente las infecciones de tipo asintomático, cuando la carga parasitaria es alta, se observa pérdida de peso, diarrea, y potencialmente postración (Fox et al., 2002; Baker y Flynn, 2007). Si se da la migración del parásito a través de la mucosa intestinal, es posible observar tiflitis hemorrágica y éctasis a nivel de capilares en la submucosa (Coman et al., 2009, como se citó en García et al., 2013).

Después de la cópula, las hembras ponen durante 4 a 5 meses un elevado número de huevos característicos y luego mueren. Los huevos se eliminan con las heces y bajo condiciones ideales (22°C de temperatura, >80% de humedad y oxígeno) en el suelo desarrollan una larva infectante de primer estadio entre 35 a 54 días según la especie. Si las temperaturas fuera de 30°C pueden desarrollarse en tan sólo 11 días; mientras que a 15 °C pueden desarrollarse en 4 a 6 meses. Si las condiciones son óptimas estos huevos pueden sobrevivir varios años. El hospedero ingiere los huevos maduros que contienen L1 al consumir alimentos contaminados; luego los tapones se digieren y las L1 se liberan y penetran en las glándulas de la mucosa cecal. Posteriormente las cuatro mudas se producen en estas glándulas y los adultos emergen a la superficie de la mucosa, introduciendo su extremo anterior en ella. El periodo de prepatencia oscila entre 6 y 12 semanas dependiendo de la especie (Mehlhorn, 1993).

## Imagen11

### Ciclo Biológico De Paraspidodera Uncinata En Cobayos



Fuente: Ciber tesis de Merly Vargas Román Adaptado de Dean et al,2007; Taylor,2007; Flynn, 2007

## 5.6.2 *Trichuris sp.*

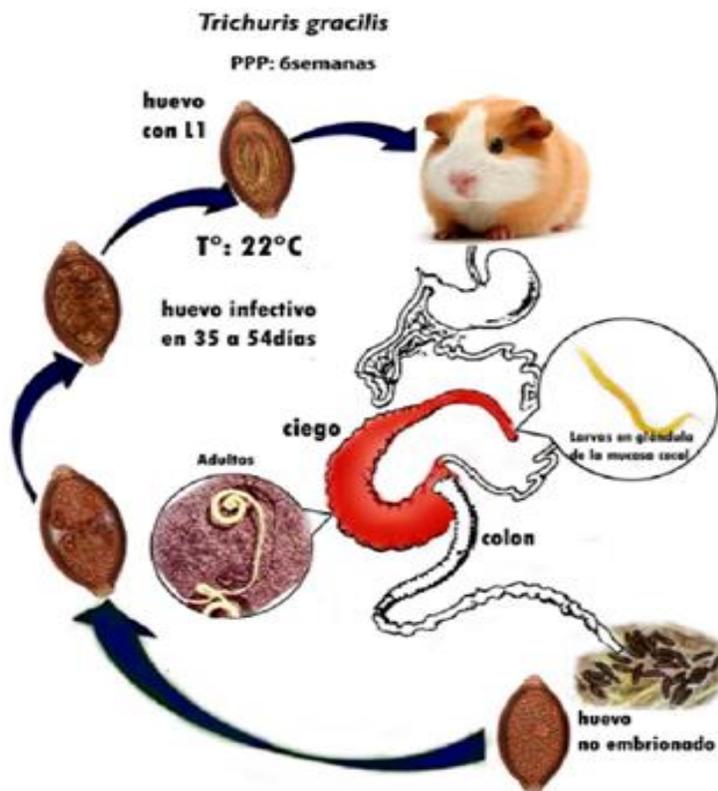
### 5.6.2.1 Morfología

Posee una parte anterior muy delgada y su parte posterior más ancha, como el mango, es de un color blanco a rosado. Miden 4-6 cm de longitud, su extremo posterior es grueso y bruscamente se estrecha hasta el extremo anterior, que es largo y filamentoso y está húmedo en la mucosa, por su apariencia, se denominan frecuentemente vermes látigo, la cola del macho está

enrollada en espiral y posee una sola espícula rodeada por una vaina; la cola de la hembra está simplemente curvada (Urquhart et al., 2001; Barriga, 2002) y (Cauti, 2017).

## Imagen 12

### Ciclo Biológico De *Trichuris* Sp



Fuente: Ciber tesis de Merly Vargas Román

Adaptado de Mehlhorn, 1993; Urquhart, 2001; Barriga, 2002; Wieland, 2006.

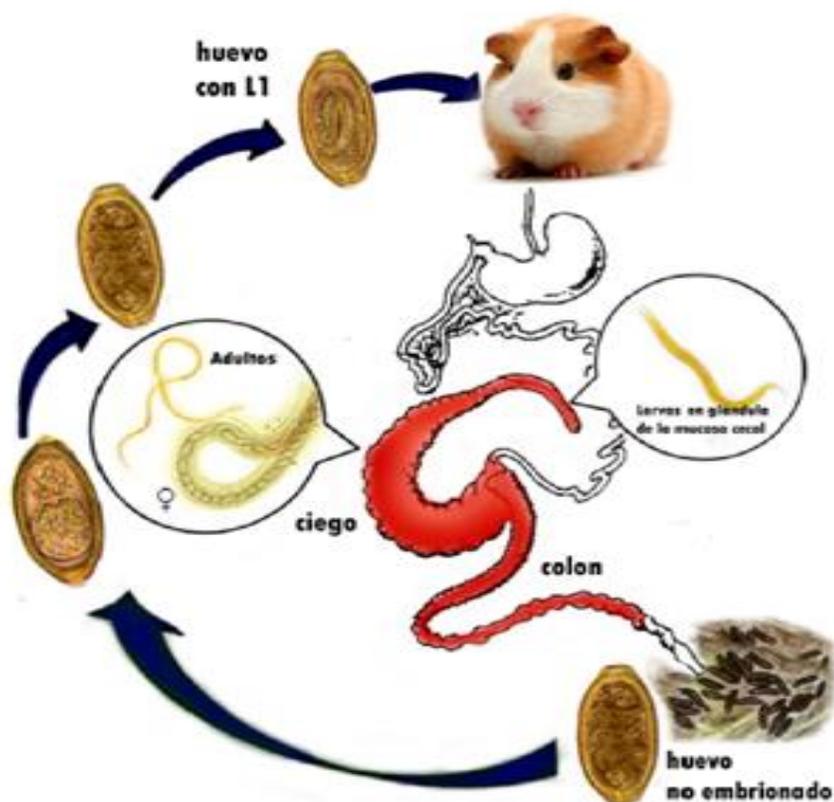
### 5.6.3 *Capillaria* sp.

No se ha determinado la especie que afecta a los cobayos, en el ciclo directo la larva infectante del primer estadio se forma dentro del huevo entre 2 a 4 semanas y los hospederos

definitivos se infectan al ingerir el huevo junto con su alimento o agua de bebida (Barriga, 2002), Los helmintos de este género están estrechamente relacionados con *Trichuris spp*, pero son más pequeños y delgados, la *Capillaria bovis* se localiza en el intestino delgado de vaca, oveja y cabra (Soulsby, 1987).

### Imagen 13

*Ciclo biológico de Capillaria sp. En cobayos*



**Fuente:** Ciber tesis de Merly Vargas Román Adaptado de Barriga, 2002.

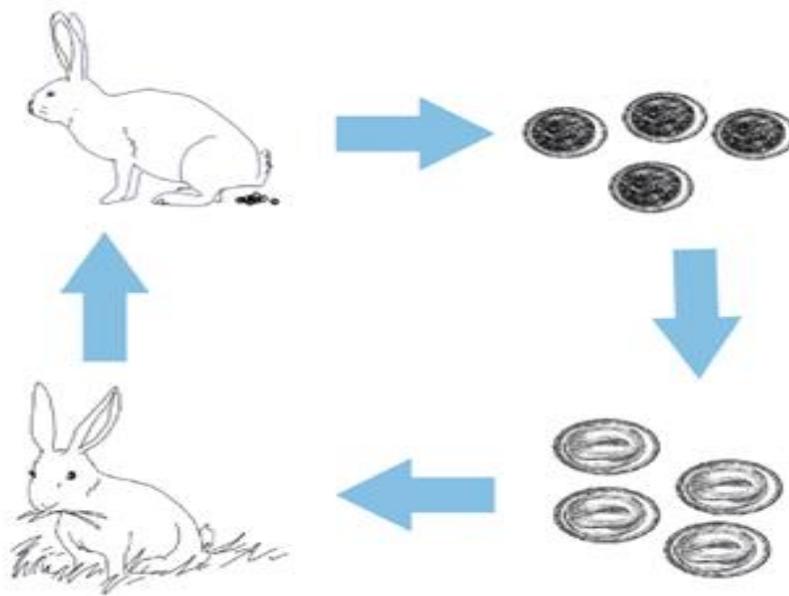
#### 5.6.4 *Passalurus spp.*

El ciclo de vida es directo, los huevos embrionados son puestos en el recto en estado de blástula, en donde evolucionan al estado infectante en 18 a 24 horas; salen con las heces y

permanecen viables durante algún tiempo. La infección se realiza por medio de la ingestión de huevos que contienen la L2, estos eclosionan al llegar al intestino delgado. La muda de larvas a L3, L4, así como la madurez sexual del parásito se realiza en las criptas, mucosa del ciego y otras partes del intestino grueso (Taffs, 1976). Los adultos se localizan en el lumen del ciego y el colon anterior. El periodo prepatente es de 56 a 64 días (Quiroz, 2005)

#### Imagen 14

##### *La Verminosis Gastro-Intestinal Del Conejo*



Nota: La verminosis gastro-intestinal del conejo para carne y de compañía. Cunicultura, Los parásitos del aparato digestivo.

Fuente: Papeschi, C., & Sartini, L. (2014).

#### 5.6.4.1 Signos clínicos

Los signos se presentan de acuerdo a las infecciones y el grado de evolución que posea detectando síntomas como no comer pierden el apetito situación que se refleja en la pérdida de peso, su pelaje sea liso, encrespado se torna erizado y pierde el brillo, la diarrea presenta variaciones entre catarral y mucosa a sanguinolenta (*Trichuris* sp.), el trastorno intestinal (prurito

anal), producido por las especies de *Trichuris* sp., *Passalurus* sp (Florián, 1999) y *P. uncinata*. Puede observarse también estreñimiento o diarrea presentando tenesmo<sup>1</sup> y muerte en animales jóvenes. En infecciones moderadas la diarrea es crónica, con poca ganancia de peso y anemia (Quiroz, 2005).

## **5.7 Enfermedades causadas por Trematodos**

La vida de los cobayos se ve afectada por dos especies la *Fasciola* hepática y gigantea, también es conocida como alicuya, se caracterizan porque se alojan en los adultos en los conductos biliares. Este parásito es hematófago y sus formas inmaduras durante su migración producen una destrucción masiva del parénquima hepático, la *Fasciola gigantea* es ligeramente más grande en tamaño que *Fasciola. hepática*, a pesar de que *la Fasciola gigantea* rara vez llegan a infectar a los cobayos. (Baker y Flynn,2007).

### **5.7.1 *Fasciola hepática***

#### **5.7.1.1 Morfología.**

De acuerdo a estudios realizados al realizar la observación de forma microscópica, se evidencia que la *Fasciola* juvenil, tiene forma de lanceta y presenta una longitud de 1 a 2 mm cuando penetra en el hígado.

La *Fasciola* adulta mide 18-50 x 4 a 14 mm, tiene forma de hoja, color café rosa grisáceo o gris, alojándose en los conductos biliares, el tegumento<sup>2</sup> está cubierto con espinas proyectadas hacia atrás, posee ventosa oral en el extremo superior, otra ventral a la altura de lo que se podría llamar hombros; el tubo digestivo se bifurca a poca distancia de la ventosa oral formando ramas primarias y secundarias que se extienden hasta la parte superior del cuerpo.

---

<sup>1</sup> Necesidad de defecar, pero que es improductiva (tenesmo),

<sup>2</sup> Es la cobertura natural de un organismo o un órgano, como su piel

Debajo de la ventosa ventral se abre el poro genital y es hermafrodita. Los huevos son ovalados, operculados, amarillos, teñidos por pigmentos biliares y grandes (150  $\mu\text{m}$  x90  $\mu\text{m}$ ). Su pared es relativamente delgada y tienen aproximadamente el doble del tamaño de los huevos de tricostronglidos y entre numerosas células vitelinas reposa el cigoto de color claro y posición central (Quiroz, 2005).

#### **5.7.1.2 Hospedero.**

Se presentan dos tipos de hospedero el definitivo o el intermedio; donde se registra que en los definitivos están incluidos el hombre y algunos mamíferos como las vacas, ovejas, liebre, conejos y cuyes, (Melhorn, 1993); mientras que los hospederos intermediarios están los caracoles del género *Lymnaea*, siendo el más común *L. truncatula*, un caracol anfibio ampliamente distribuido en todo el mundo (Urquhart, 2001).

#### **5.7.1.3 Ciclo de Vida.**

Los adultos de *Fasciola hepática*, habitan en los conductos biliares de los cuyes y otros mamíferos. Cuando ponen huevos, éstos son arrastrados hacia la luz del intestino con la bilis y después al exterior con las heces. Los huevos depositados, están formados cada uno de ellos por un ovocito fertilizado y un grupo de células vitelinas incluidas en una cápsula operculada (Bowman, 2004). Los huevos eliminados con las heces al caer al agua se desarrollan y emergen liberando el miracidio que es una larva ciliada y móvil con una papila cónica en su extremo anterior (que le permite perforar la piel del caracol, su hospedador intermediario). Posee un par de manchas oculares, un cerebro, un sistema excretor rudimentario y un grupo de células germinativas, son las progenitoras de la siguiente generación de larvas. El miracidio queda totalmente desarrollado y listo para la eclosión, lo cual se realiza en aproximadamente en nueve

días a temperaturas óptimas de 22 a 26°C y el desarrollo por debajo de 10°C, escapa de la envoltura del huevo impulsando el opérculo (Bowman, 2004).

El miracidio liberado, tiene una vida muy corta y debe localizar un caracol adecuado (como el *Lymnaea truncatula*) en un plazo de 24 horas para penetrar a éste de forma óptima, pues de lo contrario agota sus reservas de energía y muere (Bowman, 2004).

En los caracoles infectados continúa el desarrollo; en él pierde su envoltura de cilios, emigra hacia las gónadas o a la glándula digestiva (con frecuencia denominada hígado) para formar un esporocisto. Cada célula germinal, se convierte en una esfera germinal, la cual, mediante un proceso de crecimiento y varias divisiones se desarrolla hasta alcanzar la fase de redia, estadio final en el hospedador intermediario. Las redias crecen hasta romper la pared del esporocisto para quedar libres en los tejidos del caracol, y al contar con una boca y órganos digestivos se va comiendo los tejidos del caracol. Al igual que los esporocistos, la redia está envuelta en esferas germinales que son los progenitores de una segunda generación de redias. Cada esfera germinal de segunda generación de redias sigue evolucionando a un tercer tipo de larva, las cercarías (Bowman, 2004).

La cercaría es una larva semejante a un renacuajo, con un cuerpo redondo y una cola larga para nadar, tiene algunos órganos propios de adulto (como ventosa oral, ventral, boca, faringe, intestino bifurcado y canales excretores con células en llama) y precursores de los órganos reproductores. Las células secretoras especiales a lo largo de la faringe son estructuras puramente larvarias; segregan la pared del quiste en el cual acabará la fase larvaria final a la espera que lo ingiera un mamífero. Luego de uno o dos meses si la temperatura es cálida, las cercarías abandonan la redia a través de un poro genital y van avanzando a través de los tejidos del caracol para salir al agua que lo rodea (Bowman, 2004).

Las cercarías se eliminan del caracol y se fijan a superficies sólidas, tales como hojas de hierba donde se enquistan y transforman a metacercarias infectantes. El desarrollo completo de miracidio a metacercarias requiere un mínimo de 6 a 7 semanas, aunque puede prolongarse varios meses bajo condiciones desfavorables. La infección de un caracol con un miracidio puede producir más de 600 metacercarias (Urquhart, 2001).

Las metacercarias ingeridas por el hospedador definitivo cuando este consume forraje verde, se desenquistan en el intestino delgado, atraviesan la pared intestinal, migran por el peritoneo, perforan la cápsula de Glisson.

Las Fasciolas juveniles excavan túneles en el parénquima hepático durante seis a ocho semanas y posteriormente se introducen en pequeños conductos biliares para acceder a los conductos de mayor calibre, y ocasionalmente a la vesícula biliar. El periodo de prepatencia<sup>3</sup> es de diez a doce semanas hasta tres meses (Urquhart, 2001; Quiroz, 2005).

Las Fasciolas jóvenes se nutren con sangre y tejido hepático; las adultas con sangre, bilis, y tejido epitelial proliferado.

Como resultado los estadios evolutivos de Fasciola son: eclosión de los huevos de dos a cuatro semanas, emisión de cercarías por los caracoles de cinco a doce semanas, período prepatente de diez semanas, desarrollo de miracidio hasta cercaría a una temperatura de 15 a 20 °C y tres meses (Quiroz, 2005).

#### **5.7.1.4 Signos clínicos.**

Se observa pérdida de apetito, debilidad, pelo erizado, edema submandibular y muerte repentina. A la necropsia se observa ascitis, hígado congestionado y hemorrágico (Florián, 1999).

---

<sup>3</sup>Periodo entre el ingreso del parásito en el animal hospedador hasta su madurez sexual.

### **5.7.1.5 Factores Convergentes en la Patología.**

#### **5.7.1.6 Estado Inmune del Hospedador**

La respuesta inmune del hospedador genera que el parásito depende metabólicamente y evolutivamente de él, por el contacto que surge al establecer un contacto e intercambio macromolecular, los parásitos comienzan a depender de sus hospederos, toda vez que han perdido sus propios mecanismos y por el contrario, adquieren, por convergencias adaptativas o por otros mecanismos, información similar a la de sus hospederos, lo que les convierte en mejores parásitos y evadiendo las defensas inmunes de ellos dejan de ser extraño (Rodríguez, 2014.)

Thomson (1982) (citado por Sánchez en el 2013 (22)), define el término como: “*cambios recíprocos en especies interactuantes*”, se supone que existe una coevolución en las asociaciones, el parásito no destruye a su hospedero, porque eso sería destruirse a sí mismo (Rodríguez, 2014),

La función principal de la respuesta inmune es acortar la vida de los vermes adultos o de sus larvas, con el fin prevenir reinfecciones. El tamaño de los nematodos, tanto de los adultos como de sus larvas, impide que sean destruidos por la acción directa de los anticuerpos, o de las células fagocitarias. El principal mecanismo que reacciona es la actividad de células citotóxicas, cuya acción es mediada por anticuerpo, a su vez se unen a eosinófilos y otras células que destruyen a los parásitos con sus secreciones.

La síntesis de IgE se atribuye a la capacidad de los nematodos, para estimular específicamente linfocitos Th CD4+ que segregan interleucinas IL-4 e IL-5. Los experimentos in vitro sugieren que la citotoxicidad dependiente de IgE, mediada por eosinófilos, ya que la proteína básica principal de los gránulos de los eosinófilos puede ser más tóxica para los vermes.

### **5.7.1.7 Nutrición.**

La transmisión de parásitos intestinales está relacionada con la alimentación presentando una transmisión directa por ingesta de alimento contaminado, el ejemplo de *Cryptosporidium* el cual no utiliza vectores en su ciclo biológico, siendo capaz de completarlo dentro de un solo hospedero excretado en heces, siendo así transmitido a otro hospedero; los parásitos pueden reducir la capacidad reproductiva, disminuir la fecundidad, modificar el comportamiento, provocando una tasa de crecimiento disminuida que afectará la maduración sexual (Wisnivesky, 2003). El sistema inmunitario de los animales puede alterarse debido a cambios en la dieta, sobre todo si los componentes minerales de la misma son bajos. Las infecciones que sobreviven por otros patógenos (protozoos, bacterias, etc.), incrementan significativamente la receptividad a las infecciones parasitarias (Cordero del Campillo *et al*, 1999).

#### Estudio Parasitológico

Los métodos de estudio permiten identificar los hallazgos desarrollando diferentes procedimientos que se llevarán a cabo dependiendo del parásito gastrointestinal que se está identificando.

### **5.8 Técnicas de Diagnóstico Parasitológico**

Son métodos cualitativos que permiten con sus resultados revelar solamente la presencia de elementos parasitarios, caracterizándose por la rapidez de su ejecución y sensibilidad, concentrar los huevos quistes u ooquistes facilita el diagnóstico; para su análisis se utilizan las técnicas de flotación, sedimentación o filtración. (Gallo,2014).

Según Coffin (1952) y Benjamín (1962) se usan algunos términos cualitativos que se relacionan con el sistema de cruces y el número de formas parasitarias relacionadas en el cuadro:

## Cuadro 8

*Términos Cualitativos Para EL Cruce Y Número De Forma Parasitaria*

<b>NIVEL DE INFECCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>REPRESENTACIÓN DEL RESULTADO</b>
Nula	No se vio ningún huevo	Ninguno visto
Ocasional	Menos de 1 forma por campo, bajo pequeño aumento	Ocasional
Baja	1 a 3 forma por campo, bajo pequeño aumento	Una cruz (+)
Leve	4 a 7 forma por campo, bajo pequeño aumento	Dos cruces (++)
Moderada	8 a 10 forma por campo, bajo pequeño aumento	tres cruces (+++)
Grave	Más de 10 forma por campo, bajo pequeño aumento	Cuatro cruces (++++)

Fuente: Benjamin (1962)

### 5.9 Técnicas Parasitológicas Utilizadas en el Estudio de Cobayos

Las muestras de heces para realizar diagnósticos En el desarrollo de los procedimientos de la investigación relacionada con la frecuencia que se presentan los parásitos gastrointestinales en cobayos (*cavia porcellus*), Atendidos En La Clínica Veterinaria Pet Company En Bogotá – Colombia, se utilizaron varias técnicas como:

#### **Técnica de Flotación.**

De acuerdo esta técnica permite la separación de quistes que provocan las soluciones hipertónicas en huevos, quistes y ooquistes. Por permitir la separación de quistes de protozoos y huevos es la más adecuada para la búsqueda de huevos de nematodos, cestodos y ooquistes de coccidios (Vignau *et al.* 2005).

Se utiliza la prueba de flotación porque es una prueba cualitativa para la detección de huevos de nematodos y cestodos. Es un método útil en estudios preliminares para establecer qué tipos de parásitos están presentes. Los huevos son separados del material fecal y concentrados en un fluido de flotación con una gravedad específica apropiada. (Gallo, 2014)

En la misma investigación se indica que:

- En primer lugar, se pesan aproximadamente 3 g de heces que van dentro de un recipiente. Vertemos en este mismo recipiente 50 ml de un líquido de flotación (podemos usar solución salina saturada, solución sal/azúcar o nitrato de sodio) y agitamos cuidadosamente.
- Se coloca la suspensión fecal en un segundo recipiente y luego en un tubo de ensayo.
- Se llena minuciosamente hasta el borde y se coloca un cubreobjetos.
- Se deja reposar el tubo de ensayo durante 20 minutos y posteriormente retiramos el cubreobjetos y lo colocamos sobre un portaobjetos limpio.
- Se examina a 10 aumentos, la prueba cuantitativa de flotación en tubo es una prueba que sirve para contar huevos cuando la concentración es demasiado pequeña para emplear la técnica McMaster.
- La prueba tiene una sensibilidad de 0.3 h.p. g, los líquidos de flotación usados son: solución de NaCl saturada para huevos de *Strongylus*, solución de ZnSO<sub>4</sub> saturada para huevos de *Fasciola*, solución de MgSO<sub>4</sub> saturada para huevos de *Metastrongylus*, *Trichuris*, *Capillaria* y *Ascaris*, o solución de azúcar saturada si se requiere realizar un cultivo de huevos posterior. La metodología consiste en pesar 3 g de heces que pondremos en un colador. Se coloca en el colador en un mortero y se vierten 42 ml de agua sobre las heces, se muele el material fecal en el colador hasta romperlo. Se llenan cuatro tubos cónicos de centrífuga de 15 ml con unos 10 ml de la suspensión fecal que se obtuvo, posteriormente, se centrifuga a 1500 r.p.m. durante 2

minutos, el sobrenadante se resido en una pipeta, añadimos 0.5 ml de NaCl saturado a cada tubo y suspende el sedimento, mezclando cuidadosamente la suspensión. Se colocan los tubos de ensayo en una gradilla y añadimos la solución de elección con una pipeta hasta formar un menisco positivo. Se tapan los tubos con un cubreobjetos y colocamos este sobre un portaobjetos.

Fórmula

$$\text{Número de huevos Por gramos de heces} = \frac{\text{Número de huevos contados}}{\text{Peso de heces en gramos}}$$

### 5.9.1 *Técnica de Sheather.*

Este método se caracteriza por que produce una preparación más limpia de eyección que el procedimiento de sedimentación, facilita la observación microscópica, es utilizado para identificar huevos de helmintos larvas y quistes de protozoarios, se recomienda para la concentración de ooquistes, presentan una tonalidad rosada que permiten identificar sin necesidad de coloración, se presenta una desventaja es que aquellos parásitos con mayor peso que la solución empleada no flotará, se utiliza una solución saturada de azúcar, con una densidad de 1:300. Dicha solución se prepara de la siguiente forma: 550 g de azúcar refinada, en 1 lt de agua destilada entibiada (Gallo, 2014) igual se indica el procedimiento así:

- Homogeneizar con varilla de vidrio las heces, fijadas en la solución fórmula.
- Filtrar a través de un embudo con una doble gasa en tubo de centrifuga.
- Agregar 2 ml de éter.
- Centrifugar de tres a cinco minutos a 1000 y 1.500 rpm.
- Eliminar con un golpe seco al sobrenadante.
- Tomar una parte del sedimento y su reconstituir en 1 ml de solución de azúcar.

- Dejar reposar por 3 minutos.
- Tomar una muestra de la superficie de la solución con pipeta pasteur y colocar en un portaobjetos observar el microscopio.

### **5.9.2 Técnica de Fulleborn.**

Es una solución saturada de cloruro de sodio (NaCl), con una densidad de 1:150. Dicha solución se prepara de la siguiente forma: 400 g de sal, en 1 lt de agua destilada entibiada

### **5.9.3 Técnica Frotis Directo.**

Se emulsifica una pequeña cantidad de heces, en un poco de agua o solución salina fisiológica, sobre un portaobjetos. Asegurarse que la capa sea lo suficientemente delgada para poder ser observada al microscopio. (Benjamin 1962).

## **6 Metodología**

Para llevar a cabo la investigación se realizó un convenio con la Clínica Pet Company de Bogotá D.C, quien nos brindó su apoyo, sus instalaciones y fueron un respaldo durante los meses de diciembre de 2020 y enero de 2021; durante este periodo se recolectaron muestras fecales de Cobayos (*Cavia Porcellus*), llevados a la clínica Pet Company por los tutores responsables de los pacientes, quienes lo entregaban al clínico a cargo.

## **7 Materiales y Métodos**

### **7.1 Muestra**

Cobayos hembras y machos pacientes de la Clínica Pet Company de Bogotá D.C.

## 7.2 Tamaño

El tamaño de la muestra se tomó del número de pacientes que voluntariamente y por medio de un consentimiento informado accedieron a hacer la recolección y entrega de la muestra, el total de pacientes fue de catorce cobayos (14).

## 7.3 Diseño estadístico

El diseño de este proyecto es descriptivo transversal, se tomaron y analizaron como variables la edad y sexo de los pacientes, la presencia o no de parásitos, la clasificación de los parásitos encontrados.

## 7.4 Criterios de inclusión

En la presente investigación se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- El individuo deberá ser mascota, no proveniente de una producción.
- El individuo deberá residir en la ciudad de Bogotá D.C.
- Animales clínicamente sanos, sin ningún tipo de padecimiento.

### **Obtención de muestras fecales**

Una vez formalizado el consentimiento informado, se dio a los propietarios las indicaciones para la recolección de la muestra de la materia fecal fresca en casa antes de la cita en la Clínica Pet Company.

La cantidad de muestra recolectada por cada individuo fue aproximadamente de 10 g. Una vez recolectadas estas muestras se depositaron en recipientes plásticos para coprológico en una solución de formol al 10% buferado, y luego rotuladas con los siguientes datos: número de identificación del paciente, sexo y edad.

La recolección y el procesamiento de las muestras se realizó una vez por semana en las instalaciones del laboratorio de Tu Hospital Veterinario debido a las dificultades presentadas

para la realización de estos procesos en el laboratorio de la Universidad Antonio Nariño por la emergencia sanitaria COVID19.

**Tabla 1.** Población muestreada

Edad	Machos	Hembras	Total	%
< a 1 año	3	3	6	42.85%
De 1 año a 23 meses	2		2	14.28%
De 2 años a 35 meses	2		2	14.28%
De 3 años a 47 meses	1		1	7.14%
De 4 años a 5 años	3		3	21.45%
Total	11	3	14	100%

Es importante resaltar que el número de muestras procesadas en este estudio fue menor a lo esperado debido a la emergencia sanitaria COVID - 19.

## 7.5 Procesamiento de las muestras

Las muestras fueron procesadas mediante las técnicas de frotis directo, como también, de flotación con soluciones hipersaturadas de cloruro de sodio (NaCl) y azúcar, las muestras fueron analizadas en su totalidad en las instalaciones del laboratorio de Tu Hospital Veterinario, el cual cuenta con convenio vigente con la Universidad Antonio Nariño.

A todas las muestras se les aplicaron las siguientes técnicas:

- Técnica de Flotación: con soluciones hipersaturadas de cloruro de sodio (NaCl) y azúcar.
- Frotis directo

### **7.5.1 Técnica de Flotación**

#### **7.5.1.1 Técnica de Flotación con solución hipersaturada de Cloruro de sodio.**

Se preparó una solución con 400 gramos de cloruro de sodio (NaCl) y un litro de agua tibia para lograr una densidad de 1:150.

##### **7.5.1.1.1 Procedimiento.**

1. Inicialmente se tomó un mortero donde se colocaron entre 3 y 5 gramos de materia fecal y se mezcló con 50 ml de solución saturada de NaCl.
2. Posteriormente se realizó el filtro del resultado de la mezcla anterior con una gasa y se colectó<sup>4</sup> en un tubo de centrifugado.
3. Pasados 20 minutos se tomó una gota de la superficie de la solución y se colocó en una lámina portaobjetos.
4. Se ubicó una laminilla sobre la gota y se llevó al microscopio para observación con el objetivo de 10X y 40X.

### **7.5.2 Técnica de Flotación con solución hipersaturada de Azúcar.**

Se aplica la segunda técnica colocando una solución saturada de azúcar, para obtener una densidad de 1:300 se prepara con 500 g de azúcar refinada, en 1 lt de agua destilada tibia.

#### **7.5.2.1 Procedimiento.**

Para realizar el análisis de la muestra se aplica la técnica de sheather cumpliendo el procedimiento indicado en el laboratorio paso a paso así:

---

<sup>4</sup> Recaudar o recoger

- a. Inicialmente se toma un mortero depositando entre 3 a 5 g de materia fecal con 50 ml de solución de Sheather
- b. A continuación, se realizó el filtrado de la mezcla anterior con una gasa y se colocaron 10 ml en un tubo de centrifugado.
- c. Se centrifugó por 5 minutos a 2500 rpm
- d. Después de realizar el proceso de centrifugado, se tomó una gota de la superficie de la solución centrifugada y se puso en una lámina portaobjetos
- e. Finalmente se colocó una laminilla sobre la gota y se llevó al microscopio para observar en objetivos de 10X y 40X

### **7.5.3 Frotis Directo.**

#### **7.5.3.1 Procedimiento:**

- a. Se realizó colocando una gota de solución salina sobre una lámina portaobjetos y posteriormente con un palillo de madera se mezcló la materia fecal. A continuación, el extremo del palillo utilizado para mezclar la muestra, se sumergió en la gota de solución salina y se agitó.
- b. En seguida se colocó el cubreobjetos examinando con el objetivo de 4X, 10X y 40X en el microscopio.

Las estructuras compatibles con parásitos fueron fotografiadas y analizadas con ayuda del atlas parasitológico y el apoyo del Médico Veterinario parasitólogo Daniel Martínez para su clasificación e identificación.

## 7.6 Análisis Estadístico

Se aplicó estadística descriptiva que permitió recoger, analizar y realizar las bases de datos en Excel, donde se registraron los resultados y se establecieron tablas de frecuencias para obtener resultados de forma clara y que facilitan su análisis e interpretación. Se utilizaron fórmulas para hallar la moda y confirmar la frecuencia con la que se presenta cada parásito gastrointestinal.

Se realizaron análisis de acuerdo a la edad y sexo de los pacientes para determinar la frecuencia según estos criterios.

## 8 Resultados y Discusión

Durante el periodo comprendido entre el día 15 de diciembre de 2020 al 30 de enero del 2021, se realizó la recolección de un total de 14 muestras fecales de diferentes pacientes *Cavia porcellus* de crianza familiar o de compañía que asisten a la Clínica Pet Company.

**Tabla 2**

*Porcentaje De Muestras Positivas y Negativas Para Presencia De Parásitos*

	Cantidad de muestras	%
Positivo	11	78.57%
Negativo	3	21.42%
Total		100%

Se analiza la información obtenida que permite evidenciar que los resultados generados coinciden con lo reportado por Salas (2020), que encontró prevalencias de parásitos en animales de producción de 72.21%, porcentaje que permite afirmar que si existe presencia de parásitos gastrointestinales en los animales domésticos cobayos.

**Tabla 3.***Porcentaje Según Clasificación De Parásitos En Muestras Positivas*

Parásito	Cantidad de muestras positivas	%
<i>Eimeria sp</i>	6	54.54%
<i>Quistes de Giardia sp</i>	7	63.63%
<i>Entamoeba sp</i>	1	9.09%

Se estableció luego del análisis de la información registrada en la tabla, que el parásito más frecuente encontrado en este estudio fue *Giardia sp* presente en un 63.63% de las muestras (7/11), seguido de *Eimeria caviae* con un 54.54% de las muestras analizadas (6/11) positivas a este parásito; resultado que difiere de lo encontrado por Curipoma (2020) en su estudio de parasitismo en cuyes de producción reportando una prevalencia del 9.61% para *Giardia sp*.

La *Giardia sp* y la *Eimeria sp* son transmitidas por vía oro-fecal a través de los alimentos y agua contaminada según lo citado por Tananta en su estudio realizado sobre en el 2004 en Lima Perú. Debido a la higiene que se tiene en los alimentos administrados a los animales mascotas la cantidad de quistes de *Eimeria sp* consumidos por ellos puede ser menor y por lo tanto su proporción en la materia fecal disminuye, lo que explicaría la diferencia de los resultados de este trabajo con respecto a los encontrados en la literatura.

El segundo parásito encontrado con mayor frecuencia en este trabajo fue el protozooario *Eimeria sp* con el 54.54%; los resultados obtenidos difieren con lo reportado por Florian (1999) en un estudio realizado en Oxapampa Perú, donde se encontró prevalencia superior a 66% de *Eimeria sp* en cuyes de crianza familiar comercial. También difiere con lo encontrado por otro estudio realizado en el año 2014 en Junín, Perú por Suarez, Morales y Villacaqui; quienes

encontraron una prevalencia de *Eimeria caviae* del 46,25% y Suarez, et al (2014) reportó una prevalencia en animales de producción del 45.27%.

Se evidencia que el resultado de prevalencia del 9.09% en individuos respecto a la *Entamoeba spp.*, es un porcentaje mayor frente a los estudios realizados por Sánchez (2013) que reportó una prevalencia de este parásito del 3.51%, y Curipoma (2020) quien reportó una prevalencia en animales de producción del 14.29%.

Los cobayos son hospederos de *Giardia sp* y *Eimeria sp* siendo estos patógenos solamente en animales inmunocomprometidos o animales jóvenes que se encuentran en hacinamiento (DeCubellis y Grahan, 2013). Por esta razón es importante relacionar los resultados de las pruebas parasitológicas con la presencia o no de signos digestivos en el paciente

**Tabla 4.**

*Relación entre edades de los cobayos muestreados y frecuencia de parásitos*

Edades \ Tipo de parásito	<i>Eimeria Caviae</i>	<i>Giardia spp</i>	<i>Entamoeba Coli</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
< a 1 año	2	3	1	6	42.85%
De 1 año a 23 meses		2		2	14.28%
De 2 años a 35 meses	1	1		2	14.28%
De 3 años a 47 meses	1			1	7.14%
De 4 años a 5 años	2	1		3	21.45%
Total	6	7	1	14	100%

La mayoría de los animales estudiados con el 42.8% se encontraban por debajo del año de edad; seguido de 14.28% de animales entre 1 año a 23 meses y entre 2 años y 35 meses, entre 3 años 47 meses 7.14% y de 4 a 5 años el 21.42%. El grupo etario con mayor positividad a

parásitos en las muestras analizadas, fueron los menores de 1 año con el 45.45%; seguido de 18.8 % de animales entre 1 año y 23 meses y entre 4 a 5 años, entre 2 años a 35 meses y de 3 años a 47 meses cada uno con un porcentaje de 9.09%. Esto puede ser debido como lo expresa Florián (1999) a la susceptibilidad de los animales juveniles a los parásitos debido a la inmadurez de su sistema inmune.

**Tabla 5.**

*Porcentaje de parásitos zoonóticos y no zoonóticos encontrados.*

Parásito \	Zoonótico	No Zoonótico
<i>Eimeria caivei</i>		x
Quistes de <i>Giardia sp</i>	x	
<i>Entamoeba coli</i>	x	
Total	66.6%	33.3%

La Coccidiosis en cuyes se ha asociado mayormente a la presencia de *Eimeria caviae* (Flausino et al.,2014); siendo el parásito más frecuente y de distribución cosmopolita (Soulsby, 1987). *Eimeria caviae* es la única especie de *Eimeria* que afecta a los cobayas (Road, 2017). En la literatura no se reporta infección a humanos por este agente patógeno.

En América latina se calcula que 46 millones de niños en edad preescolar y escolar están en riesgo de contraer infecciones por geohelminos (parásitos que son transmitidos a los seres humanos por agentes ambientales, al igual que por aguas contaminadas con heces infectadas) (Fillot et al 2015).

La forma correcta de reportar en un examen microscópico fecal la presencia de formas evolutivas compatibles con *Entamoeba histolytica* es como complejo *Entamoeba spp* (Rivero et al 2016), esto debido a que morfológicamente no se puede distinguir entre sus serovares.

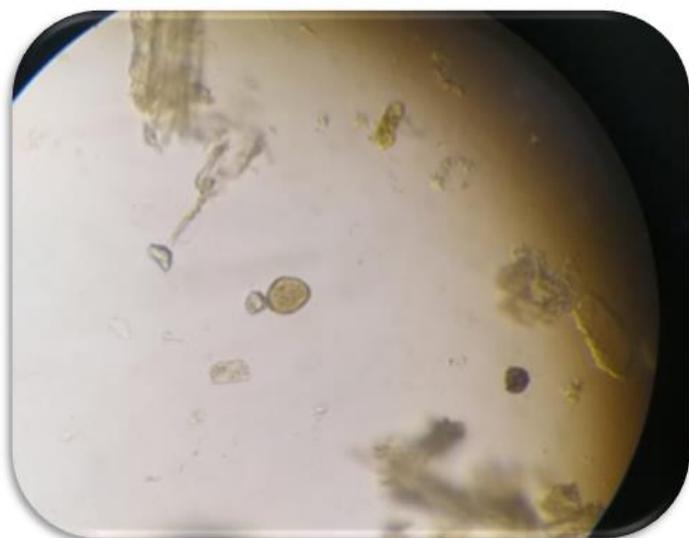
*Entamoeba coli* es un no patógeno; pertenece a la especie de *Entamoeba* la misma que existe con frecuencia como un parásito comensal en el ser humano en especial se localiza en el aparato gastrointestinal. (Silvia, 2011); *Entamoeba histolytica* sin embargo puede causar infección intestinal la cual es relativamente frecuente en adultos jóvenes. En la mayoría de los casos es asintomática debido a que los trofozoítos permanecen confinados en el lumen intestinal, se la denomina amebiasis luminal (forma no invasiva). Sus principales hospederos son humanos, y otros mamíferos como primates, caninos, felinos, roedores, entre otros. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, 2016)

Según Quevedo en su estudio realizado en 1990 sobre la presencia de enteroparásitos en la lechuga, la *Giardia* del hombre puede infectar además a otros animales los que actúan como reservorio de la infección. Los animales a los que se responsabiliza más frecuentemente de la infección humana son los castores, monos, nutrias, perros y gatos. La presencia de este parásito en las heces de cobayos puede entonces representar un riesgo para los propietarios que los mantienen como mascotas.

Existen diversas técnicas coprológicas cualitativas y cuantitativas para el diagnóstico de la helmintiasis intestinal, principalmente evaluada en rumiantes, cuya sensibilidad varía de 30-70% (Conceição et al., 2002, como se citó en Ríos,2018); Sin embargo, Becerra (2015, como se citó en Ríos, 2018) describe mayor detección del parasitismo intestinal en cuyes de crianza de tipo intensiva, mediante la técnica de Flotación (51.9 %) en comparación a la técnica de sedimentación (20.6%).

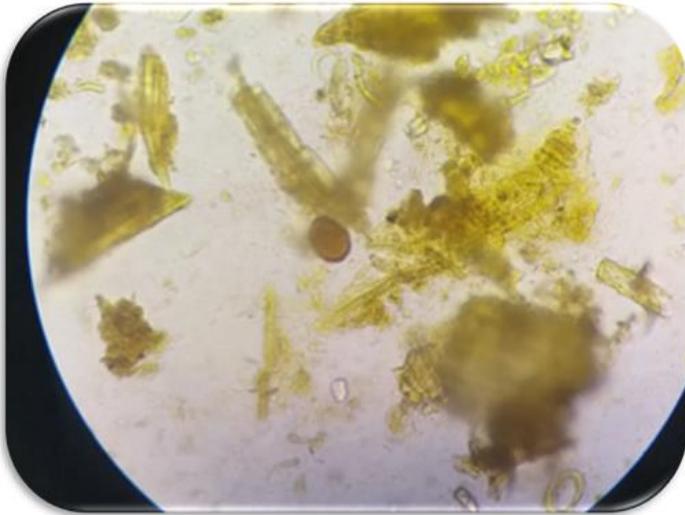
Se evaluaron la heces recolectadas por propietarios, las cuales fueron evaluadas mediante técnicas coprológicas de flotación con solución hipersaturada de sal, azúcar y una de frotis directo, en la cuales fue posible evidenciar protozoarios y coccidios, a comparación de lo

reportado por Ríos en su estudio realizado en cobayos de crianza familiar-comercial en Junín en el 2018, quien mediante la técnica de Sheather junto al método de Denis modifico obtuvo mayores reportes para helmintos tales como lo son *Trichuris spp*, *Capillaria spp* y *Paraspidodera uncinata* entre otros, estos resultados pueden deberse a el tipo de crianza al que estaban sometidos los cobayos en Junín, al volumen de muestras recolectadas en ambos trabajos ya que Ríos obtuvo un volumen de 217 muestras positivas para parásitos, en cambio en el presente trabajo se obtienen 11 muestras positivas para parásitos.



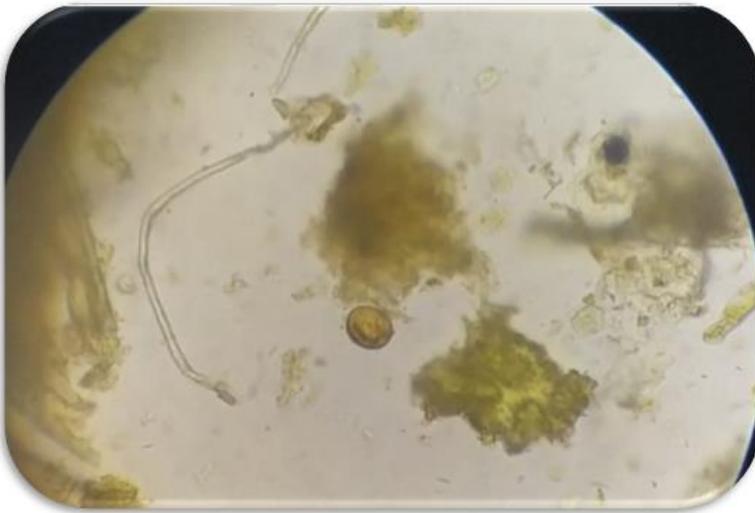
**Imagen. 15**

*Coccidia Eimeria sp. Técnica de flotación con solución saturada, con aumento 40x*



**Imagen 16**

*Coccidia Eimeria sp. Técnica frotis directo, con aumento 40x*

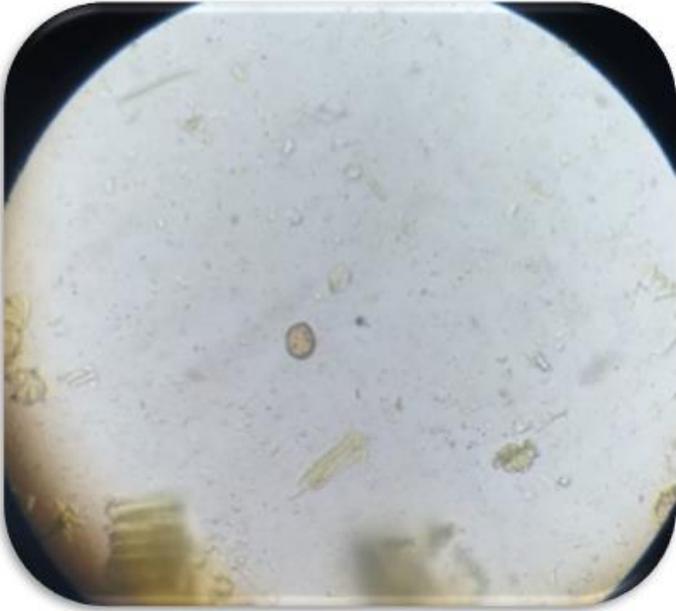


**Imagen 17**

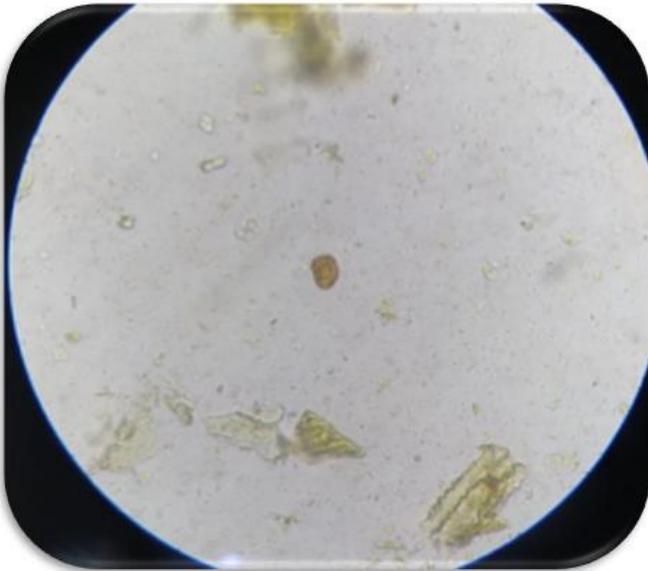
*Quistes de giardia. Técnica de flotación con solución saturada, con aumento 40x.*

**Imagen 18**

*Quiste de giardia sp. Técnica de frotis directo, con aumento de 40x*

**Imagen 19**

*Entamoeba sp. Técnica de frotis directo, con un aumento de 40x*



## 9 Conclusiones

De acuerdo con la investigación realizada se estableció la presencia de parásitos gastrointestinales en cobayos (*Cavia porcellus*), clínicamente sanos identificando a la *Giardia sp* como el parásito más prevalente en los individuos objeto de estudio, con un 63.63 % de prevalencia, seguido de *Eimeria sp* con un 54.54 % y *Entamoeba sp* con una prevalencia del 9.09%; lo que confirma que estos parásitos no necesariamente son patógenos para esta especie.

Los protozoarios fueron los más prevalentes en los individuos del estudio.

Se evidenció mayor prevalencia de parásitos en animales juveniles, registradas con el 45.45% de las muestras positivas, corresponden a animales menores de 1 año.

En general, la frecuencia con la que se presentan los parásitos gastrointestinales en los animales mascota estudiados y los animales de producción encontrados en la revisión bibliográfica, difieren en la presencia de parásitos patógenos como lo son el *Paraspidodera sp*, *Passarulus sp*, *Cryptosporidium sp* y *Trichuris sp* que no se encontraron en el presente trabajo.

## 10. Recomendaciones

Durante la realización de esta investigación fue posible la recolección de un total de 14 muestras debido a la emergencia sanitaria CoVid-19 situación que afectó de manera significativa el número esperado de muestras, esto afecta los resultados limitando las posibles comparaciones con investigaciones similares, en línea con lo anterior se recomienda ampliar el número de muestras.

Otra recomendación que surge a partir del análisis de resultados en la presente investigación es la necesidad de homogeneizar las muestras (machos y hembras), toda vez que

se puedan identificar características específicas relacionadas con los resultados obtenidos en cuanto a las cargas y los agentes parasitarios encontrados.

Durante la realización de esta investigación se identificó la necesidad de ampliar la información obtenida de los pacientes, específicamente en lo que tiene que ver con la dieta, con el fin de relacionar los alimentos ingeridos con los parásitos identificados en el marco de esta investigación.

Para la presente investigación se hizo uso de dos técnicas coproscópicas (Frotis directo y flotación), factor que limitó la identificación de otros parásitos que pueden estar presentes en el microbioma intestinal de los pacientes muestreados como también la obtención de parámetros tales como la carga obtenida por muestra, por lo tanto, se recomienda el uso de técnicas como McMaster, técnica de Dennis y técnica de Baermann entre otras.

## 11. Bibliografía

Atias A, Neghme A. Fasciolosis. (1991) Parasitología clínica. Tercera edición. Santiago, Chile: Editorial Mediterráneo; p. 334-40.

Avilés D.F.1, 2. L. (2014). El Pueblo Ecuatoriano Y Su Relación Con El Cuy. Revista oficial de la Red Conbiand, 4, 38, 39. Recuperado el 04 de 2021, de [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2014/Trabajo009\\_AICA2014.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo009_AICA2014.pdf)

- Barriga, O. (2002) Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en América Latina. Santiago: Editorial Germinal. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000079&pid=S0122-9354201500010000500003&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000079&pid=S0122-9354201500010000500003&lng=en).
- Baker, D. y Flynn, R. (2007). Flynn's Parasites of Laboratory Animals Louisiana E.E.U.U.: Blackwell
- Benjamín, M. (1962) Compendio de Patología Clínica Veterinaria. Trad. Sanz Sainz, P. 2 ed. México. Continental. 351 p. 1962
- Bowman, D. & Fogarty, E. (2004) Parasitología: Diagnóstico en Perros y Gatos. 1 ed. Wilmington, Delawer. Nestlé Purina PetCare Company. 73 p.
- Bowman, D. (2011) Georgis Parasitología para veterinarios. 8va ed. Madrid: Ed El Sevier. 440p. febrero, Recuperado de: <https://www.elsevier.com/books/georgis-parasitologia-para-veterinarios/bowman/978-84-8086-705-4>.
- Bowman, D., Fremont, J. (2007) Parasitología en Cobayos. International Veterinary Información Service. Tomado de: <https://es.scribd.com/document/289393833/parasitologia-en-cobayos-pdf>
- Cauti, 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 Magister. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Casanova, R., España, A. (2014). Estudio de pre-factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de cuy mascota (*Cavia porcellus*) en la ciudad de San Juan de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.

Cordero del Campillo, M, Rojo, F. (1999), parasitología veterinaria Madrid, McGraw Hill Interamericana

Chauca L. (1997) Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Lima: FAO.77p. 1997. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/W6562S/W6562S00.htm>.

Chávez Velásquez, A., & Robles Noriega, K. (2012). Evaluación de la parasitosis externa en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar comercial en el distrito de Oxapampa-Pasco; en las épocas de lluvia y seca

Clínica Veterinaria Sappia (2017). Giardiasis: Ciclo Biológico de Giardia en Perros y Gatos. Recuperado de: <http://www.veterinariasappia.com.ar/nota-giardiasis-187>.

Coffin, DL. (1952). Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. 3ª ed. Boston, Massachusetts. 355 p.

Curipoma, V. (2020) Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*), con el método coprológico (tesis de pregrado) Universidad politécnica salesiana, Cuenca, Ecuador

Dittmar K. (2002). Arthropod and helminthes parasites of the wild guinea pig, *Cavia aperea*, from the Andes and the Cordillera in Peru, South America. *J Parasitol* 88: 409-411.

DeCubellis, J. y Grahan, J. (2013) Gastrointestinal Disease in Guinea Pigs and Rabbits. *Veterinay Clinic Exotic Animal* Vol.16 páginas 421-435

Flausino G, Lopes, C., Walter L., Tassia, T., Douglas, M., y Bruno P. (2014), Phenotypic and Genotypic Characterization of *Eimeria caviae* from Guinea Pigs (*Cavia porcellus*), *Acta Protozoologica*, Volume 53, Issue 3. recuperado:

<http://psjd.icm.edu.pl/psjd/element/bwmeta1.element.ojs-issn-1689-0027-year-2014-volume-53-issue-3-article-4181>

FAUNIA. (2013). la cobaya, el animal que es muchos animales. Faunia.

<https://www.faunia.es/blog/la-cobaya-el-animal-que-es-muchos-animales>

Fillot, M., Guzmán, J., Cantillo, L., Gomez, L., Majana, L., Acosta, B., & Sarmiento, L. (2015).

Prevalencia de parásitos intestinales en niños del Área Metropolitana de Barranquilla, Colombia. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 67(3).

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602015000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602015000300002)

Florián A. 1999. Pérdidas de producción debido a enfermedades parasitarias. En: *Memorias V Congreso Latinoamericano de Cuyicultura*. Venezuela.

Fox, G., Anderson, L., Otto, G., Pritchett-Corning, R., Whary, M., (2002). *Laboratory Animal Medicine*. Third Edition. Academic Press, New York. 1673 p.

Gallo, C. (2014). *MANUAL DE DIAGNÓSTICO CON ÉNFASIS EN LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO*, Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria. Facultad de ciencia animal.

Garcia, C., Chavez., Pinedo, R., & Suarez, (2013). *HELMINTIASIS GASTROINTESTINAL EN CUYES (Cavia porcellus) DE GRANJAS DE CRIANZA FAMILIAR-COMERCIAL EN*

ANCASH, PERÚ. scielo.org, 24(4), 473–479.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n4/a09v24n4.pdf>

Gomez, L., Atehortua, C., & Orozco, S. (2007). La influencia de las mascotas en la vida humana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(3), 377–386.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023025016.pdf>

Gressler, L.T., da Silva, A.S., da Silva, M.K., Tonin, A.A., Monteiro, S.G., 2010.

Gastrointestinal parasites of cavy (*Cavia aperea aerea*) in southern Brazil. *Res. Vet. Sci.* 89, 206–208.

Griffiths H. (1971). Some common parasites of small laboratory animals. *Lab Anim* 5: 123-135.  
Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/002367771781006717>

Gomez, S. N. (s.f.). Slideshare.net. Recuperado el 03 de 05 de 2021, de  
<https://es.slideshare.net/sandrazeppe/las-cobayas>

Gonzalo, M. A. (2009). Mascotas Foyel. Recuperado el 2021, de  
[https://www.foyel.com/paginas/2009/05/472/el\\_cobayo\\_en\\_el\\_hogar/](https://www.foyel.com/paginas/2009/05/472/el_cobayo_en_el_hogar/)

Huaman, M., Killerby, M., & Chauca, L. (2019). Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cuyes reproductoras de crianza intensiva (2.a ed.) [Libro electrónico]. salud tecnológica veterinaria.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2016) Entamoeba histolytica.

Recuperado

de

<https://www.insst.es/documents/94886/354041/Entamoeba+histolytica+2016.pdf/2eb89214-8e9b-4ccd-b392-a8eb95eb0940?version=1.0&t=1531402301972>

Kathryn Else, U. d. (2016-2020). Immunology. Recuperado el 2021, de

[https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-](https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/nematodos-par%20sitios-del-intestino#:~:text=Los%20nematodos%20intestinales%20son%20par%20sitios,establ)

[and-disease/nematodos-par%20sitios-del-](https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/nematodos-par%20sitios-del-intestino#:~:text=Los%20nematodos%20intestinales%20son%20par%20sitios,establ)

[intestino#:~:text=Los%20nematodos%20intestinales%20son%20par%20sitios,establ](https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/nematodos-par%20sitios-del-intestino#:~:text=Los%20nematodos%20intestinales%20son%20par%20sitios,establ)

[ece%20en%20su%20nicho%20intestinal.](https://www.immunology.org/es/public-information/bitesized-immunology/pathogens-and-disease/nematodos-par%20sitios-del-intestino#:~:text=Los%20nematodos%20intestinales%20son%20par%20sitios,establ)

Manco, C. (2005). Instituto Nacional de Investigación y Extensión agraria. Dirección de Investigación Agraria. Subdirección de Recursos Genéticos Y Biotecnología Estación Experimental Agraria “El Porvenir”. Editorial Madriguera. II Edición. Juan Guerra-Tarapoto.

Mehlhorn H, Piekarski G, 1993. Fundamentos de Parasitología: Parásitos del hombre y de los animales domésticos. Zaragoza: Ed. Acribia.391p.

Merino S. (1991). Estudio preliminar de parásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en el distrito de Cajamarca. Tesis de Médico Veterinario. Cajamarca: Univ. Nacional de Cajamarca.

Pacherris, T & Eliana K. (2014). Prevalencia de nemátodos entéricos en cuyes (*Cavia procellus*) en cuatro caseríos de la provincia de Cajamarca.

Quevedo, F. Michanie, S. Gonzales, S. (1990). Actualización de enfermedades transmitidas por alimentos. Washington, D.C.

Quiroz H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México: Limusa

Rivero, Z., Bracho, A., Atencio, R., Uribe, I., & Villalobos, R. (2016). PREVALENCIA DEL COMPLEJO Entamoeba spp. EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE VARIOS MUNICIPIOS DEL ESTADO ZULIA, VENEZUELA. SABER Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, 28(1).  
<https://www.redalyc.org/pdf/4277/427746276005.pdf>

Ríos, W. (2018). Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10318/Rios\\_zw.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10318/Rios_zw.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Road, G. (2017). Control de las Enfermedades Parasitarias y Fúngicas En Pequeño Mamíferos Domésticos. European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) Primera edición (07), 39 - 47. Obtenido de  
[https://www.esccap.org/uploads/docs/fgqr47ds\\_0994\\_ESCCAP\\_Guideline\\_GL7\\_ES\\_v5.pdf](https://www.esccap.org/uploads/docs/fgqr47ds_0994_ESCCAP_Guideline_GL7_ES_v5.pdf)

Robalino, P. (2008). Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina. Riobamba-Ecuador: Tesis de Ingeniera Zootecnista. ESPOCH. Facultad de ciencias pecuarias.  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1713/1/17T0815.pdf>

Rossanigo, C. E. (s.f.). Argentina. gob. ar. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-protozoarios.pdf>

Rossin M, Timi J, Malizia A. 2004. Redescription and new host record of *Paraspidodera uncinata* (Rudolphi, 1819) (Nematoda, Aspidoderidae) from the South American subterranean rodent *Ctenomys talarum* (Rodentia, Octodontidae). *Acta Parasitologica*. 49(4): 325-331

Ryihne, C. (21 de 02 de 2014). Slideshare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/dianasaquinga3/morfologia-en-cuyes>

Rodríguez-Vivas, R. I. (2015). Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. Asociación Mexicana de parasitólogos veterinarios AC

Regolin, A. L., Furnari, N., de Castro Jacinavicius, F., Linardi, P. M., & de Carvalho-Pinto, C. J. (2015). Ectoparasites of the critically endangered insular cavy, *Cavia intermedia* (Rodentia: Caviidae), southern Brazil. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4(1), 37-42.

Rodriguez, J., Pedroso, M., Olivares, J., Sanchez, Y., & Arece, J. (2014). La interacción hospedero-parásito. Una visión evolutiva. *Revista Salud Animal*, 36(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2014000100001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2014000100001)

Rodriguez, R., Torres, J., Aguilar, A., Bolio, M., Ramirez, G., & Cob, L. (2005). Protozoos gastrointestinales de animales domésticos y silvestres. *Biodiversidad*. <https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap5/05%20Protozoos%20gastrointestinales.pdf>

Rodríguez VR, Cob GL, (2005) Técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria. Madrid: 2ª ed. Universidad Autónoma de Yucatán. 299p.

Ruíz M. (1961). Contribución al estudio de los parásitos gastrointestinales de Cavia cobaya en la provincia de Lima. Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nacional Mayor de San Marcos

Saquina, D., & Yugsha, L. (2014, 21 febrero). zoometría y morfología en cuyes [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/dianasaquina3/morfologia-en-cuyes>

Sánchez, J. (2013), Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo - departamento de Junín [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3069/S%C3%A1nchez\\_bj.pdf?sequence=3](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3069/S%C3%A1nchez_bj.pdf?sequence=3)

Salas, M. (2020), Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*), con el método coprológico; Cuenca, Ecuador.

Secretaria De Cultura, Recreación Y Deporte. (29 de 04 de 2021). Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. Obtenido de <https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiversidad/las-mascotas>

Serrano Aguilera, F. J. (2010). Manual Práctico de parasitología veterinaria. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.

Silvia, M. (2011). Índice de parasitismo intestinal en los estudiantes del centro educativo bilingüe integral “ceban” de la ciudad de Cuenca.

Sistema digestivo de la cobaya. (s. f.). [Ilustracion]. Fisiología de las cobayas.  
<https://www.cobayasespana.es/informacion/fisiologia/>

Soulsby E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7ma ed.  
México: Interamericana. 823 p

Soriano, M. J. A. (2006). Giardia y giardiosis. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.

Suarez, A., Morales, S, y Villacaqui, E. (2014). Estudio de la parasitosis gastrointestinal en cuyes (Cavia porcellus) de crianza intensiva de la provincia de Concepción, Junín. Científica, 11 (1), 17-29

Taylor M, Cooper R, Wall R. (2007). Veterinary Parasitology. 3ra ed. España: Ed Blackwell Publishing. 600p

Taffs, L. (1976). PINWORM INFECTIONS IN LABORATORY RODENTS: A REVIEW., 10(1). SAGE Journals <https://journals.sagepub.com/action/cookieAbsent>

Tananta V, Iris, Chávez V, Amanda, Casas A, Eva, Suárez A, Francisco, & Serrano M, Enrique. (2004). Presencia de enteroparásitos en lechuga (Lactuca sativa) en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 15(2), 157-162.

- Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Dunn, A., Jennings, F. (2001) *Parasitología Veterinaria* (2ed. Ed) Zaragoza. Acribia.
- Vargas, M. (2013). *Parasitismo gastrointestinal en cuyes (Cavia porcellus) de crianza familiar comercial del distrito de Oxapampa-Pasco; durante las épocas de lluvia y seca* (tesis). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Vargas, M., Chavez, A., Pinedo, R., Morales, S., & Suarez, F. (2014). PARASITISMO GASTROINTESTINAL EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN CUYES (Cavia porcellus) DE OXAPAMPA, PASCO. *Revista de Investigación Veterinaria de Perú*, 25(2), 276–283. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v25n2/a15v25n2.pdf>
- Vignau, M., Venturini, L., Romero, J., Eiras, D., & Basso, W. (2005). *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Wisnivesky, C. (2003). *Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias* (1.a ed., Vol. 1) [Libro electrónico]. Libro Universitario Regional.
- Yun, C., Lillehoj, H., Lillehoj, E. (2000). Intestinal immune responses to coccidiosis. *Developmental and Comparative Immunology* 24 (303-324). Tomado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0145305X99000804>
- Zarate, J. (2007). *Manual de Parasitología*. México. UANL; p 106
- Zaldívar, I. L. (1997). *Faod and Agriculture Organization of the United Nations*. (O. d. alimentación, Productor) Recuperado el 2021, de Organizacion de las naciones Unidas para la agricultura y alimentación:

<http://www.fao.org/3/w6562s/w6562s07.htm#:~:text=Sin%20embargo%2C%20en%20la%20mayor,consumo%20de%20alimento%20como%20compensaci%C3%B3n.>

Zambrano, W. H. (2018). Centro. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/323350900>