

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Médica Veterinaria Zootecnista*

TRABAJO EXPERIMENTAL:

**“PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES DE
PRODUCCIÓN (*Cavia porcellus*) MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE
FLOTACIÓN Y SEDIMENTACIÓN”**

AUTORA:

ERIKA CAROLINA ROCANO MARCATOMA

TUTOR:

ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2021

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Erika Carolina Rocano Marcatoma con documento de identificación N° 0106834765, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de titulación: **“PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES DE PRODUCCIÓN (*Cavia porcellus*), MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE FLOTACIÓN Y SEDIMENTACIÓN”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médica Veterinaria Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora, me reservo los derechos morales en la obra citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, noviembre de 2021.



Erika Carolina Rocano Marcatoma

C.I. 0106834765

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES DE PRODUCCIÓN (*Cavia porcellus*), MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE FLOTACIÓN Y SEDIMENTACIÓN”**, realizado por Erika Carolina Rocano Marcatoma, obteniendo el *Trabajo Experimental* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, noviembre de 2021.



Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda, Ms.C

C.I. 0603329681

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Erika Carolina Rocano Marcatoma con documento de identificación N° 0106834765, autora del trabajo de titulación: **“PREVALENCIA DE PARÁSITOS INTESTINALES EN CUYES DE PRODUCCIÓN (*Cavia porcellus*), MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE FLOTACIÓN Y SEDIMENTACIÓN”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, noviembre de 2021.



Erika Carolina Rocano Marcatoma

C.I. 0106834765

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico con mucho amor y afecto a mis queridos padres Celia y Marco, quienes pusieron toda su confianza en mí y me apoyaron de manera incondicional tanto moral como económicamente y pese a tantas adversidades jamás desistieron en su lucha por verme triunfar en la vida.

De igual manera a mis queridos hermanos y cuñados Diego, Mary, Adry, Andy, Dani y Paúl, ya que siempre me motivaron a pensar en grande y me acompañaron en cada etapa de mi vida universitaria.

Sin Uds. nada de esto hubiese sido posible, gracias por ser el motor principal de mi vida. Este logro a más de ser mío es de Uds.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitirme llegar a esta etapa hermosa de la vida, por jamás haberme abandonado y siempre darme fortaleza y sabiduría para la constante lucha del estudio; especialmente quiero agradecerle porque me ha bendecido una familia muy valiosa y llena de valores. Gracias queridos padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a Uds. entre los que se incluye este, siempre me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Agradezco a toda mi familia hermanos, cuñados, sobrinos, abuelitas, tíos, primos y mis estimados amigos, que de alguna u otra manera me animaron para continuar en mis estudios y me incentivaron a ser cada día mejor.

Agradezco también a todos los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de nuestra querida institución UPS, quienes han compartido sus sabios conocimientos y sus gratas experiencias, de igual manera a la Dra. Mónica Espadero y la Ing. Sandy por todo el apoyo en la investigación de laboratorio.

Finalmente, y de manera muy especial agradezco a todas las personas que colaboraron en la obtención de las muestras, de igual forma a mi docente tutor Ing. Mauricio Salas, por la paciencia y dedicación para la ejecución de este trabajo investigativo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	18
ABSTRACT.....	19
1. INTRODUCCIÓN	20
1.1. Problema.....	21
1.2. Delimitación.....	21
1.2.1. Temporal.....	21
1.2.2. Espacial.....	21
1.2.3. Académica	22
1.3. Explicación del problema.....	22
1.4. Objetivos	23
1.4.1. Objetivo general:	23
1.4.2. Objetivos específicos:.....	23
1.5. Hipótesis.....	23
1.5.1. Hipótesis alternativa	23
1.5.2. Hipótesis nula	23
1.6. Fundamentación teórica	23
2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICA Y DOCUMENTAL	24
2.1. Generalidades	24
2.2. Características del comportamiento	25

2.3. Características morfológicas	25
2.4. Parámetros del cuy	25
2.5. Sistemas de crianza	27
2.6. Clasificación de los cuyes	28
2.6.1. Tipos de cuyes.	28
2.6.2. Variedades de los cuyes.....	29
2.7. Sanidad en cuyes	30
2.7.1. Enfermedades parasitarias	30
2.7.2. Endoparásitos frecuentes en la especie.....	31
2.8. Enfermedades parasitarias causadas por protozoos	31
2.8.1. <i>Eimeria caviae</i> (Coccidiosis)	31
2.8.2. Generalidades	31
2.8.3. Clasificación Taxonómica	31
2.8.4. Morfología.....	32
2.8.5. Ciclo Biológico.....	32
2.8.6. Síntomas	33
2.8.7. Patogenia y lesiones.....	33
2.8.8. Diagnóstico	34
2.8.9. Tratamiento y control	34
2.9. <i>Cryptosporidium spp.</i>	35

2.9.1. Generalidades	35
2.9.2. Clasificación Taxonómica	35
2.9.3. Morfología.....	36
2.9.4. Ciclo biológico	36
2.9.5. Fuentes y vías de contagio.....	37
2.9.6. Síntomas	37
2.9.7. Patogenia y lesiones.....	38
2.9.8. Diagnóstico.....	38
2.9.9. Tratamiento y control	39
2.10. <i>Balantidium spp.</i>	40
2.10.1. Generalidades	40
2.10.2. Clasificación taxonómica	40
2.10.3. Morfología:	41
2.10.4. Ciclo biológico	41
2.10.5. Síntomas	42
2.10.6. Patogenia y lesiones.....	42
2.10.7. Diagnóstico.....	42
2.10.8. Tratamiento y control	42
2.11. <i>Giardia spp.</i>	43
2.11.1. Generalidades:	43

2.11.1. Clasificación taxonómica	43
2.11.2. Morfología:	44
2.11.3. Ciclo biológico	44
2.11.4. Síntomas	45
2.11.5. Patogenia y lesiones.....	45
2.11.6. Diagnóstico	45
2.11.7. Tratamiento y control	45
2.12. Enfermedades parasitarias causadas por nemátodos	46
2.12.1. <i>Paraspidodera uncinata</i>	46
2.12.2. Generalidades.	46
2.12.3. Clasificación taxonómica	46
2.12.4. Morfología.....	47
2.12.5. Ciclo biológico	48
2.12.6. Síntomas	48
2.12.7. Lesiones	48
2.12.8. Diagnóstico	48
2.12.9. Tratamiento y control	49
2.13. <i>Trichuris spp</i>	49
2.13.1. Generalidades	49
2.13.2. Clasificación taxonómica	49

2.13.3. Morfología	50
2.13.4. Ciclo biológico	51
2.13.5. Signos, patogenia y lesiones	51
2.13.6. Diagnóstico	52
2.13.7. Tratamiento y control	52
2.14. <i>Passalurus ambiguus</i>	53
2.14.1. Generalidades:	53
2.14.2. Clasificación taxonómica	53
2.14.3. Morfología:	54
2.14.4. Ciclo biológico:	54
2.14.5. Signos clínicos:	55
2.14.6. Patogenia	55
2.14.7. Diagnóstico	55
2.14.8. Tratamiento.....	55
2.15. <i>Capillaria sp.</i>	56
2.15.1 Generalidades	56
2.15.2. Clasificación taxonómica	56
2.15.3. Morfología:	56
2.15.4. Ciclo biológico	57
2.15.5. Síntomas y lesiones:	57

2.16. <i>Trichostrongylus colubriformis</i>	57
2.16.1. Generalidades:	57
2.16.2. Clasificación taxonómica	58
2.16.3. Morfología:	58
2.16.4. Ciclo biológico	59
2.16.5. Síntomas	59
2.16.6. Patogenia y lesiones.....	59
2.16.7. Diagnóstico.....	60
2.16.8. Control.....	60
2.17. Enfermedades causadas por tremátodos.....	61
2.17.1. <i>Fasciola hepática</i>	61
2.17.2. Generalidades	61
2.17.3. Clasificación taxonómica	61
2.17.4. Morfología.....	62
2.17.5. Ciclo biológico	63
2.17.6. Signos clínicos:.....	63
2.17.7. Diagnóstico:.....	63
2.17.8. Tratamiento y control	64
2.18. Resumen de estado del arte del estudio del problema.....	64
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	65

3.1. Diseño estadístico.....	65
3.2. Operacionalización de variables.....	65
3.3. Materiales.....	66
3.3.1. Físicos.....	67
3.3.2. Químicos.....	69
3.3.3. Biológicos.....	70
3.4. Población y muestra.....	70
3.4.1. Material experimental.....	70
3.4.2. Selección de la muestra.....	71
3.4.3. Obtención de las muestras.....	71
3.4.4. Procesamiento de muestras.....	72
3.5. Consideraciones éticas.....	73
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	74
4.1. Identificación de parásitos en cobayos.....	74
4.2. Prevalencia de parásitos intestinales.....	75
4.3. Prevalencia de interacción parasitaria.....	76
4.4. Prevalencia de parásitos positivos en cobayos (<i>Cavia porcellus</i>).....	77
4.5. Prevalencia según la alimentación.....	79
4.6. Prevalencia en relación con el sistema de producción.....	80
4.7. Prevalencia de acuerdo con el tipo de alojamiento.....	80

4.8. Prevalencia con relación a la interacción con otros animales	81
4.9. Prevalencia con relación al asesoramiento técnico	82
4.10. Prevalencia con relación a su etapa productiva.....	82
4.11. Prevalencia según el sexo.....	83
4.12. Prevalencia de acuerdo con la desparasitación	84
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
5.1. Conclusiones	86
5.2. Recomendaciones.....	87
6. BIBLIOGRAFÍA	88
7. ANEXOS	93

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Parámetros del cuy</i>	26
Tabla 2. <i>Taxonomía Eimeria caviae</i>	32
Tabla 3. <i>Taxonomía Cryptosporidium spp.</i>	36
Tabla 4. <i>Taxonomía Balantidium spp.</i>	40
Tabla 5. <i>Taxonomía Giardia spp.</i>	43
Tabla 6. <i>Taxonomía Paraspidodera uncinata</i>	47
Tabla 7. <i>Taxonomía Trichuris spp.</i>	50
Tabla 8. <i>Taxonomía Passalurus spp.</i>	53
Tabla 9. <i>Taxonomía Capillaria sp.</i>	56
Tabla 10. <i>Taxonomía Trichostrongylus spp.</i>	58
Tabla 11. <i>Taxonomía Fasciola hepática</i>	62
Tabla 12. <i>Variables dependientes: muestra de heces</i>	65
Tabla 13. <i>Variables Independientes: cobayo</i>	66
Tabla 14. <i>Materiales de oficina</i>	67
Tabla 15. <i>Materiales de campo</i>	68
Tabla 16. <i>Materiales de laboratorio</i>	69
Tabla 17. <i>Materiales químicos</i>	70
Tabla 18. <i>Materiales biológicos</i>	70
Tabla 19. <i>Cantidades y zonas muestreadas</i>	71
Tabla 20. <i>Clase e identificación de parásitos</i>	74
Tabla 21. <i>Prevalencia de parásitos intestinales</i>	75
Tabla 22. <i>Interacción parasitaria</i>	76

Tabla 23. <i>Prevalencia por tipo de parásitos</i>	78
Tabla 24. <i>Prevalencia según la alimentación</i>	79
Tabla 25. <i>Prevalencia en relación con el sistema de producción</i>	80
Tabla 26. <i>Prevalencia de acuerdo con el tipo de alojamiento</i>	81
Tabla 27. <i>Prevalencia con relación a la interacción con otros animales</i>	81
Tabla 28. <i>Prevalencia según el asesoramiento técnico</i>	82
Tabla 29. <i>Prevalencia según su etapa productiva</i>	83
Tabla 30. <i>Prevalencia según el sexo</i>	84
Tabla 31. <i>Prevalencia de acuerdo con la desparasitación</i>	84

Índice de fotografías

Ilustración 1. Muestra con la técnica de flotación	93
Ilustración 2. Muestra con la técnica de sedimentación.	93
Ilustración 3. Análisis de muestras	93
Ilustración 4. Huevos de <i>Eimeria caviae</i>	93
Ilustración 5. Huevos de <i>Balantidium</i> spp.	94
Ilustración 6. Huevos de <i>Giardia</i> spp.....	94
Ilustración 7. Huevos de <i>Trichuris</i> spp.	95
Ilustración 8. Huevos de <i>Paraspidodera uncinata</i>	95
Ilustración 9. Huevos de <i>Trichostrongylus colubriformis</i>	95
Ilustración 10. Huevos de <i>Capillaria</i> sp.	95
Ilustración 11. Huevos de <i>Fasciola hepática</i>	96

RESUMEN

La presente investigación permitió determinar la prevalencia de parásitos intestinales en cobayos de diferentes lugares del cantón Paute perteneciente a la provincia del Azuay-Ecuador. Para el estudio se recolectó 381 muestras de cuyes de distintas etapas productivas y de sistemas de producción. Se analizó materia fecal por medio de las técnicas de flotación con solución salina saturada y sedimentación. De las 381 muestras, todas dieron positivo a alguna forma parasitaria con una prevalencia del 100%. Reportando a *Trichostrongylus colubriformis* una prevalencia de 54,59% (208/381), *Eimeria caviae* 53,02% (202/381), *Paraspidodera uncinata* 44,62 (170/381), *Fasciola hepática* 8,92% (34/381), *Trichuris spp.* 7,87% (30/381), *Passarulus ambiguus* 3,94% (15/381), *Balantidium spp.* 3,41% (13/381), *Capillaria spp.* 2,62% (10/381), *Cryptosporidium spp.* 1,84% (7/381) y *Giardia spp.* 0,26 (1/381). La prevalencia según el sistema de producción fue 50,39% (192/381) en sistema familiar-comercial, del sistema familiar 41,73% (159/381) y 7,87% (30/381) en sistema comercial. Según el tipo de alimentación: forraje + concentrado 71,13% (271/381), y con forraje 28,87% (110/381). Según el tipo de alojamiento, en jaula 56,69% (216/381) y 43,31% (165/381) en poza. La prevalencia según la interacción con otros animales fue de 12,34% (47/381). Según el asesoramiento técnico fue 87,66% (334/381) para las granjas que no contaron con asesoramiento técnico. Según su etapa productiva: 54,86% (209/381) corresponde a cuyes de engorde y un 45,14% (172/381) para cuyes reproductores. Según el sexo, hembras 61,68% (235/381) y 38,32% (146/381) para machos y finalmente la prevalencia para las granjas que nunca han desparasitado a sus animales fue de 60,89% (232/381).

ABSTRACT

The present investigation allowed to determine the prevalence of intestinal parasites in guinea pigs from different places of the Paute canton belonging to the province of Azuay-Ecuador. For the study, 381 samples of guinea pigs from different productive stages and production systems were collected. Fecal matter was analyzed using saturated saline flotation and sedimentation techniques. Of the 381 samples, all tested positive for some form of parasite with a prevalence of 100%. Reporting to *Trichostrongylus colubriformis* a prevalence of 54.59% (208/381), *Eimeria caviae* 53.02% (202/381), *Paraspidodera uncinata* 44.62 (170/381), *Fasciola hepatica* 8.92% (34/381), *Trichuris spp.* 7.87% (30/381), *Passarulus ambiguus* 3.94% (15/381), *Balantidium spp.* 3.41% (13/381), *Capillaria spp.* 2.62% (10/381), *Cryptosporidium spp.* 1.84% (7/381) and *Giardia spp.* 0.26 (1/381). The prevalence according to the production system was 50.39% (192/381) in the family-commercial system, of the family system 41.73% (159/381) and 7.87% (30/381) in the commercial system. According to the type of feeding: forage + concentrate 71.13% (271/381), and with forage 28.87% (110/381). According to the type of accommodation, 56.69% (216/381) in cage and 43.31% (165/381) in pool. The prevalence according to the interaction with other animals was 12.34% (47/381). According to technical advice, it was 87.66% (334/381) for farms that did not have technical advice. According to their productive stage: 54.86% (209/381) corresponds to fattening guinea pigs and 45.14% (172/381) for breeding guinea pigs. According to sex, females 61.68% (235/381) and 38.32% (146/381) for males and finally the prevalence for farms that have never dewormed their animals was 60.89% (232/381).

1. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy ha evolucionado de manera gradual, logrando obtener avances en cuanto a la línea genética, sin embargo, no existe información profundizada en el tema sanitario como es la prevalencia de parásitos, sean internos o externos, y enfermedades infecciosas, lo cual dificulta el desarrollo de esta especie generando disminución en la ganancia de peso y eficiencia productiva (Pomachagua y Monago, 2020).

Las enfermedades parasitarias en cobayos son generalmente transmitidas por otros animales, de forma directa o indirecta. La crianza tradicional, la falta de higiene, los cambios de temperatura, mal manejo y la deficiente alimentación son factores de estrés que coadyuvan generalmente a la presentación de estas enfermedades (Suárez, Morales y Villacaqui, 2014, p. 18).

Usualmente las infecciones parasitarias son mixtas, es decir por varias especies parasitarias; cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos nutricionales y fisiológicos variados (Gavilanes, 2009, p. 16).

Dentro de los protozoos, *Eimeria caviae* es la especie parasitaria económicamente importante, siendo los más susceptibles los animales jóvenes después del destete y dentro del grupo de los nemátodos habituales de los cuyes están *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris sp.*, *Capillaria sp.* y *Passalurus sp.* (Vargas, 2014).

En cualquier sistema de crianza se consideran programas de control sanitario contra algunas enfermedades bacterianas, la más común conocida como Salmonelosis y ocasionalmente para ectoparásitos; sin embargo, no consideran medidas de control contra endoparásitos debido principalmente a la falta de capacitación.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de parásitos intestinales en cobayos de producción mediante las técnicas de flotación y sedimentación en el cantón Paute; a fin de implementar en un futuro nuevas medidas preventivas y de control.

1.1. Problema

En los diferentes sectores del Cantón Paute una de las principales producciones es la de cobayos siendo fuente de alimentación ya sea familiar o a pequeños consumidores. Sin embargo, su producción puede ser limitada por distintas enfermedades parasitarias, causando un impacto económico negativo.

Debido a la falta de conocimientos o por la crianza al azar se desconoce la importancia de llevar un adecuado control sanitario, el mismo que permite tener a los cuyes libres de parásitos o alguna otra enfermedad. Cabe destacar que algunos parásitos presentes en cobayos son de carácter zoonótico siendo esto un gran problema en la salud de los criadores al momento de estar en contacto con estos animales.

1.2. Delimitación

1.2.1. Temporal

La investigación adquirió una duración de 400 horas, distribuidas en el trabajo experimental y la redacción final del documento.

1.2.2. Espacial

La investigación se realizó en el laboratorio de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana, el cual se encuentra ubicada en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, empleando muestras de heces obtenidas de cuyes de distintos lugares de Paute.

La ciudad está ubicada geográficamente entre las coordenadas 2°54'2" de latitud sur y 79°0'16.3" O de longitud oeste, tiene una altitud de 2550 msnm y un clima andino de 15 grados Celsius en promedio. (GeoDatos, 2020)

1.2.3. Académica

La investigación se basa en conocimientos y técnicas adquiridas en la cátedra de enfermedades parasitarias, dicha cátedra se vuelve fundamental para todo Médico Veterinario y clínico patólogo para un diagnóstico más certero y por lo tanto aplicar medidas de prevención adecuadas o lo que es mejor un tratamiento oportuno.

1.3. Explicación del problema

La presente investigación se enfocará en realizar un análisis coprológico de muestras de cuyes de producción, el mismo que nos permitirá identificar y establecer la prevalencia de los diferentes tipos de parásitos que afectan a los cobayos. Este tema es de gran importancia porque mediante estos análisis se podrá saber con exactitud el tipo de parásito que esté causando mayores pérdidas económicas, ya que el parasitismo conlleva a la disminución de la producción del cuy y lo que es aún peor, la muerte, por no aplicar antiparasitarios eficaces contra el parásito.

Es fundamental también saber que el manejo inadecuado o el desconocimiento de llevar en orden un plan sanitario donde se pueda aplicar programas de vacunación, desparasitación y vitaminización de los cobayos dentro de las explotaciones es otro factor predisponente para la proliferación de enfermedades.

La prevención y el control de enfermedades parasitarias apuntan a la reducción permanente o temporal de los diferentes géneros y especies parasitarias, a través del diagnóstico de laboratorio

y su tratamiento específico. Además, cabe recalcar que la importancia de estos tipos de exámenes mejora la salud y producción de los cobayos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general:

Determinar la prevalencia de parásitos intestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*), mediante las técnicas de flotación y sedimentación en el cantón Paute.

1.4.2. Objetivos específicos:

- Identificar parásitos intestinales en cuyes a partir de las técnicas de flotación y sedimentación
- Calcular la prevalencia de parásitos intestinales en cuyes de producción.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis alternativa

Ha: La prevalencia de parásitos intestinales es alta en la producción de cuyes del cantón Paute

1.5.2. Hipótesis nula

Ho: La prevalencia de parásitos intestinales es baja en la producción de cuyes del cantón Paute

1.6. Fundamentación teórica

El desarrollo de este trabajo experimental está enfocado en la obtención de resultados confiables sobre la prevalencia de parásitos intestinales en cobayos de diferentes sectores del cantón Paute, recalcando que es de gran importancia en la salud pública porque como ya se mencionó antes existen parásitos de carácter zoonótico.

De esta manera, los resultados obtenidos podrían ser una guía para otras investigaciones ya que en los diferentes sectores del cantón Paute no existen datos investigativos de parásitos.

2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICA Y DOCUMENTAL

2.1. Generalidades

Evidencias arqueológicas demuestran que el cuy fue domesticado entre 2 500 y 3 600 años. Históricamente, fue encontrado desde la época de la conquista española en Sudamérica, a lo largo de la región andina participando como alimento del hombre aborigen y constituyendo una de las principales especies criadas en cautiverio para consumo humano, costumbre que se extendió y perduró en Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, hasta la actualidad. (Carbajal , 2015, p.2)

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor, y se ubica dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Descripción	Denominación
Orden:	Rodentia
Suborden:	Hystricomorpha
Familia:	Caviidae
Género:	Cavia
Especie:	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: (Carbajal , 2015, p.2)

Chauca (1997) afirma que la ventaja de la crianza de cuyes incluye su calidad de especie herbívoro, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. Y en cuanto a las condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o los valles hasta alturas de 4.500 msnm (p.1)

2.2. Características del comportamiento

Por su docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países. En los bioterios se aprecia como animal experimental por su temperamento tranquilo que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos. El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre. Sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los machos en recría ya que hacia la décima semana inician las peleas que lesionan la piel, bajan sus índices de conversión alimenticia y las camadas de crecimiento muestran una flexión. Las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño (Chauca, 1997, p.2)

2.3. Características morfológicas

El cuy se caracteriza por tener incisivos que crecen continuamente y van desgastándose al roer; se alimenta de día y de noche, sobre todo de pasto verde que es su fuente de agua y de vitamina C, ya que no puede sintetizar esta vitamina. Nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las madres es muy nutritiva. El peso al nacer depende de la nutrición de la madre y número de la camada; viven por un lapso aproximado de 8 años. Es conveniente que su vida productiva sea hasta los 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad (Arroyo y Padilla, 2013, p.5).

2.4. Parámetros del cuy

Tabla 1. *Parámetros del cuy*

Descripción	Denominación	Descripción	Denominación
Peso al nacimiento	100 gramos	Gestación (días)	62 - 72 días
Número por camada	1 – 4 gazapos	Estro postparto	Dentro de 24 horas
Fórmula dentaria	I 1/1 C 0/0 PM 1/1 M 3/3	Vida reproductiva	3 - 4 años
Número de dedos	Miembros anteriores 4, M. posteriores 3-4	Lapso de vida (años)	4 - 5 años
Temperatura corporal	38 - 39,2°C	Consumo de agua diario de adulto	10 ml/100 g
Longitud corporal	20- 25 cm	Consumo de alimento diario de adulto (varía con edad y condición)	30 - 35 g/día
Peso adulto	Hembra 850 g Macho 1000 g	Dieta	Alimento comercial para cobayos, heno de buena calidad, bretones, repollos, frutas.
Destetar a los (separar de la madre)	14 - 21 días o 160 g	Temperatura ambiente	18,3 - 24°C
Pubertad	Hembra 20 - 30 días Macho 70 días	Humedad ambiental (%)	50 %
Duración del ciclo estral	16 Ías		

Fuente: (Amón, 2006, p. 7)

2.5. Sistemas de crianza

Montes (2012) en su guía técnica menciona dos tipos de sistemas de crianza cada una con su respectiva subclasificación, detallando lo siguiente:

1. Por el destino de la producción: Sistema familiar, Sistema Familiar – Comercial y Sistema Comercial
 - a. Sistema familiar: producción para autoconsumo, la mano de obra es familiar y los insumos alimenticios provienen de sus campos.
 - b. Sistema familiar – comercial: en este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. La venta ya no es ocasional, exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas y los insumos alimenticios provienen de campos propios y de terceros. En algunos casos se complementan con alimentos balanceados.
 - c. Sistema comercial: permite maximizar los recursos existentes. La producción tiene la finalidad principal de la venta. Involucra mano de obra familiar y externa. La alimentación es a base de forrajes cultivados, subproductos de la cosecha y alimento balanceado que contribuyen a lograr una mejor producción.
2. Por el nivel tecnológico:
 - a. Crianza Tecnificada: uso de pasto cultivado, semillas mejoradas, fertilización de tierras, riego tecnificado, reservorios de agua, incremento de piso forrajero. Alimento balanceado, suplementos. Conservación de pastos, etc. Cuyes mejorados. Programas de Manejo de Producción, Uso de registros de producción, Programa de mejoramiento genético, Instalaciones y equipos.
 - b. Crianza No Tecnificada: cuando no se utiliza tecnología alguna.(pp.4-5)

2.6. Clasificación de los cuyes

Ramos (2014) resalta que todavía no existen razas para cuyes, ni en Perú ni en ningún otro lugar o País, debido a la falta de registros continuados de fijación de parámetros productivos y, además, por el incumplimiento de los procesos reguladores de formación racial (protocolos). (p. 25)

El mismo autor detalla a continuación los tipos en cuanto a diferentes características y las variedades de cuyes:

2.6.1. Tipos de cuyes

A. Clasificación por la forma de pelaje

- Tipo 1: cuyes que presentan pelo corto, lacio pegado al cuerpo, pueden presentar o no un remolino en la frente, el color que presenta puede ser único o de la combinación de varios tonos. En Perú está definido como el mejor productor cárnico.
- Tipo 2: cuyes que tienen pelaje corto, pero con rosetas o remolinos que no siguen una misma dirección, pueden presentar colores únicos o diferentes combinaciones. También resalta por su producción cárnica.
- Tipo 3: cuyes que presentan pelo largo que puede ser lacio o crespo. Este tipo es poco difundido debido a que no presenta buena característica cárnica. Principalmente es solicitado como mascota por su belleza.
- Tipo 4: cuyes de pelo erizado, también llamados “acarnerados” o “merinos”. Este tipo, a pesar de presentar buena característica cárnica, es moderadamente difundido en el país a causa del limitado número de animales existentes.

B. Clasificación por la forma del cuerpo

- Tipo A o ecotipo Cajamarca: son cuyes que presentan el cuerpo redondeado, una cabeza grande (en función del tamaño del tórax), hocico corto y orejas caídas.
- Tipo B: son cuyes que muestran cuerpo alargado o anguloso, cabeza pequeña y triangular (en función del tamaño del tórax), hocico alargado, orejas eventualmente erectas o semierectas.

C. Clasificación por coloración del pelaje

- Claros: son cuyes que exteriorizan pelajes de color blanco, bayo (beige), marrón y las combinaciones entre estos colores.
- Oscuros (melánicos): son cuyes que exhiben pelajes de colores como el negro, plomo, marrón barreado, y combinaciones entre ellos o con colores claros.

D. Clasificación por el color de ojos

Los cuyes pueden presentar ojos negros y ojos rojos, siendo lo segundo una característica que denota el factor de albinismo. Es importante resaltar que esto no tiene trascendencia productiva según investigación científica relevante.

E. Clasificación por el número de dedos (sin trascendencia productiva)

- No polidáctiles: son cuyes que presentan 4 dedos en las patas anteriores y 3 dedos en cada pata posterior
- Polidáctiles: son cuyes que muestran más de 4 dedos en cada pata anterior y más de 3 dedos en las patas posteriores.

2.6.2. Variedades de los cuyes

a. Variedades básicas

Desde el enfoque de caracteres productivos a nivel preliminar, las variedades básicas serían:

1. Criollo: es el cuy criado y seleccionado de manera empírica. Eventual e inapropiadamente es llamado cuy nativo, ya que todo cuy es nativo de los Andes.
2. Mejorado: es el cuy criado y seleccionado de manera técnica, el mismo es obtenido a partir del anterior (cuy criollo) por las progresivas mejoras derivadas del manejo productivo y genético, dictadas por las investigaciones realizadas desde hace aproximadamente 50 años (pp.26-35).

2.7. Sanidad en cuyes

2.7.1. Enfermedades parasitarias

“Las enfermedades parasitarias al contrario de lo que sucede con las infecciosas, se caracterizan por sus manifestaciones lentas, por lo que en la mayoría de las veces pasa desapercibida por los criadores” (Auquilla, Cabrera y Narváez, 2009, p.40).

Los factores epidemiológicos que contribuyen a la elevada prevalencia de ecto y endoparásitos en cuyes en las crianzas familiares son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de los corrales, sobrepoblación animal, crianza promiscua con otras especies domésticas. Existe una alta susceptibilidad de los cuyes a infecciones parasitarias y ausencia de programas de prevención y control (Chauca, 1997, p.65).

El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a la muerte. Sin embargo, en la mayor parte de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, no presentan síntomas clínicos y están aparentemente sanos. El animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación (Chauca, 1997, p.65).

2.7.2. Endoparásitos frecuentes en la especie

Los parásitos gastroentéricos viven dentro del animal, principalmente a nivel intestinal. Es muy importante conocer que el estado del animal juega un papel fundamental para la presencia de estas enfermedades así por ejemplo animales en estado de stress intensivo o los animales jóvenes, principalmente después del destete son los más susceptibles a contraer la enfermedad, estos parásitos se alimentan de sangre y otras sustancias nutritivas trayendo consigo la pérdida de peso y disminución del crecimiento del animal (Auquilla, Cabrera y Narváez, 2009, p.43).

2.8. Enfermedades parasitarias causadas por protozoos

2.8.1. *Eimeria caviae* (Coccidiosis)

2.8.2. Generalidades

El agente etiológico de la coccidiosis en cuyes es la *Eimeria Caviae* que se localiza en el intestino y su transmisión es especialmente por vía oral, mediante la ingestión de oocistos esporulados. Los animales que se recuperan de la enfermedad, o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son fuente de infección (Becerra, 2015, p.14).

2.8.3. Clasificación Taxonómica

Tabla 2. *Taxonomía Eimeria caviae*

Descripción	Denominación
Reino:	Protista
Sub reino:	Protozoa
Tipo:	Protozoa
Clase:	Zoomastigophore
Orden:	Eucoccidia
Familia:	Eimeriidae
Género:	<i>Eimeria</i>

Fuente: (Arroyo y Padilla, 2013, p.16)

2.8.4. Morfología

Los ooquistes son elípticos o subesféricos, presentan una pared lisa de color marrón, no presentan micrópilo o gránulo polar, pero con un residuo. Tienen una medida promedio de 19,3 μm de largo por 16,5 μm de ancho. Es importante conocer que un ooquiste es esporulado cuando sale con las heces, la esporulación se produce en 5 a 11 días a una temperatura de 18°C a 22°C, aunque se ha reportado menores tiempos. Cada ooquiste contiene cuatro esporocistos que miden 11 a 13 μm de largo por 6 a 7 μm de ancho y cada esporocisto contiene dos esporozoitos (Vargas, 2013, p.9).

2.8.5. Ciclo Biológico

El ciclo de vida incluye tanto la multiplicación sexual como asexual. La fase de contagio es con el ooquiste esporulado, el cual contiene cuatro esporoblastos, con 2 esporozoitos cada uno. El

ooquiste al ser ingerido por el cuy sufre la acción de los jugos gástricos provocando la liberación de los 8 esporozoitos, que penetran a las células epiteliales del intestino, formando trofozoitos, estos al seguir desarrollándose, reciben el nombre de esquizontes, que posteriormente dan lugar a merozoítos de primera generación, luego a una segunda y después a una tercera generación, liberan merozoítos que después se transforman en microgametocitos (células masculinas) y macrogametocitos (células femeninas) para formar la fase sexual del ciclo en la cual el microgametocito penetra al macrogametocito dando origen a un ooquiste no esporulado, que sale con las heces y cae al suelo en donde esporulará si existen condiciones favorables de temperatura, humedad y oxigenación. Ya esporulado puede permanecer viable por un año o más si se mantienen las condiciones ambientales favorables (Arroyo y Padilla, 2013, p.15).

2.8.6. Síntomas

Aunque *E. caviae* no suele ser patógeno, puede producir diarrea y, finalmente la muerte que en casos graves llega al 40%. Las alteraciones consisten en distensión abdominal, hiperemia de la pared entérica y pequeñas hemorragias del tamaño de cabezas de alfiler, además de nodulitos blancos grisáceos correspondientes a las fases del desarrollo (Cuba, 2018, p.11).

2.8.7. Patogenia y lesiones

En la necropsia al abrir al animal se encuentra pequeñas médulas a manera de perlas de un color blanquecino – amarillento alrededor de todo el parénquima hepático. La mucosa del intestino puede presentar un color hemorrágico con acumulación de gas sobre todo en el intestino delgado (Padilla, 2012, p.47).

“En etapas crónicas de la enfermedad existe hiperplasia colónica, edema de la lámina propia con infiltración de polimorfonucleares y células mononucleares, además de microgametos y macrogametos en gran número” (Cuba, 2018 p.11).

2.8.8. Diagnóstico

“El diagnóstico antemortem de la infección por coccidios, se basa en la identificación de los ooquistes en las heces del hospedador a través del análisis coprológico de flotación e histopatológico” (Vargas, 2013, p.12).

“La simple identificación de los ooquistes de coccidios en nuevas heces de un hospedador no justifica un diagnóstico de la enfermedad de coccidiosis a menos que esté respaldada por el historial y la sintomatología clínica” (Vargas, 2013)

Se debe diferenciar esta enfermedad de la criptosporidiosis y clostridiosis (Disbacteriosis) (Cuba, 2018, p.11).

2.8.9. Tratamiento y control

El tratamiento con succinil-sulfatiazol (0.1% en el agua de bebida) da buenos resultados. Se puede instaurar un tratamiento a base de sulfametazina sódica en dosis de 4 a 5 g/kg de concentrado por 3 o 4 días separados por fases de 5 a 6 días de descanso; sulfaquinoxalina a dosis de 1g/kg de concentrado; además el tratamiento con este medicamento debe ser complementado con la administración de Vitamina K a fin de evitar la pérdida de ésta y el síndrome hemorrágico que por ausencia podría manifestarse (Cuba, 2018, p.12).

El control de la infección se basa en mejorar las condiciones higiénicas de las instalaciones, removiendo las camas para mantenerlas secas y limpias, no se debe colocar las crías destetadas en corrales sucios o poco saneados y sobre todo se debe evitar la sobrepoblación. Es importante

también el manejo correcto de los bebederos, evitando derramar el agua para que no exista el acúmulo de humedad excesiva (Pomachagua y Monago, 2020, p.25)

Cabe mencionar que la coccidiosis es una enfermedad parasitaria autolimitante; cabe destacar que al momento de presentarse un brote clínico se debe aplicar coccidiostatos con el fin de prevenir y reducir la presencia de síntomas clínicos en el resto de la población de cobayos. Uno de los medicamentos más efectivos para tratar esta enfermedad es la sulfaquinoxalina a razón de 3,5 g/4 l de agua de bebida por semana (Cuba, 2018, p.12)

2.9. *Cryptosporidium spp.*

2.9.1. Generalidades

“Es un parásito protozooario responsable de provocar gastroenteritis en una gran variedad de vertebrados incluidos los humanos, los animales domésticos y salvajes; siendo los brotes transmitidos por el agua la causa más común de la enfermedad” (Treviño, 2018, p.21).

Cryptosporidium wrairi es el único *Cryptosporidium spp* descrito en el cuy (*Cavia porcellus*), cabe destacar que no es una enfermedad zoonótica (Treviño, 2018).

2.9.2. Clasificación Taxonómica

La taxonomía actual del *Cryptosporidium* es poco conocida y aún existe el debate sobre el número de especies que existen actualmente, a continuación, Treviño (2018) la describe así:

Tabla 3. *Taxonomía Cryptosporidium spp.*

Descripción	Denominación
Reino:	Protista
Phylum:	Apicomplexa
Clase:	Conoidasida
Subclase:	Coccidia
Orden:	Eucoccidiorida
Familia:	Criptosporidiidae
Género:	Cryptosporidium

Fuente: (Treviño, 2018, p.22)

2.9.3. Morfología

Son parásitos esféricos o elípticos, presentan un tamaño entre 2-6 μm , están localizados en vacuolas parasitóforas en las células epiteliales. El ooquiste se considera como el único estado exógeno y forma infectiva, contiene cuatro esporozoitos periféricos desnudos y un cuerpo residual en su interior. La pared del ooquiste puede ser fina o gruesa, rica en uniones disulfuro y compuesta por tres capas que solo se visualizan con el mediante microscopía electrónica y además se visualiza una sutura longitudinal, por el cual salen los esporozoitos.

“En el caso de los cuyes se determinó que los ooquistes de *C. wrairi* miden 5.4 por 4.6 (4.8 a 5.6 por 4.0 a 5.0) μm y tuvieron un índice de longitud/anchura de 1.17” (Treviño,2018, pp.23-24).

2.9.4. Ciclo biológico

El ciclo biológico de *Cryptosporidium* es directo, necesita de un hospedero para completar todas las etapas de su desarrollo y presenta las fases de merogonía, gametogonía y esporogonía.

Los ooquistes contienen 4 esporozoítos y se encuentran en el medio ambiente; el hombre y los animales se infectan al ingerirlos. Una vez en el lumen intestinal, el ooquiste se rompe y se liberan los esporozoítos, los cuales invaden las células epiteliales del intestino delgado y en su interior inician una primera fase de reproducción asexual (merogonia), que da origen a un meronte de primera generación que contiene 8 merozoítos. Estos merozoitos se liberan y penetran a otras células hospederas dentro de las cuales inician una segunda merogonia que da origen a 4 merozoítos de segunda generación, los cuales evolucionan a células sexuales (microgametocito y macrogametocito). Eventualmente el macrogameto es fertilizado por un microgameto, formando un cigoto a partir del cual se deriva el ooquiste (López et al, 2006, p.71).

El género *Cryptosporidium* genera dos tipos de ooquistes: 80% de ooquistes de pared gruesa, que tienen una doble membrana y serán expulsados por las heces siendo resistentes al medio ambiente y los ooquistes de pared delgada (20%) que pueden romperse dentro de la luz intestinal y reiniciar el ciclo (López et al, 2006, p.72).

2.9.5. Fuentes y vías de contagio

Se dice que la transmisión de *Cryptosporidium* es múltiple pudiendo ser directa, de hospedero a hospedero, por el contacto de materiales infectados, por ingestión de alimentos o agua contaminada y por agentes mecánicos de trasmisión tales como artrópodos y aves. El agua potable también es una fuente de infección debido a la resistencia de los ooquistes a la concentración de cloro y monoclaramina (Treviño, 2018, p.32).

2.9.6. Síntomas

La diarrea es el cuadro clínico más común en la mayoría de los casos. Se produce en 1/3 de los animales afectados, teniendo como signología más común la pérdida de peso, además algunos pueden presentar emaloniamiento, pelaje áspero y grasiento. Estos signos se desarrollan

mayormente en los animales jóvenes. La morbilidad y la mortalidad varían de 0% a 50%. También se indica que la severidad y duración de la criptosporidiosis va a depender del estado inmunológico del individuo infectado, en el caso de los sujetos inmunocompetentes sufren desde infecciones asintomáticas hasta diarreas agudas, mientras que en los sujetos inmunocomprometidos se desencadena una infección crónica severa y en algunos casos la muerte (Treviño, 2018, p.35).

2.9.7. Patogenia y lesiones

Según Treviño (2018) menciona las siguientes lesiones:

“Evidente atrofia de las vellosidades intestinales, algunas fusionadas entre si provocando necrosis, desprendimiento y aplanamiento de enterocitos en las puntas de las vellosidades”.

“Las vellosidades intestinales que fueron afectadas directamente por el parásito se encuentran destruidas y se observa hiperplasia. En lesiones crónicas, existe una atenuación de vellosidades y fusión e hiperplasia de las criptas”.

Los estudios histopatológicos realizados en cuyes indicaron que en el hospedero existe una respuesta inflamatoria mínima con un infiltrado predominantemente linfocítico-plasmocítico en la lámina propia, además las células de la mucosa intestinal son reemplazadas por las células germinales en las criptas debido a que las células epiteliales más viejas se desprenden de las puntas de las vellosidades. Adicionalmente se reveló una gran cantidad de figuras mitóticas que sugieren un mayor reemplazo de las células intestinales de la hiperplasia (Treviño, 2018, p.36).

2.9.8. Diagnóstico

Un método rápido de diagnóstico consiste en raspados frescos de la mucosa del íleon, coloreados con una tinción ácido resistente y con observación de los 11 esquizontes (4 m de diámetro); otros diagnósticos también pueden realizarse por microscopía de contraste de fase o por

examen macroscópico IFA (los Kits comerciales están disponibles). El examen histopatológico de biopsias intestinales o PCR de raspados de la mucosa son otros métodos para el diagnóstico de esta condición (Cuba, 2018, p.10)

Por otro lado, Bowman (2011) menciona que los ooquistes de *Cryptosporidium* son difíciles de detectar en las extensiones fecales, ya que son incoloros, transparentes y de pequeño tamaño y que el método de elección para concentrar los ooquistes es mediante flotación con solución saturada de sacarosa (densidad 1,33) (p.100).

2.9.9. Tratamiento y control

“Es probable que la localización intracelular del parásito y la naturaleza dual de la separación del lumen intestinal y del citoplasma celular fueran la causa de la resistencia a diferentes drogas” (Zanaro y Garbossa, 2008, p.199).

Se ha informado el éxito del tratamiento con sulfonamidas, pero se ha cuestionado la eficacia de este tratamiento, por ende, se debe proporcionar atención con fluidos. Los brotes de enfermedad clínica pueden controlarse parcialmente por la adicción de sulfametazina al 0.2% en la ración de agua (Treviño, 2018, p.38).

Los ooquistes son resistentes a la mayoría de los desinfectantes comerciales o requieren de altas concentraciones y largo tiempo de contacto para que el ooquiste se vuelva no infeccioso. Se ha descrito que los ooquistes mueren por calentamiento a más de 65 ° C al igual que la exposición a temperaturas por debajo de 0°C por un tiempo de 5 minutos (Treviño, 2018, p.38).

La criptosporidiosis se contrae, fundamentalmente, por ingestión de los ooquistes. Por lo tanto, las medidas sanitarias efectivas deben recaer necesariamente en la implementación de medidas adecuadas para prevenir la transmisión del parásito (Zanaro y Garbossa, 2008, p.200).

La prevención se basa en el uso de procedimientos de manejo y saneamiento que impiden la exposición a animales portadores y objetos contaminados. Muchas especies animales, especialmente corderos y terneros, pueden ser portadores y fuentes de infección. El contacto entre estas especies o sus heces y las especies de conejos o roedores puede resultar en una infección (Treviño, 2018, p.38).

2.10. *Balantidium spp.*

2.10.1. Generalidades

“Es un ciliado que habita en el ciego y parte inicial del colon de algunas especies de mamíferos. Generalmente se comporta como comensal. La infección se produce por la ingestión de quistes fecales siendo la forma infectante el quiste maduro” (Cordero del Campillo e Hidalgo, 2000, p.457)

“*Balantidium caviae* es un protozoo ciliado no patógeno que posee un micro y un macronúcleo y se transmite por la ruta fecal-oral. Habita el ciego y el colon, y sus trofozoítos pueden ser un patógeno oportunista en las enteropatías bacteriana” (Martínez et al., 2019)

2.10.2. Clasificación taxonómica

Tabla 4. *Taxonomía Balantidium spp.*

Descripción	Denominación
Reino	Protista
Subreino	Protozoa
Phillum	Ciliophora
Clase	Litostomatea
Orden	Trichostomatida
Familia	Balantidiidae
Especie	<i>Balantidium spp.</i>

Fuente: (Apt, 2013, p. 141)

2.10.3. Morfología:

Trofozoíto: grande, oval, recubierto de cilios cortos; mide de 50 a 100 um de largo por 40 a 70 um de ancho; el extremo anterior es aguzado y en él se encuentra localizado el citostoma; el extremo posterior es redondeado y en él se encuentra el citopigio. En el citoplasma se localizan varias vacuolas digestivas y una contráctil. Tiene dos núcleos; uno grande con forma de riñón llamado macronúcleo y uno más pequeño, redondeado, o micronúcleo (López et al, 2006, p.58).

Quiste: de forma esférica u oval, mide entre 50 y 70 um; los cilios son visibles hacia dentro de la pared quística. Presenta dos núcleos al igual que en el trofozoíto, pero las vacuolas solamente se observan en quistes jóvenes; cuando el quiste madura adquiere una apariencia granular (López et al, 2006, p.58).

2.10.4. Ciclo biológico

El hospedero al ingerir alimentos o agua contaminada adquiere los quistes, estos llegan al intestino delgado y luego se alojan en el intestino grueso, luego se produce el desenquistamiento, que ocurre al disolverse la pared y liberarse los trofozoítos que colonizan el intestino grueso. Los trofozoítos permanecen en el lumen del intestino grueso de animales y humanos, donde se multiplican por fisión binaria transversal, durante la cual puede ocurrir conjugación. Es el único protozooario que sufre el fenómeno de conjugación el cual consiste en que dos trofozoítos ponen en contacto su citosoma, desaparecen sus núcleos e intercambian el material nuclear. Al terminar esta unión se rejuvenecen; esto lo hace único entre los parásitos del hombre. Los trofozoítos son arrastrados por el tránsito intestinal y se transforman en quistes. Algunos trofozoítos invaden la pared del colon y se multiplican mientras que otros regresan al lumen y se desintegran. Los quistes maduros son transmitidos por las heces (con más frecuencia se puede encontrar trofozoítos en heces blandas o líquidas) (Tantaleán, 2010, pp.4-5).

2.10.5. Síntomas

“El cuadro clínico se presenta con una enteritis ulcerativa crónica del intestino grueso. Se pueden ver infecciones en los animales no jóvenes con una postura anormal o encorvada, con pelaje de pelo áspero” (Martínez et al., 2019).

2.10.6. Patogenia y lesiones

B. spp. es un invasor secundario, actúa cuando existen factores como estrés, alimentación incorrecta (exceso de hidratos de carbono y escasez de proteínas y vitaminas, presencia de otros parásitos que permiten la entrada en la mucosa (coccidios), bacterias (colis, salmonelas) o virus, tras lo cual penetra y, gracias a la hialuronidasa, amplía las lesiones y posibilita la invasión tisular. A partir de los quistes ingeridos, se libera el parásito en el intestino e inicia su multiplicación pasada la válvula ileo-cecal. En ausencia de factores colaborantes puede vivir como comensal, con escasa densidad de población. En caso favorable penetra profundamente en los conductos glandulares, destruye el revestimiento epitelial y causa enteritis. (Cordero del Campillo e Hidalgo, 2000, p.458)

2.10.7. Diagnóstico

“Se basa en la demostración de trofozoítos o quistes en materia fecal mediante el método de flotación en soluciones de NaCl, sulfato de zinc. En heces frescas pueden observarse los movimientos activos de los cilios” (Cordero de campillo y Rojo, 2000, p.619).

2.10.8. Tratamiento y control

Se debe mejorar la alimentación y las condiciones de manejo para evitar la inmunosupresión en los animales y así disminuir la vulnerabilidad a diferentes enfermedades. Es muy eficaz el acetarsol (2mg/kg/ 4 días), en combinación con oxitetraciclina (15mg/kg/2 veces al día durante 4

días). También puede administrarse la furazolidona (45 mg/kg/ 4 días o 10 mg/kg/4 días). Debe tratarse la deshidratación (Cordero del Campillo e Hidalgo, 2000, p.458).

2.11. *Giardia spp.*

2.11.1. Generalidades:

Giardia se puede encontrar en la parte superior del intestino delgado de una amplia gama de huéspedes mamíferos. Aunque puede provocar diarreas agudas, intermitentes o crónicas de diversa índole, muchas infecciones son asintomáticas. Hay varias especies, pero la de mayor importancia en la medicina veterinaria y humana es *G. duodenalis* (también conocida como *G. intestinalis* o *G. lamblia*) (Jacobs et al, 2016, p.229).

La giardiosis es la enfermedad provocada por el protozoo intestinal *Giardia spp.* que está más ampliamente distribuida. Se presenta principalmente en brotes por consumo de agua o alimentos contaminados con quistes del parásito. El parásito se encuentra tanto en animales domésticos como en humanos. Por lo tanto, no se debe olvidar el carácter zoonótico de la enfermedad. En general, si el estado sanitario y nutricional es bueno, previene en cierta medida la aparición del proceso. De igual manera, si el sistema inmunitario se encuentra comprometido por situaciones de estrés, procesos patológicos o carenciales, favorece el asentamiento del parásito y el desarrollo de este. (Otero, 2011, p.6)

2.11.1. Clasificación taxonómica

Tabla 5. *Taxonomía Giardia spp.*

Descripción	Denominación
Reino	Protista

Subreino	Protozoa
Phylum	Sarcomastigophora
Familia	Diplomonadida
Orden	Hexamitidae
Género	<i>Giardia</i>

Fuente: (Apt, 2013, p. 145)

2.11.2. Morfología:

Giardia spp. es un protozoo que presenta dos formas infectantes: la trófica o trofozoíto que mide de 12-17 x 7-10 μm siendo un parásito flagelado, piriforme, con dos núcleos, 8 flagelos y un disco succionador en la parte ventral y la forma de quiste que es la forma de resistencia, este es ovalado o redondeado y mide 9-13 x 7-9 μm , con cuatro núcleos en su interior (Otero, 2011, p.2).

2.11.3. Ciclo biológico

Es un parásito de ciclo directo, en su forma trófica se encuentra adherido a la mucosa intestinal. Se divide activamente por fisión binaria a medida que se desprende y también es arrastrado a lugares más distales del tubo digestivo. Con la materia fecal es expulsado al medio externo siendo la forma de resistencia, diseminación y transmisión. Cuando un nuevo huésped lo ingiere se inicia el proceso de desenquistamiento en el estómago a través de los jugos gástricos. El ciclo se completa desde 8 horas hasta 5 días. Los quistes son la principal fuente de diseminación (Otero, 2011, p.4).

2.11.4. Síntomas

“Mucha de las veces suele ser asintomática, pero puede producir diarrea debido a la malabsorción intestinal, heces mucoides malolientes, deshidratación, distensión abdominal, apatía trayendo consigo un retraso en el desarrollo del animal” (Cordero de campillo y Rojo, 2000, p.222).

2.11.5. Patogenia y lesiones

Este parásito se fija a la mucosa del duodeno y yeyuno debido al disco ventral que posee y a un complejo manosa-lectina que se une a receptores específicos del epitelio. La consecuencia patogénica es la reducción difusa de la altura de las microvellosidades intestinales, lo que implica disminución de la superficie de absorción del intestino delgado. La reducción de la actividad disacaridasa también se considera importante ya que posiblemente junto con la malabsorción de azúcares, ácidos grasos, vitaminas y proteínas, haya deterioro de la digestión, que afectaría principalmente a carbohidratos, grasas y vitaminas (Cordero de campillo y Rojo, 2000, p.222).

En el intestino se puede observar un proceso inflamatorio, de tipo mucoide, con acortamiento y destrucción de las microvellosidades (Cordero de campillo y Rojo, 2000, p.622)

2.11.6. Diagnóstico

“Mediante los exámenes coprológicos cualitativos de concentración: flotación (sulfato de zinc al 33%, o el sulfato de magnesio) o también los métodos bifásicos o sedimentación” (formo-éter) (Otero, 2011, p.7).

2.11.7. Tratamiento y control

“La *Giardia* en cobayos puede tratarse con fenbendazol 20 mg/kg cada 24 h durante 5 días vía oral o metronidazol 20-40 mg/kg cada 12 h PO. Los quistes de *Giardia* pueden inactivarse con

Lysol (2% a 5%), Sterinol (1%) o hipoclorito de sodio (1%)” (Pomachagua y Monago, 2020, p. 27).

2.12. Enfermedades parasitarias causadas por nematodos

2.12.1. *Paraspidodera uncinata*

2.12.2. Generalidades.

“Comúnmente conocida como el “verme alfiler” del cobayo, tiene una ventosa pre-cloacal típica del ascárido de las aves *Heterakis*. La infección es más común en cobayos que viven en el exterior y rara vez se observa en animales enjaulados” (ESCCAP, 2017, p.41).

Es un nematodo que se presenta en el intestino grueso del conejo de Indias en todo el mundo y América del Sur. Se encuentra en la luz del ciego en la mucosa del ciego y el colon de las cobayas. No se han encontrado en otras especies de animales, por lo que no se considera un riesgo para la salud pública (Tacilla, 2014, p. 10)

2.12.3. Clasificación taxonómica

Tabla 6. *Taxonomía Paraspidodera uncinata*

Descripción	Denominación
Reino	Animal
Rama	Helminetos
Tipo	Nematelminetos
Clase	Nemátodos
Subclase	Secernentea
Orden	Ascaridida
Superfamilia	Subuluroidea
Familia	Heterakidae
Género	Paraspidodera
Especie	Uncinata

Fuente: (Supe, 2008, pp.21-22)

2.12.4. Morfología

“Los huevos son ovaless y tienen un delgado esqueleto tipo ascaridio. Los huevos miden de 40 a 50 μ m x 30 a 40 μ m” (Becerra, 2015, p.18).

Son gusanos de tamaño pequeño o medio, con tres labios rodeando la boca, una pequeña cavidad bucal y faringe. Poseen alas laterales, que se extienden a lo largo del cuerpo. El esófago tiene tres partes: una faringe corta, una parte media cilíndrica y un bulbo posterior (Tacilla, 2014, p.11).

“Los parásitos adultos miden 11-28 mm de longitud por 0.3-0.4 mm de grosor. Los machos miden de 11 a 22 mm de longitud y las hembras de 16 a 27 mm” (ESCCAP, 2017, p.41).

La extremidad posterior del macho es de forma recurvada y se adelgaza, con dos espículas de aproximadamente la misma longitud (470 μ a 700 μ), y un gubernaculum (136 μ a 158 μ de largo). La hembra no se adelgaza en la parte posterior (Chugchilán, 2016, p.11).

2.12.5. Ciclo biológico

Las hembras adultas producen huevos en el ciego y colon, los mismos que se eliminan por las heces del hospedador. Estos huevos no maduran, pero pueden llegar a infestar en 14 días si se encuentran en lugares con temperaturas de 28°C. Los cuyes se contagian al ser alimentados con pastos contaminados con huevos y los parásitos desarrollan su madurez en un período de 51 a 66 días. La migración del parásito se produce en la mucosa de los intestinos hacia la capa muscular, llegando algunas veces a perforarlos (Arroyo y Padilla, 2013, p.14).

2.12.6. Síntomas

“Las infecciones son normalmente subclínicas, pero con grandes cargas parasitarias pueden causar pérdida de peso (caquexia), diarrea, falta de rudeza y pelaje áspero” (Ríos, 2018, p.28).

2.12.7. Lesiones

Coman et al. (2009) a través de cortes histopatológicos en los ciegos de cobayos infectados por el parásito encontró lesiones como ectasis de submucosas capilares, tiflitis hemorrágica y la presencia de una formación redonda ubicada en el corion mucoso (posiblemente larvas en la migración enteroparietal) (p.99).

2.12.8. Diagnóstico

Se puede demostrar la presencia de huevos utilizando técnicas coprológicas de centrifugación/flotación (ESCCAP, 2017, p.41).

2.12.9. Tratamiento y control

Las lactonas macrocíclicas son eficaces y la ivermectina a dosis de (3 a 5mg/kg, SC) elimina los “vermes alfiler”. También se puede usar el fenbendazol (20-50 mg/kg por vía oral) administrado en semanas alternas, completando al menos tres ciclos de tratamiento. También se puede utilizar levamisol 25 mg/kg por vía subcutánea (ó 10 mg/kg por vía oral). En todos los casos, es necesario desinfectar el medioambiente de forma simultánea (ESCCAP, 2017, p.45).

2.13. *Trichuris spp*

2.13.1. Generalidades

“El género *Trichuris spp* (es un clásico tricocéfalo), es un helminto de la familia nematelmintos, produce una enfermedad conocida como trichuriasis. Ríos (2018) menciona que en cobayos se encuentra *Trichurris leporis*” (p.29)

“Son nematodos muy comunes en perros, zorros, ratas, incluso el hombre, estos animales pueden contaminar con sus heces el balanceado o la alfalfa, que se utilizan en la alimentación de los cobayos” (Gavilanes, 2009, p. 19)

2.13.2. Clasificación taxonómica

Tabla 7. *Taxonomía Trichuris spp.*

Descripción	Denominación
Phylum:	Nemathelminthes
Clase:	Nematoda
Orden:	Enoplida
Superfamilia:	Trichuroidea
Familia:	Trichuridae
Género:	Trichuris

Fuente: (Tacilla, 2014, p.13)

2.13.3. Morfología

Gavilanes (2009) en su trabajo de titulación da a conocer la siguiente morfología:

- Forma: gusano alargado, tienen forma de látigo
- Tamaño: de 3 a 5 cm de largo
- Extremidad anterior: delgada, ocupa 3/5 del parasito
- Esófago: la porción anterior es muscular con una cutícula en la parte superior. En la parte posterior se encuentra la glándula basilar rodeado del esticosoma, conformado de esticocitos con funciones secretoras.
- Dimorfismo sexual:

Hembra: extremo posterior recto. Los huevos que pone tienen forma de limón con un tapón visible en cada extremo; en las heces estos huevos aparecen de color amarillo o marrón. Miden alrededor de 64.8-71.4x28.2-54.5 μ

Macho: extremo posterior con curvatura pronunciada con una espícula copulatriz

- Órganos internos más importantes:

Hembra: la vulva se encuentra en la intersección del extremo anterior con el posterior, vagina, útero.

Macho: espícula copulatrix, testículos, vasos eferentes, glándulas seminales (p.20).

2.13.4. Ciclo biológico

Tienen un ciclo vital directo. Tras salir del hospedador a través de las heces, las larvas infectivas se desarrollan dentro de los huevos tras 3 o más semanas en el exterior. Estos huevos infectivos son muy resistentes al frío, incluso a heladas, y a la sequía y pueden sobrevivir en el entorno durante años. Los huevos con las larvas infectivas infectan al hospedador final a través de pastos, aguas u otros alimentos contaminados con huevos. Tras alcanzar el término del intestino delgado, las larvas salen del huevo y permanecen allí durante 2 a 10 días antes de trasladarse al ciego donde completan su desarrollo a adultos y se reproducen. Los periodos de prepatencia son diferentes para cada especie y oscilan entre 50 y 90 días (Chugchilán, 2016, p.13).

2.13.5. Signos, patogenia y lesiones

El estadio más patógeno es el pre adulto, pero la mayoría de las infecciones son asintomáticas, sin embargo, los signos se manifiestan en presencia de un gran número de vermes. Los animales jóvenes presentan diarreas mucosanguinolentas agudas, anemia, anorexia que conllevan a un enflaquecimiento progresivo, reducción del crecimiento y en algunos casos la muerte del animal mientras que en infestaciones moderadas la diarrea es crónica, con reducción de peso y anemia (Ríos, 2018, pp. 33-34).

Patogenia: todo inicia cuando las larvas penetran y rompen la mucosa, submucosa cecal y cólica (acción traumática), presionando y obstruyendo las células vecinas (acción mecánica) y

alimentándose de tejidos y sangre (acción expoliatriz). La larva se desarrolla rápidamente y en pocos días abandona la pared del intestino, madurando en el lumen (Quiroz, 2010, p.876).

“Lesiones: la mucosa del estómago intestino y ciego se encuentra engrosada, edematosa, congestionada y en algunas veces con la presencia de membranas necróticas fibrinosas” (Cuba, 2018, p. 15).

Ríos (2018) comenta que las lesiones dependen de la cantidad de vermes que intervienen y se dan sobre todo en el ciego, raramente en el colon (p. 34).

El parásito penetra hasta los folículos linfáticos cerca de la muscularis mucosa dando lugar a necrosis coagulativa mientras que en otros casos se da hiperemia e infiltración linfocítica. En cargas elevadas se produce congestión de la mucosa y en otras oportunidades se presenta tiflitis y colitis crónica, además de presentarse petequias. A nivel microscópicos se observan vermes y huevos en las lesiones, con marcada infiltración linfocítica, plasmocítica y eosinofílica. En algunas ocasiones las lesiones presentan ectasis capilar con infiltrado linfocítico y abundante moco en los adultos a nivel de las glándulas intestinales e inflamación catarral (Ríos, 2018).

2.13.6. Diagnóstico

Son muy fáciles de identificar porque los 2/3 anteriores del cuerpo son mucho más delgados que el resto. El diagnóstico se realiza mediante la demostración en las heces, de los huevos característicos en forma de barril mediante el método coprológico de flotación o a la necropsia el hallazgo del parásito adulto (Tacilla, 2014, p.15).

2.13.7. Tratamiento y control

La infestación de este parásito se puede evitar con la limpieza y remoción frecuente de camas, aseo de las jaulas. El control se hace con vermífugos o antihelmínticos de amplio espectro como

el levamisol y otros productos que se pueden utilizar al destete de los animales y repetir el tratamiento al mes. Para hembras gestantes el producto se suministra 15 días antes de la parición y en lo posible mezclados con el alimento (López y Freire, 2016, p.43).

Para el tratamiento de estos nematodos se utiliza la piperazina o también el mebendazol. El mebendazol, comercializado como: Ovex, Vermox, Lomper, entre otros. Es un fármaco cuya base es el benzimidazol. Este fármaco causa la lenta inmovilización y muerte de los helmintos mediante un selectivo e irreversible bloqueo de la glucosa que toman y otros nutrientes en el intestino de los sujetos adultos donde estos habitan. Se recomienda una dosis de 100 mg por cada 5 kg cada 12 horas durante 1 día vía oral, aunque algunas veces es una única dosis de 500 mg, seguida por otra tras dos semanas si la infección no ha terminado (Gavilanes, 2009, p.36).

2.14. *Passalurus ambiguus*

2.14.1. Generalidades:

Es una lombriz intestinal no patogénica encontrada en el ciego y el colon de los cobayos, conejos, liebres y otros lagomorfos. Es conocido también como *Oxyuris ambigua*, es específico de los lagomorfos y no representa un peligro para la salud pública. La autoinfección es común a través de la ingestión de huevos con la comida. Los estadios juveniles de *Passalurus sp.* se encuentran más bien en la mucosa del intestino delgado y el ciego, mientras que los gusanos adultos se encuentran en la parte anterior del ciego y el intestino grueso de los hospedadores (Van Praag, 2003).

2.14.2. Clasificación taxonómica

Tabla 8. Taxonomía Passalurus spp.

Descripción	Denominación
-------------	--------------

Reino	Animal
Phylum	Nematelminthos
Clase	Nemátodos
Superfamilia	Oxyuridoidea
Familia	Oxyuridae
Género	Passalurus
Especie	Passalurus sp.

Fuente: (Vargas, 2013, p.18)

2.14.3. Morfología:

“Los huevos son ligeramente aplanados, por un lado, miden alrededor de 95-103 x43 μ m. Al salir con las heces, ya están embrionados y son inmediatamente infecciosos” (Vargas, 2013, p.18).

Los gusanos adultos tienen diferentes tamaños, siendo los machos más pequeños (\pm 5 mm) que las hembras (\pm 10 mm). Las hembras se caracterizan por una cola larga y estrecha, están marcadas con unas 40 estrías cuticulares circulares. Parece que las hembras depositan los huevos alrededor del ano. Los gusanos viven unos 106 días (Van Praag, 2003).

2.14.4. Ciclo biológico:

El ciclo de vida es directo: los huevos son ingeridos por el animal. Las fases jóvenes se encuentran en la mucosa del intestino delgado y del ciego. Las larvas emergerán de los huevos y se desarrollarán en la capa mucosa del intestino delgado y el ciego, donde se convertirán en adultos

maduros. Se presentan dos mudas, la primera después de 24 horas, y la segunda en 3 días (Van Praag, 2003).

2.14.5. Signos clínicos:

“Estos parásitos no son patológicos y su presencia permanece asintomática, incluso cuando la infestación es grave” (Van Praag, 2003). Mientras que por otro lado Cuba (2013) comenta que puede haber diarrea, timpanitis, adelgazamiento y caquexia (p.17).

2.14.6. Patogenia

En la necropsia, *Passalurus sp.* se han encontrado gusanos en el lumen del ciego, así como en las criptas y mucosa del colon. El sitio donde se ubican los gusanos se encuentra inflamado y con modificaciones distróficas. Los cambios inflamatorios y distróficos más profundos se encuentran en el ciego. Además, se observan signos de distrofia vascular en el parénquima hepático y renal (Van Praag, 2003).

2.14.7. Diagnóstico

La presencia de parásitos intestinales se determina mediante una prueba de flotación fecal. En casos raros, el resultado de la prueba de flotación fecal muy infestado puede dar negativo. Cuando no se trata, a menudo se puede observar la presencia de gusanos en los excrementos (Van Praag, 2003).

2.14.8. Tratamiento

“El tratamiento se realiza con Diclorvos o piperacina a dosis de 200 mg / kg VO, repetidos en 14 días son los más eficaces” (Cuba, 2018, p.17).

“El uso de fenbendazol a dosis de 20 mg/kg, VO repetido después de 10-14 días. El uso de ivermectina es complementa ineficaz “(Van Praag, 2003).

2.15. *Capillaria sp.*

2.15.1 Generalidades

“Los helmintos de este género están estrechamente relacionados con *Trichuris sp.*, pero son más pequeños y delgados. No se ha determinado la especie que afecta a los cobayos” (Vargas, 2013).

“El género capillaria contiene gran número de especies, alguna de las cuales se encuentran en las aves de corral, perros, zorros y algunos mamíferos carnívoros pequeños” (Supe, 2008, p.26).

2.15.2. Clasificación taxonómica

Tabla 9. *Taxonomía Capillaria sp.*

Descripción	Denominación
Reino	Animal
Rama	Helmintos
Tipo	Nematelmintos
Clase	Nemátodos
Subclase	Secernentea
Orden	Enoplida
Superfamilia	Trichuroidea
Familia	Capillariidae
Género	Capillaria

Fuente: (Supe, 2008, p.26)

2.15.3. Morfología:

Según la especie, los adultos miden de 1 a 8cm de longitud, y son muy finos. Los machos tienen una espícula cubierta con una envoltura. El extremo posterior del cuerpo puede tener aletas. La

porción anterior de los gusanos de este género es ligeramente más delgada que la posterior. Los huevecillos, tienen semejanza de las especies del género *Trichuris*, y tienen tapones polares (Becerra, 2015, p.17).

2.15.4. Ciclo biológico

Puede ser directo o indirecto. Los huevos se ponen sin segmentar y tardan de 9 a 14 días en desarrollarse a larvas del primer estado; entonces son infestantes para el hospedador definitivo si el ciclo biológico es directo, o para las lombrices de tierra, en las que se acumulan los parásitos si el ciclo es indirecto (Arroyo, 2013, p.13).

2.15.5. Síntomas y lesiones:

“En caso de infecciones moderadas o masivas, se manifiestan con pérdida de apetito, adelgazamiento, pelaje erizado y sin brillo, diarrea que varía entre catarral y mucosa a sanguinolenta” (Florián, 2004, p.61).

Las infestaciones ligeras en los animales domésticos o en el hombre pueden ser inaparentes, pero las infestaciones intensas pueden originar hepatitis aguda o subaguda con esplenomegalia, peritonitis, ascitis y eosinofilia. En estos casos el pronóstico es grave, siendo lo más probable una alteración fuerte en el estado del animal (Supe, 2008, p.26).

2.16. *Trichostrongylus colubriformis*

2.16.1. Generalidades:

Están extensamente distribuidas en todo el mundo. Hay tres especies de importancia en los animales domésticos, *Trichostrongylus axei* parasita abomaso o estómago, *Trichostrongylus colubriformis* y *Trichostrongylus vitrinus* ambos parasitan intestino delgado (Becerra, 2015, p.20).

T. axei y *T. colubriformis* son considerados nematodos zoonóticos y presentan una prevalencia baja, sin embargo, en personas que mantienen contacto estrecho con animales infectados y las condiciones de higiene son inadecuadas puede producirse altas tasas de infección. muestran pobres condiciones de salubridad (OPS, 2003).

2.16.2. Clasificación taxonómica

Tabla 10. *Taxonomía Trichostrongylus spp.*

Descripción	Denominación
Reino	Animalia
Phylum	Nematoda
Clase	Secermentea
Subclase	Chromadorea
Orden	Strongylida
Suborden	Trichostrongylina
Superfamilia	Trichostrongyloidea
Familia	Trichostrongylidae
Subfamilia	Trichostrongylinae
Género	Trichostrongylus
Especie	T. axei, T. colubriformis

Fuente: (Ríos, 2018, p.16)

2.16.3. Morfología:

“Son vermes filamentosos muy pequeños de menos de 7mm de longitud, sin dilataciones cefálicas y prácticamente sin capsula bucal; las espículas son cortas, curvadas y por lo general, puntiagudas” (Bowman, 2011, p.158).

La longitud de los machos es de 4 a 5,5 mm y la de las hembras de 5,5 a 7,5 mm. Las espinas son gruesas, color marrón, sin ramas, de igual longitud y terminan en un extremo espinoso. La hembra tiene ovoeyectores dobles (Taylor, Coop y Wall, 2016, p.104).

2.16.4. Ciclo biológico

El ciclo biológico es directo. Los huevos del parásito se eliminan con las heces del huésped y, bajo condiciones favorables como temperatura, humedad, sombra y aireación, liberan larvas de primer estadio en uno o dos días, siendo este gusano de vida libre que habita en el suelo y se alimenta de desechos orgánicos o de pequeños organismos; pronto se convierte en una larva de segundo estadio, también de libre vida, finalmente muda a larva de tercer estadio, que es el elemento infectante para los huéspedes, estas larvas sobreviven en el pasto durante el invierno. La larva infectante puede formarse en tan solo una semana y al ser ingerida por un huésped, madura hasta el estadio adulto en contacto cercano con la mucosa intestinal o gástrica, se aparea y empieza a poner huevos durante la cuarta semana de infección (OPS, 2003).

2.16.5. Síntomas

“La infección puede pasar desapercibida debido a que los pacientes no presentan síntomas, en ocasiones suelen presentar problemas gastrointestinales leves” (OPS, 2003).

Bowman (2011) menciona que este parásito causa infecciones asintomáticas y a pesar de atacar al intestino delgado no se encuentra lesiones muy evidentes; sin embargo, cargas altas pueden ocasionar diarrea acuosa prolongada y debilitante.

2.16.6. Patogenia y lesiones

Tras la ingestión, las L3 de las especies intestinales penetran entre las criptas epiteliales de la mucosa formando túneles por debajo del epitelio y por encima de la lámina propia. A los 10-12

días post infección, estos túneles subepiteliales que contienen los parásitos en desarrollo se rompen para liberar los vermes jóvenes, lo que produce hemorragia y edema, y las proteínas plasmáticas se pierden en la luz intestinal. Macroscópicamente, se observan enteritis, particularmente en el duodeno; las vellosidades están aplanadas, reduciéndose el área disponible para la absorción de nutrientes y líquidos. Sin embargo, muchas de estas zonas tienen una apariencia normal. En infecciones masivas se produce diarrea y esto junto con la pérdida de proteínas plasmáticas en la luz del intestino, conduce a la pérdida de peso. También se ha descrito descenso en el depósito de proteínas, calcio y fosforo (Urquhart et al, 2001, pp.26-27).

2.16.7. Diagnóstico

Se basa en los signos clínicos, la presencia estacional de la enfermedad y, si es posible, en las lesiones que se aprecian en el examen post mortem. El recuento de huevos fecales resulta útil, pero es necesario realizar coprocultivo para identificar el género de las larvas (Urquhart et al, 2001, p.28).

2.16.8. Control

Las medidas de control tienen por objetivo mantener en un nivel bajo tanto la contaminación de los pastos como la infección de los animales. Por lo tanto, es fundamental que los animales se encuentren en buen estado nutricional y se debería administrar antihelmínticos en las épocas del año más convenientes (OPS, 2003).

2.17. Enfermedades causadas por tremátodos

2.17.1. *Fasciola hepática*

2.17.2. Generalidades

“La fasciolosis es una inflamación del hígado y de los conductos biliares, con frecuencia de carácter crónico y acompañada de trastornos nutritivos” (Quiroz et al, 2011, p.138)

“La *Fasciola hepática*, llamada vulgarmente “alicuya”, se aloja al estado adulto en los conductos biliares. Este parásito es hematófago y sus formas inmaduras durante su migración producen una destrucción masiva del parénquima hemático” (Bowman, 2011).

La fasciolosis es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo, se encuentra presente en todas aquellas regiones en donde la temperatura, y la humedad sean adecuadas para el crecimiento, y desarrollo de caracoles dulceacuícolas pulmonados, que servirán como hospederos intermediarios del parásito. Se requieren temperaturas $>10^{\circ}\text{C}$ para que el desarrollo de los caracoles, miracidios y cercarias pueda realizarse (Quiroz et, 2011, p. 143)

2.17.3. Clasificación taxonómica

Tabla 11. *Taxonomía Fasciola hepática*

Descripción	Denominación
Phylum	Platyhelminthes
Clase	Trematoda
Sub clase	Digeneo
Orden	Fascioliformes
Superfamilia	Fasciolidae
Familia	Fasciolidae
Subfamilia	Fasciolidae
Género y especie	Fasciola hepática

Fuente: (Espino, Borges, y Dumenigo, 2000, p.225)

2.17.4. Morfología

Macroscópicamente la fasciola juvenil, tiene forma de lanceta y una longitud de 1 a 2 mm, cuando penetra en el hígado. Microscópicamente. El tegumento 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. Debajo de la ventosa ventral se abre el poro genital; es hermafrodita. las cuales se observan perfectamente. Los huevos son ovalados, operculados, amarillos, teñida por pigmentos biliares y grandes (150 μm x90 μm), su pared es relativamente delgada y tienen aproximadamente el doble del tamaño de los huevos de tricostrongílicos. (Chugchilán, 2016, p. 8).

2.17.5. Ciclo biológico

“Las fuentes de infección son principalmente la pastura y el agua contaminadas con metacercarias las cuales constituyen el único estadio infectante del parásito” (Quiroz et, 2011, p.144)

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, 2011).

2.17.6. Signos clínicos:

Se manifiesta por anorexia, debilidad y muerte repentina. A la necropsia se observa ascitis, hígado congestionado y hemorrágico (López y Freire, 2012, p. 39).

2.17.7. Diagnóstico:

Puede realizarse mediante la observación de la sintomatología, utilizando técnicas parasitológicas, inmunológicas, así como el hallazgo a la necropsia. Posterior a un estudio epidemiológico en donde ubicamos la zona problema, el tipo de animal, las condiciones ecológicas, la humedad, la temperatura, la época de mayor pluviosidad, la existencia o no de caracoles hospederos intermediarios, etc. (Quiroz et, 2011, p.144).

El método tradicional es la utilización de la técnica coprológica por sedimentación la cual a pesar de ser un método muy antiguo continúa siendo preciso, barato y fácil de realizar, ya que muestra la presencia de infección activa a través de la demostración de los huevos del trematodo en heces (Quiroz et, 2011, p.145).

2.17.8. Tratamiento y control

El control es fundamentalmente de tipo preventivo, evitándose la alimentación de cuyes con pastos infectados, ya que la infección incluso leve con 10 metacercarias produce la muerte del animal. El tratamiento curativo se hace a base de triclanbendazol (Fascinex): 10 mg/kg de peso (López y Freire, 2012, p. 39)

2.18. Resumen de estado del arte del estudio del problema

En investigaciones anteriores utilizaron las mismas técnicas tanto como flotación y sedimentación para identificar parásitos que afectan a cobayos obteniendo resultados casi similares.

Suárez A, Morales S y Villacaqui E. (2014) en un estudio titulado como “Estudio de la parasitosis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza intensiva de la provincia de Concepción, Junín” recolectó heces de 307 pozas de las cuales 152 eran de reproducción y 155 de recría elegidas aleatoriamente. Mediante las técnicas de sedimentación por centrifugación y flotación identificó especies parasitarias como *Eimeria caviae*, *Paraspidodera uncinara*, *Trichuris sp.*

El tema titulado “Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las unidades productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza intensiva en el distrito de Moquegua” realizado por Becerra (2015) menciona que analizó 160 muestras de heces mediante las técnicas de flotación y sedimentación e identificó especies parasitarias como *Eimeria caviae*, *Paraspidodera uncinata*, *Capillaria sp.*, huevos de tipo *Strongylus* y *Trichuris sp.*. Y en las asociaciones parasitarias determinó monoparasitismo con 34,4% y biparasitismo de 10%.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño estadístico

Este trabajo de investigación es de tipo exploratorio, descriptivo, transversal y para su análisis de asociación entre variables se emplearon las pruebas de comparación de proporciones, utilizando el software Epiinfo 7.2 considerándose un nivel de significación estadística de $\alpha=0.05$.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 12. *Variables dependientes: muestra de heces*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variable
Muestras de heces de cuyes aparentemente sanos.	Cobayos	Machos y hembras	Positivo o Negativo.

Tabla 13. *Variables Independientes: cobayo*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variable
- Interacción parasitaria			Positivo o
- Tipo de parásito		Helmintos	Negativo
- Alimentación	Físico		
- Sistema de producción		Coccideas	Positivo o
- Tipo de alojamiento			Negativo
- Interacción con otros animales			
- Asesoramiento técnico			
- Etapa productiva			
- Sexo			
- Desparasitación			

3.3. Materiales

3.3.1. Físicos

Tabla 14. *Materiales de oficina*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cuadernos de apuntes	Unidad	2
Esferos	Unidad	3
Resaltador	Unidad	1
Papel bond A4	Paquete	1
Carpeta	Unidad	1
Engrapadora.	Unidad	1
Caja de grapas.	Unidad	1
Cámara digital	Unidad	1
Impresora	Unidad	1
Tinta de impresora	Unidad	1
Laptop	Unidad	1
Memory flash	Unidad	1

Tabla 15. *Materiales de campo*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Overol	Unidad	1
Botas	Unidad	1
Guantes nitrilo x 100	Caja	3
Mascarillas x100	Caja	1
Gorro de cirujano x 50	Caja	1
Cooler de transporte	Unidad	1
Bolsas ziploc x 100	Paquete	4
Rotulador	Unidad	1

Tabla 16. *Materiales de laboratorio*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Placas portaobjetos x 100	Caja	1
Cubreobjetos x 100	Caja	1
Tubos de ensayo	Unidad	10
Gradilla	Unidad	1
Espátula	Unidad	1
Colador	Unidad	1
Varilla de vidrio	Unidad	1
Pipetas de Pasteur	Unidad	2
Vasos de precipitación	Unidad	4
Tubos de tapa roja	Unidad	10
Centrifuga	Unidad	1
Microscopio	Unidad	1
Balanza	Unidad	1
Gasas	Paquete x 100	4
Papel de limpiar microscopio	Paquete	1

3.3.2. Químicos

Tabla 17. *Materiales químicos*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cloruro de sodio	kg	2
Agua destilada	litro	15
Lugol	frasco	75 ml
Azul de metileno	frasco	75 ml

3.3.3. Biológicos

Tabla 18. *Materiales biológicos*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Heces	gramos	2

3.4. Población y muestra

3.4.1. Material experimental

Para el presente trabajo se contó con un total de 381 muestras de heces, calculadas con la fórmula de Tamaño mínimo de la muestra para poblaciones infinitas, estas muestras provenientes de distintos lugares del cantón Paute perteneciente a la provincia del Azuay. A continuación, se detalla lo siguiente:

Tabla 19. *Cantidades y zonas muestreadas*

Número	Sectores	Número de unidades muestrales
01	Dud-dug	51
02	El Cabo	55
03	La Estancia	55
04	La Higuera	55
05	Bulán	55
06	Plazapamba	55
07	Chicán	55
	Total de muestras:	381

3.4.2. Selección de la muestra

Las muestras fueron recolectadas aleatoriamente en horas de la mañana de diversos sistemas de producción (familiar, familiar-comercial y comercial) encontrados en los distintos lugares del cantón Paute.

En total fueron recolectadas 381 muestras de heces de cuyes para su análisis.

3.4.3. Obtención de las muestras

Primero se identificó los diferentes lugares a muestrear, cabe mencionar que fueron 7 los lugares estudiados. Posteriormente se realizó la recolección de muestras de heces siendo fundamental el uso de guantes, mascarilla, gorro, overol y botas.

Se tomó la cantidad de unos 10 gr aproximadamente y colocados en bolsas ziploc con su respectiva identificación: fecha de colecta, número de muestra, sexo, etapa productiva, nombre del propietario y lugar, se conservó en el cooler de transporte hasta su análisis.

3.4.4. Procesamiento de muestras

Se llevaron las muestras al laboratorio de Ciencias de la Vida de la Universidad Politécnica Salesiana para la respectiva identificación de parásitos intestinales.

Para el procesamiento de las muestras se realizó dos técnicas que detallaremos a continuación:

3.4.4.1. Técnica de flotación

1. Con una espátula tomamos la cantidad de 2 gr de heces, colocamos en un vaso de precipitación y añadimos 50 ml de solución saturada de ClNa. Mezclamos bien con la varilla de vidrio con el fin de que se disgreguen completamente las heces.
2. Se filtró la suspensión de materia fecal a través de un colador colocado encima una doble capa de gasas y se pasó a otro vaso de precipitación.
3. Se vertió el filtrado en un tubo de ensayo hasta que se forme un menisco convexo en la superficie del tubo.
4. Sobre el menisco convexo, se colocó un cubreobjetos teniendo mucho cuidado de que se formen burbujas de aire o que haya restos de materia fecal lo cual dificultaría la visualización de parásitos.
5. Se esperó 20 minutos, se tomó el cubreobjetos y se lo colocó sobre el portaobjetos.
6. Se observó las muestras con objetivos 10X y 40X con el diafragma cerrado.

3.4.4.2. Técnica de sedimentación

1. Se colocó 2 gr en un vaso de precipitación y se mezcló con 50 ml de agua destilada hasta que se disgreguen completamente las heces.
2. Se pasa la suspensión a través de un colador colocado encima una doble capa de gasas a otro vaso de precipitación.

3. Se pasa la solución a un tubo de centrifuga (tapa roja) hasta la mitad y se completa con más agua destilada, añadimos 2 o 3 gotas de azul de metileno el cual nos facilitará en la búsqueda de formas parasitarias, ya que el azul de metileno tiñe restos vegetales.
4. Colocamos en la centrifuga a 1500 rpm durante 5 minutos, se repitió como 4 veces hasta conseguir un sobrenadante claro.
5. Al final se elimina el sobrenadante y se toma con la pipeta de Pasteur el sedimento. Se depositó en un portaobjetos y se colocó un cubreobjetos.
6. Finalmente se visualizó en el microscopio con objetivos de 10X y 40X.

Una vez obtenidos los resultados de los análisis de laboratorio, se procedió a la tabulación de datos y al análisis estadístico para la obtención final de los resultados.

3.5. Consideraciones éticas

El presente estudio no tuvo ningún impacto negativo sobre el bienestar animal, ya que la recolección de muestras se tomó directamente de la poza o la jaula donde habitan, no se tuvo que coger a los animalitos ni maltratarlos para obtener las muestras. Tampoco existió molestias en los propietarios de los cuyes al momento de la obtención de muestras ya que se mantuvo todas las normas de bioseguridad como portar botas, overol, gorro, guantes y el respetivo cooler para llevar las muestras.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de parásitos en cobayos

En la presente investigación en el cantón Paute perteneciente a la provincia del Azuay-Ecuador, podemos observar que se encontraron diez especies de parásitos, los mismos que son especificados en la siguiente tabla.

Tabla 20. Clase e identificación de parásitos

Clase	Parásito identificado
Nemátodo	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>
Protozoo	<i>Eimeria caviae</i>
Nemátodo	<i>Paraspidodera uncinata</i>
Trematodo	<i>Fasciola hepática</i>
Nemátodo	<i>Trichuris spp.</i>
Nemátodo	<i>Passarulus ambigús</i>
Protozoo	<i>Balantidium spp.</i>
Nemátodo	<i>Capillaria spp.</i>
Protozoo	<i>Crypstosporidium spp.</i>
Protozoo	<i>Giardia spp.</i>

En un estudio realizado en la Corporación Agroproductiva del cantón Ambato-Ecuador, por Freire y López (2012), se identificó parásitos gastrointestinales como *Eimeria caviae*, *Paraspidodera uncinata*, *Passarulus ambigus*, y *Trichuris spp.*

Según Huamán, Killerby y Chauca (2019) en un estudio realizado en granjas de los distritos de La Molina y Pachacamac de la provincia de Lima encontró parásitos como *Paraspidodera uncinata*, *Eimeria caviae*, *Capillaria sp.*, *Balantidium sp.*, *Passarulus sp.*, *Trichuris spp.* Y *Entamoeba sp.*

En estos resultados se observa que algunos parásitos coinciden con los encontrados en esta investigación. Cabe recalcar que, debido a factores como el clima, temperatura seguramente podrían ayudar a la presencia o ausencia de algunos parásitos.

4.2. Prevalencia de parásitos intestinales

Tabla 21. *Prevalencia de parásitos intestinales*

Total	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Positivo	381	100.00	100.00	100.00
Total	381	100.00		

Según los resultados de la tabla 21, de las 381 muestras recolectadas de diferentes sectores del Cantón Paute todas resultaron positivas, interpretando finalmente una prevalencia del 100%, valor que concuerda con un estudio preliminar de la parasitosis en cuyes de una granja familiar realizado por Salgado et al (2018) mediante la técnica de flotación de Willis modificada para la identificación de parásitos gastrointestinales.

En un estudio titulado como “Parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar comercial del distrito de Oxapampa-Pasco; durante las épocas de lluvia y seca”, realizado por Vargas (2013) menciona que las prevalencias de endoparasitismo fueron de 90% en época de

lluvias y 63.5% en época seca. Por lo tanto, relacionamos la prevalencia del 90% en épocas de lluvias con la prevalencia del presente estudio ya que se aproxima.

En una investigación realizada en 11 localidades de la provincia del Azuay, Ecuador por Curipoma (2020) reportó una prevalencia de 72,21% de parásitos gastrointestinales, valores que no son similares a los obtenidos en este estudio, esto puede deberse por distintos factores ambientales de cada zona de muestreo.

Arroyo y Padilla (2013) en un trabajo realizado en el cantón Antonio Ante, Imbabura determinó una prevalencia 66,96% de muestras positivas de parásitos gastrointestinales. Por lo tanto, se discrepa de este estudio debido a que la presente investigación presentó un mayor porcentaje de prevalencia.

4.3. Prevalencia de interacción parasitaria

Tabla 22. *Interacción parasitaria*

Interacción parasitaria	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Un parásito	139	36.48	31.81	41.43
Dos parásitos	173	45.41	40.48	50.43
Tres parásitos	69	18.11	14.57	22.29
Total	381	100.00		

Según Curipoma (2020) en su investigación titulado como “Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*) con el método coprológico, identificó

que la mayor prevalencia de interacción parasitaria fue el triparasitismo con 22,08% (85/385), seguido por el biparasitismo con 17,92% (69/385).

En otro estudio realizado en el distrito de Matahuasi (provincia de Concepción), Perú por Ríos (2018), se obtuvo una prevalencia de 50,38% para monoparasitismo, seguido del biparasitismo con 30,15% y triparasitismo con 1,91%.

Por lo tanto, se discrepa de los estudios antes mencionados, ya que los valores no coinciden con esta investigación.

Según los resultados de la tabla 22, se presentó en la investigación que el mayor número de interacción parasitaria fue el biparasitismo con un 45,41% (173/381), seguido por el monoparasitismo con un 36,48% (139/381) y finalmente con una prevalencia del 18,11% (69/381) el triparasitismo, datos que coinciden con el estudio realizado por Cuba (2018), quien determinó que el mayor grado de parasitismo fue biparasitismo 43,3% seguido de monoparasitismo 33,3% y poliparasitismo 10,8%.

4.4. Prevalencia de parásitos positivos en cobayos (*Cavia porcellus*)

Tabla 23. Prevalencia por tipo de parásitos

Parásito (Género)	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	208	54,59	49,57	59,52
<i>Eimeria caviae</i>	202	53,02	48,00	57,97
<i>Paraspidodera uncinata</i>	170	44,62	39,71	49,64
<i>Fasciola hepática</i>	34	8,92	6,46	12,21
<i>Trichuris spp.</i>	30	7,87	5,57	11,02
<i>Passarulus ambiguus</i>	15	3,94	2,40	6,39
<i>Balantidium spp.</i>	13	3,41	2,00	5,75
<i>Capillaria spp.</i>	10	2,62	1,43	4,76
<i>Cryptosporidium spp.</i>	7	1,84	0,89	3,74
<i>Giardia spp.</i>	1	0,26	0,05	1,47

En una investigación realizada por Padilla (2012) identificó los siguientes géneros parasitarios: *Eimeria spp.*, *Paraspidodera uncinata*, *Heterakis gallinae* y *Capillaria spp.*; confirmándose que el parásito de mayor prevalencia fue *Eimeria spp.* con 58,27%.

Sánchez (2013) en un estudio titulado “Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo-departamento de Junín identificó diferentes especies parasitarias como: *Paraspidodera uncinata*, *Trichuris spp.*, *Eimeria caviae*, *Entamoeba sp.*

Capillaria sp. y *Fasciola hepática*. Reportando que *Paraspidodera uncinata* fue el parásito con mayor prevalencia con un 78,07%.

En otra investigación realizada en diferentes localidades de la provincia del Azuay, Ecuador por Curipoma (2020) identificó los siguientes parásitos: *Eimeria caviae*, *Paraspidodera uncinata*, *Criptosporidium spp.*, *Balantidium spp.*, *Entamoeba coli*, *Giardia spp.*, *Trichuris spp.*, *Capillaria spp.*, *Passarulus ambiguus*, *Fasciola hepática*, *Trichostrongylus colubrifomis* y *Heterakis gallinarum*. Resaltando que *Eimeria caviae* fue la especie parasitaria con mayor frecuencia y prevalencia con relación a los demás.

De tal manera que se discrepa de los estudios antes mencionados, ya que el estudio presente demuestra que el género parasitario *Trichostrongylus colubrifomis* obtuvo mayor prevalencia 54,59%, seguido de *Eimeria caviae* con 53,02% y *Paraspidodera uncinata* con 44,62%.

4.5. Prevalencia según la alimentación

Tabla 24. Prevalencia según la alimentación

Alimentación	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Forraje	110	28.87	24.55	33.61
Forraje + Concentrado	271	71.13	66.39	75.45
Total	381	100.00		

Según los resultados de la tabla 24 se observa que la mayor prevalencia fue del forraje + concentrado con el 71,13%, seguido por el forraje con el 28,87%; estos valores concuerdan en

valores estadísticos más no matemáticos con un estudio realizado en diferentes sectores de la provincia del Azuay por Curipoma (2020) determinó una prevalencia de 97,48% para los animales que fueron alimentados con forraje + concentrado, seguido de forraje con 2,52%.

4.6. Prevalencia en relación con el sistema de producción

Tabla 25. *Prevalencia en relación con el sistema de producción*

Sistema de producción	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Comercial	30	7.87	5.57	11.02
Familiar	159	41.73	36.89	46.74
Familiar – Comercial	192	50.39	45.39	55.39
Total	381	100.00		

Según Curipoma (2020) encontró mayor prevalencia de parásitos en el sistema familiar-comercial con 55,04%, seguido del sistema tradicional con 43,17% y finalmente con 1,80% correspondiente al sistema comercial; concordando con el estudio ya que en la presente investigación se determinó que la mayor prevalencia de parásitos se encuentra en el sistema familiar-comercial con 50,39%, seguido del sistema familiar 41,73% y por último el sistema comercial con 7,87%.

4.7. Prevalencia de acuerdo con el tipo de alojamiento

Tabla 26. *Prevalencia de acuerdo con el tipo de alojamiento*

Tipo de alojamiento	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Jaula	216	56.69	51.68	61.58
Poza	165	43.31	38.42	48.32
Total	381	100.00		

En la tabla 26 se observa que la mayor prevalencia de acuerdo con el tipo de alojamiento fue de jaula con el 56,69% y del 43,31% que corresponde a poza.

En un estudio realizado por Curipoma (2020) determinó que la mayor prevalencia en relación con el tipo de alojamiento fue de poza con el 90,65%, seguido con jaula con el 8,27% y finalmente con jaula/poza con el 1,08%, valores que no concuerdan con la investigación presente.

4.8. Prevalencia con relación a la interacción con otros animales

Tabla 27. *Prevalencia con relación a la interacción con otros animales*

Animales relacionados	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
No	334	87.66	83.98	90.60
Si	47	12.34	9.40	16.02
Total	381	100.00		

En la tabla 27 se observa que el 87,66% no tuvo interacción con otros animales mientras que el 12,34% si; estos valores concuerdan estadísticamente más no matemática con el estudio realizado por Curipoma (2020) donde determinó que el 75,54% no tuvo interacción con otros animales mientras que el 24,46% si lo tuvo.

4.9. Prevalencia con relación al asesoramiento técnico

Tabla 28. *Prevalencia según el asesoramiento técnico*

Asesoramiento	Frecuencia	Prevalencia	Límite Inferior 95%	Límite Superior 95%
		%	LCL	UCL
No	334	87.66	83.98	90.60
Si	47	12.34	9.40	16.02
Total	381	100.00		

Según los resultados de la tabla 28, el 87,66% de las muestras analizadas no contaron con asesoramiento técnico mientras que el 12,34% si tuvo. Por lo tanto, se concuerda en valores estadísticos más no matemáticos con el estudio realizado por Curipoma (2020) quien obtuvo un 96,40% de muestras sin asesoramiento técnico mientras que un 3,60% sí.

4.10. Prevalencia con relación a su etapa productiva

Tabla 29. *Prevalencia según su etapa productiva*

Edad	Frecuencia	Prevalencia	Límite Inferior 95%	Límite Superior 95%
		%	LCL	UCL
Engorde	209	54.86	49.83	59.78
Reproductores	172	45.14	40.22	50.17
Total	381	100.00		

En un estudio realizado en la provincia de Tacna, Perú por Padilla (2012) determinó que la mayor prevalencia fue de 23,09% para recría I, seguido del 21,25% para recría II y el 20,99% para destete sin embargo no hizo un estudio en cuanto a cuyes reproductores por lo tanto no se puede establecer una comparación con el estudio presente.

En otra investigación Vargas (2013) determinó que la prevalencia de parásitos es mayor en la etapa de recría con 82,5% y en reproductores representa un 72,5%. Se debe tener en cuenta que la etapa de recría es destinada para engorde. Por lo tanto, en la presente investigación los valores concuerdan estadísticamente más no numérica con el estudio antes mencionado porque se obtuvo una prevalencia de 54,86% en cuanto a la etapa de engorde mientras que un 45,14% en la etapa de reproducción.

4.11. Prevalencia según el sexo

Tabla 30. *Prevalencia según el sexo*

Sexo	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Hembra	235	61.68	56.70	66.42
Macho	146	38.32	33.58	43.30
Total	381	100.00		

Sánchez (2013) en el estudio titulado como “Estimación del parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de la ciudad de Huancayo-departamento de Junín” obtuvo que el 82,69% de cuyes machos y el 82,25% de cuyes hembras resultaron positivos a alguna especie parasitaria. En la presente investigación los valores difieren con el estudio antes mencionado porque se obtuvo una prevalencia de 61,68% de cuyes hembras; mientras que un 38,32% corresponde a cuyes machos positivos a parásitos.

4.12. Prevalencia de acuerdo con la desparasitación

Tabla 31. *Prevalencia de acuerdo con la desparasitación*

Sexo	Frecuencia	Prevalencia %	Límite Inferior 95% LCL	Límite Superior 95% UCL
Hace 3 meses	38	9.97	7.35	13.39
Hace 6 meses	111	29.13	24.80	33.89

Nunca	232	60.89	55.91	65.66
Total	381	100.00		

Según los resultados de la tabla 31, se determinó que el 9,97% de los propietarios investigados desparasitaron a sus animales hace 3 meses; el 29,13% desparasitó hace 6 meses y que el 60,89% no ha desparasitado nunca.

En un estudio realizado en las Asociaciones de la parroquia Santa Rosa – Tungurahua, Ecuador, por Freire y López (2012) describe que el 54,7% de los propietarios de los galpones investigados desparasitan a sus animales, mientras que el 45,3% no realizan desparasitaciones. Por lo tanto, estos valores no concuerdan con la investigación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se encontró una alta prevalencia de parasitismo intestinal (100%) en cuyes de crianza familiar, familiar – comercial y sistema comercial del cantón Paute, provincia del Azuay, teniendo en cuenta que es un valor alto debido al manejo incorrecto ya que no se tiene en cuenta los planes de vacunación y desparasitación adecuados, también se puede atribuir a la deficiente sanidad que existe.

Se identificaron cinco especies de nemátodos: *Trichostrongylus colubriformis* 54,59%, *Paraspidodera uncinata* 44,62, *Trichuris spp.* 7,87%, *Passarulus ambiguus* 3,94%, *Capillaria spp.* 2,62%. Cuatro especies de protozoarios *Eimeria caviae* 53,02%, *Balantidium spp.* 3,41%, *Cryptosporidium spp.* 1,84% y *Giardia spp.* 0,26. Y sólo una especie de trematodos: *Fasciola hepática* 8,92%.

Según la alimentación dio como resultado que la mayoría de los animales que tuvieron una dieta a base de forraje + concentrado presentaron mayor prevalencia con un 71,13%. Según el sistema de producción la mayor prevalencia fue de 50,39% del sistema familiar-comercial. Según el tipo de alojamiento, animales criados en jaulas tuvieron mayor prevalencia con 56,69%. La prevalencia de 87,66% demostró que la mayoría de las granjas no contaron con asesoramiento técnico. Según su etapa productiva se obtuvo mayor prevalencia en la etapa de engorde con 54,86%. Según el sexo la mayor prevalencia fue en las hembras con un 61,68%. Se determinó un alto porcentaje de prevalencia para las granjas que nunca han desparasitado a sus animales siendo un 60,89%, finalmente la prevalencia con relación a la interacción con otros animales se determinó un 12,34%.

Se identificaron las siguientes asociaciones: biparasitismo con 45,41% (173/381), monoparasitismo 36,48% (139/381) y el triparasitismo 18,11% (69/381).

Respecto a la identificación de parásitos es de suma importancia ya que se identificó que la mayor prevalencia se encontró en el género parasitario *Trichostrongylus colubriformis* con un 54,59% demostrando un alto riesgo tanto animal como para los criadores de estos animales ya que dicho parásito es zoonótico.

Se demostró que las producciones destinadas con fines comerciales no están exentas de parásitos debido a que muchos desparasitaron una sola vez y no llevaron un control sanitario correctamente, y de igual manera no se está llevando un adecuado seguimiento.

5.2. Recomendaciones

Realizar exámenes coproparasitarios para identificar qué clase de parásito está afectando la producción de cobayos y así aplicar el antiparasitario eficaz y correcto.

Tratar a los animales que dieron positivo a parásitos.

Llevar un plan de manejo sanitario adecuado para un mejor rendimiento en la producción, teniendo presente que las enfermedades parasitarias cumplen un rol muy importante en el rendimiento de los cuyes.

Realizar más estudios para demostrar a las personas que se dedican a la producción de cobayos la importancia y el verdadero impacto económico que causa el parasitismo intestinal.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Amón, C. E. (2006). *Evaluación de combinaciones de forraje verde y balanceado, para crecimiento y engorde de cuyes*. (Tesis de pregrado). Universidad del Azuay. Cuenca.
- Arroyo, C y Padilla, E. (2013). *Determinación de la fauna helmíntica en cuyes en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura y propuesta de un cronograma de desparasitación* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador
- Auquilla, B., Cabrera, G., y Narváez, G. (2009). *Sistematización de experiencias en la crianza y producción técnica de cuyes*. Cuenca: Gráficas Hernández C. Ltda.
- Becerra, B. F. (2015). *Frecuencia de parásitos gastrointestinales en las unidades productivas de cuyes (cavia porcellus) de crianza intensiva en el distrito de Moquegua* (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Sur, Lima, Perú
- Bowman, D. (2011). *Georgis Parasitología para veterinarios* (8va ed.). Barcelona: Elsevier.
- Carbajal Chávez, C. S. (2015). *Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (Cavia porcellus) en acabado en el Valle del Mantaro*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/w6562s/w6562s00.htm#TopOfPage>
- Chugchilán, L. A. (2016). *Evaluación de un antiparasitario natural (pepa de papaya) para el control de parásitos gastrointestinal en cuyes (cavia porcellus) en la comunidad de Sigchocalle del cantón Salcedo*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador
- Coman, S., Bacescu, B., Coman, T., Petrut, T., Coman, C., Vlase, E. (2009). Aspects of the parasitary infestations of guinea pigs reared in intensive system. *Sc. Parasit*, 1-2, 97-100.

- Cordero del Campillo, M., y Rojo, F. (2000). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw-Hill Interamericana
- Cuba, L. (2018). *Frecuencia de enteroparásitos en Cavia porcellus "cuy" que se expenden en el mercado de abastos "12 de abril"*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
- ESCCAP. (2017). *Control de las enfermedades parasitarias y fúngicas en pequeños mamíferos domésticos*. Guía N° 07 Primera Edición – Julio. ISBN: 978-1-907259-81-4
- Espino, A., Borges, A., y Dumenigo, B. (2000). Coproantígenos de Fasciola hepatica de Posible Utilidad en el Diagnóstico de la Fasciolosis. *Rev. Panamá. Salud Pública*, 225-231.
- Florían, A. (2004). *Sanidad en cuyes: Prevalencia de Nemátodos* (1ed. ed.). Cajamarca: UTAE-INIA.
- Gavilanes, J.L. (2009). *Endoparásitos en cobayos (Cavia porcellus): identificación y comparación de dos tratamientos: piperazina y mebendazol en animales en etapas comprendidas entre el destete hasta los dos meses de edad*. (Tesis de pregrado). Universidad De las Américas, Quito, Ecuador.
- GeoDatos. (2020). *Coordenadas geográficas de Cuenca, Azuay, Ecuador*. Obtenido de GeoDatos: <https://www.geodatos.net/coordenadas/ecuador/azuay/cuenca>
- Jacobs D, Fox M, Gibbons L, y Hermosilla C. (2016). *Principles of Veterinary Parasitology*. Iowa, USA:Wiley Blackwell.
- López M, Corredor A, Nicholls R, Agudelo C, Álvarez C, Cáceres E, Duque S, Moncada L, Reyes P y Rodríguez G. (2006). *Atlas de parasitología*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría Académica: El Manual Moderno.
- López, M. D., Freire, L. A. (2012). *Estudio de parasitosis en cuyes de la Corporación Agroproductiva del cantón Ambato, su influencia en parámetros productivos y establecimientos de programas de bioseguridad específica*. (Tesis de pregrado). Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador.

- Magaró, H., Uttaro, A., Serra, E., Ponce, P., Echenique, C., Nocito, I., Vasconi, M. D., Bertorini, G., Bogino, B., Indelman, P. (2011). *Técnicas de diagnóstico parasitológico*. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Martínez, A., Padilla, AP., Figueroa, CJ., Romero, CE. (2019). Presencia de *Balantidium caviae* en cobayos hartley (*Cavia porcellus*). *Memorias del XI Congreso Nacional De Parasitología Veterinaria* (p.215). Recuperado de http://ampave.org/Memorias/Memorias%20AMPAVE_2019.pdf
- Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*. Obtenido de Agrobanco: https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/015-a-cuyes_crianza-tecnificada.pdf
- (OPS) Organización Panamericana de la Salud. (2003). Parasitosis. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, III* (580), 318-321.
- Otero Negrete, J. (2011). Epidemiología y control de giardiosis en bovinos. En Quiroz Romero, H., Figueroa Castillo, J. A., Ibarra Velarde, F., López Arellano, M. E. (Eds.), *Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos*. México D.F
- Padilla, H. (2012). *Evaluación de la ganancia de peso en cobayos, con una dieta basada en forraje; y pollinaza como suplemento alimenticio*. (Tesis de pregrado). Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Cotopaxi
- Pomachagua, E., y Monago, J. (2020). *Evaluación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes (Cavia porcellus) en la Central de Asociaciones de Productores Agropecuarios "Nación Wanka" - Junín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Perú.
- Quiroz, H. (2010). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México. Ed. Limusa.

- Ramos, I. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Perú: Macro EIRL.
- Ríos, W.H. (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, Lima, Perú.
- Salgado, S., Martínez, S., Peña, B., y Carrillo, D. (2018). Estudio preliminar de la parasitosis en cuyes de una granja familiar. *Revista de Ciencias de la Salud*. 5, p.17
- Serrano, F. (2010). *Manual práctico de parasitología veterinaria*. España: Universidad de Extremadura: C/Caldereros, 2 -planta 2a. 10071 Cáceres.
- Suárez, 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
- Supé, C. A. (2008). *Utilización de plantas desparasitantes tradicionales: paico, ajeno, ruda y marco en el control de parásitos gastrointestinales en cuyes*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador.
- Tacilla, K. L. (2014). *Prevalencia de nematodos entéricos en cuyes (Cavia porcellus) en cuatro caseríos de la provincia de Cajamarca* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ciencias Veterinarias. Cajamarca- Perú.
- Taylor, MA., Coop, RL., Wall, R.L. (2016). *Parasitología Veterinaria* (4ta ed.). Río de Janeiro: Guanabara Koogan LTDA.
- Treviño, C.A. (2018). *Prevalencia de Cryptosporidium spp. y Eimeria caviae en cuyes (Cavia porcellus) de producción familiar comercial del distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. (2001). *Parasitología veterinaria*. España: Acribia, S.A.

Van Praag, E. (2003). *Passalurus ambiguus*. Obtenido de MediRabbit.com:
http://www.medirabbit.com/EN/GI_diseases/Parasitic_diseases/Pass/Pass_en.htm

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 de pregrado).
Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

Zanaro, N. L., y Garbossa, G. (2008). Cryptosporidium: cien años después. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 42 (2), 195-201.

7. ANEXOS

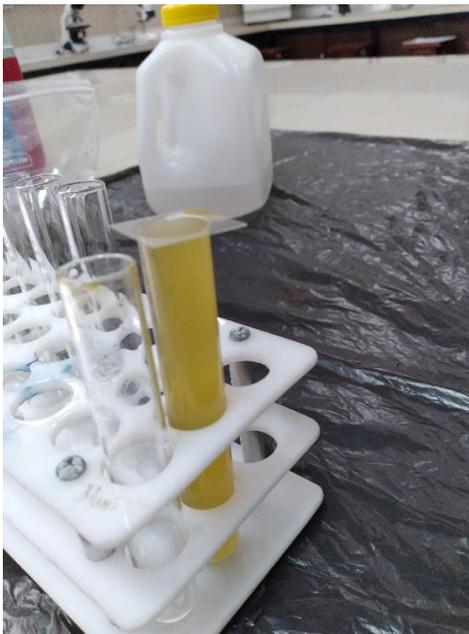


Ilustración 1. Muestra con la técnica de flotación

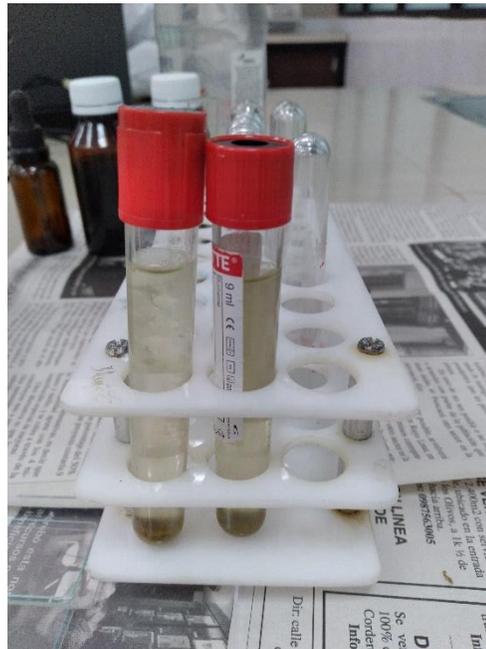


Ilustración 2. Muestra con la técnica de sedimentación.



Ilustración 3. Análisis de muestras

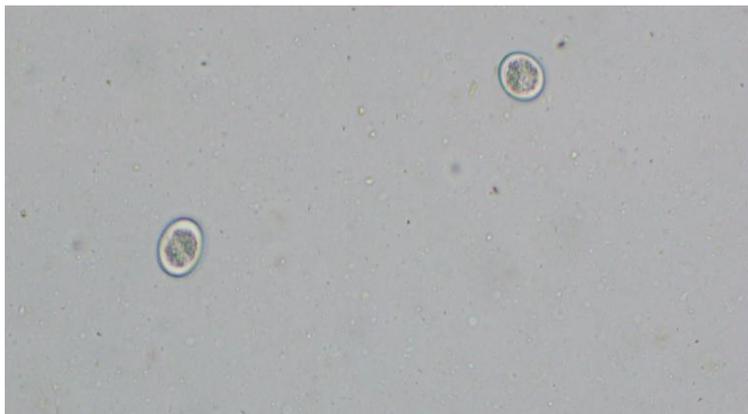


Ilustración 4. Huevos de *Eimeria caviae*

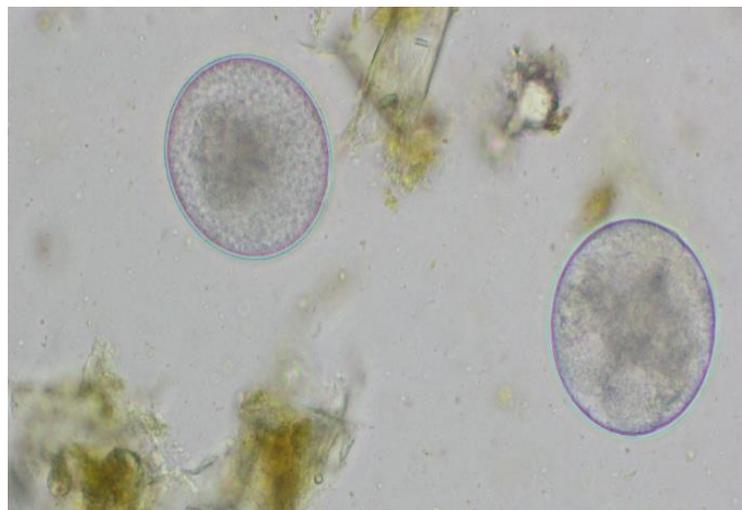


Ilustración 5. Huevos de *Balantidium* spp.



Ilustración 6. Huevos de *Giardia* spp.



Ilustración 7. Huevos de *Trichuris spp.*



Ilustración 8. Huevos de *Paraspidodera uncinata*



Ilustración 9. Huevos de
Trichostrongylus colubriformis



Ilustración 10. Huevos de *Capillaria sp.*



Ilustración 11. Huevos de *Fasciola hepática*