

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**EFFECTO DEL TOLTRAZURIL AL 5% PARA EL CONTROL DEL
Sarcocystis spp. EN PERROS PASTORES DEL CENTRO
EXPERIMENTAL LA RAYA – UNSAAC**

PRESENTADO POR:

Br. VERONICA MACEDO QUISPE

PARA OPTAR TÍTULO

PROFESIONAL DE MÉDICO

VETERINARIO

ASESOR:

Dra. DIANA SANCHEZ HERENCIA

CUSCO – PERU

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: EFEECTO DEL TOLTRAZURIL AL 5% PARA EL CONTROL DEL Sarcocystis spp. EN PERROS PASTORES DEL CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA - UNSAAC

Presentado por: VERONICA MACEDO QUISPE DNI N° 47705201

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de MEDICO VETERINARIO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 20 de JULIO de 2025



Firma

Post firma DIANA SANCHEZ HERENCIA

Nro. de DNI 40854420

ORCID del Asesor 0000-0001-6203-5354

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:474912901

VERONICA MACEDO QUISPE

EFECTO DEL TOLTRAZURIL AL 5% PARA EL CONTROL DEL *Sarcocystis* spp. EN PERROS PASTORES DEL CENTRO EXPE

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:474912901

Fecha de entrega

19 jul 2025, 10:42 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

19 jul 2025, 10:53 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis titulo Veronica 2.pdf

Tamaño de archivo

1.8 MB

73 Páginas

13.997 Palabras

79.023 Caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- ▶ Trabajos entregados

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño

A ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y
regalarme una familia maravillosa.

A mis padres Mario Macedo y Narcisa Quispe, porque
ellos son la motivación de mi vida, y mi orgullo de ser lo que
seré.

A mis hermanos Luz Marina, Yanet, Luis Daniel, Neil
Ever, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, los
quiero mucho.

A mi cuñada Teresa y sobrino Axel Gabriel, gracias por
esos tiempos que vivimos juntos.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a
mis abuelitos, tíos, primos, gracias por ser parte de mi vida.

Y, por último: deseo dedicar este momento tan
importante; a mí misma, por ser perseverante y no dejarme

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y un gran reconocimiento a los docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria sede Sicuani Por el apoyo brindado en mi formación profesional.

Al Centro de Investigación La Raya - Unsaac, por haberme abierto las puertas de su centro científico para poder realizar mi tesis, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco de manera especial a mi asesora Dra. Diana Sánchez Herencia, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos científicos, así como también por haberme tenido toda paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

A mis compañeros y amigos Andrés, Marleny, Kyara, José, Giovana, Elizabeth y Nilo ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante.

A todo el personal técnico (José Ccama, José Navarro, Felipe, Epifanio, Wilber, Pedro, Roberto, Cornelio, Julio, Justo, Benito, Hipólito, Efraín, Ismael, Marcelino, Lucio, Jerónimo) y administrativo (Ing. José Becerra, Dr. Nilton Cárdenas Suarez) que labora en el Centro Experimental La Raya - Unsaac, de la Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco.

INDICE

CAPITULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	2
2.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	2
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2.1. PROBLEMA GENERAL	3
2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
CAPITULO III	4
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
3.1. OBJETIVO GENERAL	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPITULO IV	5
MARCO TEÓRICO	5
4.1. ANTECEDENTES.....	5
4.1.1. A nivel internacional	5
4.1.2. A nivel Nacional	6
4.1.3. A nivel Regional	7
6.2. BASES TEÓRICAS	10
6.2.1. TOLTRAZURIL.....	10
6.2.2. MECANISMO DE ACCIÓN.....	11
6.2.3. FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA DEL TOLTRAZURIL.....	12

6.2.4. <i>SARCOCYSTIOSIS</i>	12
6.2.5. ETIOLOGÍA	13
6.2.6. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	13
6.2.7. MORFOLOGÍA	14
6.2.8. CICLO BIOLÓGICO	15
6.2.10. DIAGNÓSTICO.....	17
6.2.11. EVALUACIÓN CLÍNICA.....	18
6.2.12. TRANSMISIÓN.....	19
6.2.14. PREVALENCIA	20
CAPITULO V	21
HIPÓTESIS DE INVESTIGACION	21
5.1. HIPÓTESIS GENERAL	21
5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	21
IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	22
VARIABLES INDEPENDIENTES	22
CAPITULO VI	23
MÉTODOLOGIA DE INVESTIGACION	23
6.1. LUGAR DE ESTUDIO	23
6.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL LUGAR	24
6.4. ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	25
6.5. POBLACIÓN	25

6.7. MUESTRA	26
6.8. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	26
6.9. MATERIALES.....	26
6.9.1. Material biológico.....	26
6.9.2. Materiales y equipos de laboratorio	26
6.9.3. Recolección de muestras	27
6.9.4. Material de campo.....	27
6.9.5. Material químico.....	27
6.10. METODOLOGÍA.....	28
6.11. ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTO	29
6.12. REGISTRO DE ANIMALES.....	30
6.13. ANÁLISIS COPROPARASITOLÓGICO	30
6.14. ANÁLISIS PRE - TRATAMIENTO	31
6.15. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFECCIÓN	32
6.16. ANÁLISIS POST- TRATAMIENTO.....	33
6.17. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	33
CAPITULO VII.....	36
RESULTADOS Y DISCUSION	36
CAPITULO VIII.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
8.1. CONCLUSIONES	44

8.2. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIA	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de la población.....	25
Tabla 2: Frecuencia de presentación del <i>Sarcocystis spp.</i> en perros del cicas "La Raya"	36
Tabla 3: Cantidad de esporoquistes de <i>Sarcocystis spp.</i> pre y post- tratamiento con Toltrazuril	40
Tabla 4: Efecto del Toltrazuril a los 7 días post-tratamiento, en perros del cicas "La Raya"- UNSAAC	41
Tabla 5: Efecto del Toltrazuril a los 14 días post-tratamiento, en perros pastores de cicas "La Raya"-UNSAAC	43
Tabla 6: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo al sexo.....	51
Tabla 7: Frecuencia de la enfermedad en función al sexo.....	51
Tabla 8: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo a la edad.....	52
Tabla 9: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo a los grupos tratados (edad)	52
Tabla 10: Datos del trabajo de investigación, grupo negativo a <i>Sarcocystis spp.</i>	53
Tabla 11: Datos del trabajo de investigación, grupo positivo a <i>Sarcocystis spp.</i>	53
Tabla 12: Datos del trabajo de investigación, grupo control.....	53

INDICE DE FIGURA

Figura 1: Ciclo de vida de <i>Sarcocystis</i>	16
Figura 2: Datos geoespaciales del CICAS "La Raya"- UNSAAC.	23
Figura 3: Diseño metodológico.....	29
Figura 4: Frecuencia de la enfermedad en función del sexo.....	51
Figura 5: Frecuencia de la enfermedad en función a la edad.....	52
Figura 6: Pesado del perro para su posterior preparación del antiparasitario.	53
Figura 7: Recolección de muestras fecales.....	53
Figura 8: Dosificación con el antiparasitario (Toltrazuril) por vía oral.....	53
Figura 9: Identificación de muestras fecales.....	53
Figura 10: Preparación y filtrado de muestras fecales.	53
Figura 11: Tubos con las muestras flotando en la lámina cubre objeto.....	53
Figura 12: Esporoquistes de muestras fecales vistos a 40 x	53
Figura 13: Esporoquistes de muestras fecales vistos a 40x.	53
Figura 14: Esporoquiste de muestras fecales visto a 100x.	53

GLOSARIO

CICLO DE VIDA: Es el desarrollo completo de un protozoo, que incluye tanto las fases internas (endógenas) como las externas (exógenas) de su reproducción y crecimiento.

ESPOROGONIA: Proceso de formación de esporas, comúnmente referido a la esporulación que ocurre tras la fecundación en ciertos protozoos.

ESPOROQUISTE: Estructura que alberga esporas o células reproductivas. Se trata de un saco, también llamado ooquiste, producido por el cigoto de algunos protozoos antes de que se desarrollen los esporozoítos.

ESPOROZOÍTO: Es la forma final que resulta del proceso de esporogonia en los protozoos del grupo de los esporozoos.

ESQUIZOGONIA: Tipo de reproducción asexual que implica la multiplicación por esporulación sin que ocurra fecundación.

ESQUIZONTE (O MERONTE): Etapa del desarrollo de un protozoo durante la esquizogonia, caracterizada por la división repetida del núcleo y la posterior formación de múltiples células hijas; forma parte del ciclo con alternancia de generaciones.

GAMETOCITOS: Células precursoras que dan origen a los gametos en la fase sexual del ciclo reproductivo.

MEROGONIA O ESQUIZOGONIA: Proceso de desarrollo a partir de una porción de huevo, usualmente sin núcleo, que da lugar a un nuevo organismo sin requerir fecundación.

MEROZOÍTO: Célula hija producida por un meronte durante la reproducción asexual de los protozoos, que puede infectar nuevas células huésped.

OOQUISTE: Membrana que envuelve al esporonto y que se forma después de la unión de los gametos.

PERÍODO PREPATENTE: Intervalo de tiempo que transcurre desde la entrada del parásito al hospedador hasta el inicio de su reproducción.

PERÍODO PATENTE: Etapa que abarca desde el comienzo de la reproducción del parásito (producción de huevos, larvas o quistes) hasta el final de su ciclo de vida.

SARCOCYSTINA: Toxina derivada de protozoos pertenecientes al género *Sarcocystis*.

HOSPEDADOR DEFINITIVO: Organismo en el cual el parásito lleva a cabo su reproducción sexual.

HOSPEDADOR INTERMEDIARIO: Organismo donde el parásito realiza su reproducción asexual.

ELISA: Enzimoimmunoanálisis de absorción

Acrónimos

CICAS : Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos

Kg : Kilógramo

mg : milígramo

epg : Esporoquiste por gramo

PV : Peso vivo

VO : Vía oral

RESUMEN

En los últimos años, los perros han ganado un lugar significativo en la sociedad latinoamericana, convirtiéndose en compañeros o guardianes en numerosos hogares del país, donde son considerados miembros de la familia. El presente estudio se centra en perros, que actúan como huésped definitivo de una enfermedad parasitaria de gran relevancia epidemiológica la *Sarcocystis spp.*, donde los esporoquistes de este patógeno pueden permanecer infectivos en el ambiente durante varios meses. El objetivo del estudio fue conocer el efecto del Toltrazuril al 5% en dosis única para el control de la Sarcocystiosis intestinal en perros infectados de manera natural, pertenecientes a los perros pastores del Centro Experimental La Raya – UNSAAC. Se muestrearon 41 perros, sin distinción de raza, sexo, peso ni condición corporal, los cuales pasan la mayor parte del tiempo en libertad y no tienen un plan sanitario establecido. Fueron divididos en dos grupos: G1 (control, placebo) y G2 (tratados con Toltrazuril 30 mg/kg peso vivo por vía oral). Se realizó un análisis coproparasitológico en el día cero (antes del tratamiento) y al día 7 y 14 post-tratamiento. La identificación cualitativa de los esporoquistes se realizó mediante el método de flotación con solución saturada de sacarosa, y el análisis cuantitativo se llevó mediante el método Mac Master modificado. En los resultados obtenidos, se observó que el 80,5% (33/41) de los perros, con edades entre 1 y 8 años, estaban infectados con *Sarcocystis spp.* del total, el 43,9% eran hembras y el 56% machos. Al evaluar el efecto del Toltrazuril a una dosis de 30 mg/kg de peso vivo, se registró una eficacia del 91% a los 7 días post-tratamiento, incrementándose al 95,5% a los 14 días. Estos hallazgos confirman una alta prevalencia de la infección en el Centro Experimental La Raya – UNSAAC, así como un notable efecto del Toltrazuril en su control.

Palabras clave: Canino, Toltrazuril, *Sarcocystis spp.*, esporoquistes.

ABSTRACT

Of late years, the dogs have earned a significant place in the Latin American society, becoming companions or guardians at numerous homes of the country, where the members of the family are considered. The present study focuses on dogs, that they perform on like definitive host of a disease zoonótica of great epidemiologic relevance the *Sarcocystis spp.*, Where the pathogenic esporoquistes of this can continue to be infectivos in the environment during several months. The objective of the study was to know the Toltrazuril's effect to the sheepdogs of the Experimental Center to the 5 % in only dose for the control of the intestinal *Sarcocystiosis* in dogs infected of natural way, pertenecientes The Line – UNSAAC. Sex, weight neither corporal condition, which sampled 41 dogs themselves, irrespective of race, they happen most of the time in liberty and they do not have a sanitary established plan. They were divided into two groups: G1 (control, placebo) and G2 (once 30 mg/kg were treated with Toltrazuril pv orally). Himself realize an analysis coproparasitológico in the day zero (before the treatment) and a day 7 and 14 post-treatment. You sold off the esporoquistes's qualitative identification by means of the method of floating with solution saturated of sucrose, and the quantitative analysis carried by means of the method modified ERM Master itself. The results showed that 80.5% (33/41) of the dogs, aged between 1 and 8 years, were infected with *Sarcocystis spp.* of the total, 43.9% were female and 56% male. When evaluating the effect of Toltrazuril at a dose of 30 mg/kg of body weight, an efficacy of 91% was recorded 7 days post-treatment, increasing to 95.5% at 14 days. These findings confirm a high prevalence of the infection at the La Raya Experimental Center – UNSAAC, as well as a notable effect of Toltrazuril in its control.

Key words: Canine, Toltrazuril, *Sarcocystis spp.*, esporoquistes.

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La actividad pecuaria en las comunidades altoandinas se centra principalmente en la crianza de camélidos sudamericanos, especialmente alpacas y llamas, debido a su importancia social, económica y científica (Carpio, 1991). Las alpacas destacan por el valor de su fibra y la creciente demanda de su carne; sin embargo, la comercialización de esta última se ve afectada por la presencia de macroquistes de *Sarcocystis aucheniae* y microquistes de *Sarcocystis mansoni*, lo que genera pérdidas económicas en los andes peruanos (Leguía et al.,1990).

La sarcocistiosis es una enfermedad parasitaria en el cual el perro actúa como huésped definitivo, en zonas rurales, los caninos se infectan al consumir restos de cadáveres, huesos o carne cruda contaminada. Una vez en el intestino del perro, el parásito desarrolla su fase sexual en las células intestinales, donde se forman ooquistes que liberan esporoquistes, los cuales son eliminados a través de las heces, al defecar en campo abierto, los perros contaminan el ambiente y exponen a los rumiantes, que se infectan al ingerir esporoquistes presentes en el agua o en la hierba; en los rumiantes, el parásito completa su fase asexual, formando quistes en los músculos estriados, cardíacos y lisos, cerrando así su ciclo biológico (Cadavid y Erazo, 2001).

La presencia de perros en áreas de pastoreo de alpacas asegura el ciclo continuo de la infección, ya que los perros son permanentemente utilizados como pastores de alpacas y llamas; se han reportado altas prevalencias de *Sarcocystis* canina en Perú, hallándose esporoquistes de *Sarcocystis* en las heces del 56,40 % en perros pastores de distrito Maranganí, Cusco (Choque et al.,2007).

CAPITULO II

2.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

A nivel mundial, la *Sarcocystosis* es una de las infecciones parasitarias más frecuentes en animales de sangre caliente, estos protozoos presentan un ciclo indirecto, requiere de dos hospedadores obligatorios donde se desarrollan el estadio sexual (predador, hospedador definitivo) y el estado asexual (presa, hospedador intermediario) (Leguía *et al.*, 1989). El *Sarcocystis* es excretado por las heces en forma de esporoquistes u ooquistes (fase intestinal) por el hospedero definitivo como perros u otros carnívoros contaminando los pastos, esto es una clara indicación de los altos niveles de contaminación de los pastizales con este parásito; viéndose agravado por la estrecha convivencia de perros con alpacas y llamas, así como por la alimentación de perros con carne cruda infectada con esta coccidia y los bajos niveles socioeconómicos y culturales de la población campesina (Valderrama, 2006).

Las llamas y alpacas se identifican como el huésped intermediario, donde el parásito realiza su reproducción asexual, formando los quistes que pueden afectar en forma masiva las fibras musculares, tanto estriadas como cardíacas, presentándose macroquistes en estos tejidos, lo cual hace que la carne no tenga una buena presentación y eso la convierte en motivo de decomiso (Guerrero, 1987).

En la crianza de alpacas es usual la presencia de perros que ayudan en la actividad del pastoreo y por la convivencia cercana que tienen con las alpacas los convierte en hospederos definitivos, donde el parásito desarrolla su fase sexual dando lugar a la formación de miles de esporoquistes y ooquistes (Ydrogo,2018).

Los camélidos sudamericanos son esenciales para la estrategia de vida de los pobladores rurales y la carne es un producto importante; un grave problema que amenaza

la producción y venta de carne es la cantidad de quistes macroscópicos que a menudo se encuentran entre las fibras musculares (Decker, 2015).

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el efecto del Toltrazuril al 5% sobre el control de la *Sarcocystis* spp. en perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál será la población de perros infectados naturalmente con *Sarcocystis* spp., en el Centro Experimental “La Raya” - UNSAAC?

¿Cuál es el efecto el Toltrazuril al 5% en la cantidad de *Sarcocystis* spp., en los perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC?

CAPITULO III

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Conocer el efecto del Toltrazuril al 5% sobre el control de la *Sarcocystis spp.* en perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar la población de perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC infectados naturalmente con *Sarcocystis spp.*

Determinar el efecto del Toltrazuril al 5% sobre la cantidad de *Sarcocystis spp.*, en perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC.

CAPITULO IV

MARCO TEÓRICO

4.1. ANTECEDENTES

4.1.1. A nivel internacional

Scala et al., (2014), llevaron a cabo un estudio “evaluación de la eficacia de Toltrazuril y Diclazuril en el control de la eimeriosis subclínica en corderos”, con el objetivo de comparar el efecto de ambos tratamientos, infectados entre 45 y 60 días; los corderos se dividieron en tres grupos: dos grupos de 48 animales tratados con Toltrazuril (20 mg/kg de peso vivo) y Diclazuril (1mg/kg de peso vivo), y un grupo control, la reducción de OPG (ooquistes por gramo) en los días 7 y 14 fue del 99.1% y 97.4% en los corderos tratados con Toltrazuril, mientras que en los tratados con Diclazuril la reducción de OPG fue de 67% y 58%; en conclusión, los resultados indican una mayor eficacia de Toltrazuril frente a la eimeriosis subclínica en corderos destetados.

Guedes et al. (2024) realizaron un estudio de campo para evaluar la efectividad de dos dosis de Toltrazuril (20 y 40 mg/kg de peso vivo, administradas por vía oral) aplicadas en distintos momentos del desarrollo de cabritos. Los animales se distribuyeron en cinco grupos según la edad en la que recibieron el tratamiento (2 o 7 semanas), además de un grupo control sin medicación. Se efectuaron evaluaciones el día 0 y luego semanalmente, determinando la cantidad de ooquistes por gramo de heces (OPG) mediante una técnica modificada de McMaster. Los cabritos que recibieron 20 mg/kg de Toltrazuril a las dos semanas de vida presentaron niveles de OPG cercanos a cero. No obstante, el tratamiento a las siete semanas con una dosis de 40 mg/kg produjo una disminución más notable y duradera en la excreción de ooquistes en comparación con la dosis menor.

Independientemente del momento o la cantidad administrada, el uso de Toltrazuril también contribuyó a retrasar la aparición de especies patógenas del género *Eimeria*. En resumen, una dosis de 20 mg/kg aplicada a los 14 días de vida resulta eficaz para controlar la eliminación de ooquistes en cabritos.

Dauguschies et al. (2000) realizaron un estudio experimental en el que evaluaron la eficacia del Toltrazuril en el tratamiento de la Cistosisporosis canina causada por *Cystoisospora ohioensis*. Para ello, infectaron 24 cachorros con ooquistes del parásito y administraron distintas dosis del fármaco (10, 20 y 30 mg/kg) al tercer día post-infección. Los resultados mostraron que los animales no tratados presentaron una excreción elevada de ooquistes, diarrea severa y una tasa de mortalidad significativa. En contraste, en todos los grupos tratados con Toltrazuril se logró suprimir por completo la excreción de ooquistes y se evitaron los signos clínicos asociados, independientemente de la dosis administrada. Además, en condiciones de campo, una única dosis del fármaco administrada a cachorros en su tercera o cuarta semana de edad evitó la eliminación de ooquistes durante un periodo de 2 a 4 semanas. Estos hallazgos demuestran la alta eficacia del Toltrazuril como tratamiento y medida preventiva frente a la Cistosisporosis en perros jóvenes

4.1.2. A nivel Nacional

Ydrogo (2018) investigó la presencia de *Sarcocystis* spp. en perros (*Canis lupus familiaris*) criados en tres empresas dedicadas a la producción de alpacas en la región de Cajamarca, utilizando la técnica de flotación directa con solución saturada de azúcar. Se recolectaron 102 muestras fecales de canes de distintos sexos y edades, distribuidas de la siguiente manera: 35 muestras de la Cooperativa Agraria de Trabajadores Atahualpa Jerusalén - Porcón, 33 de SAIS Huacraruco - San Juan y 34 del Proyecto Alpacas - Foncreagro - Sorochuco. Las muestras se tomaron de forma aleatoria. El estudio reportó una frecuencia general de *Sarcocystis* spp. del 42,16 %, siendo más alta en los perros de

Huacraruco (64,71 %), seguida por Porcón (31,43 %) y Sorochuco (30,30 %). Los esporoquistes observados al microscopio (a 40x) presentaron dimensiones promedio de 14,34 μm de largo y 9,15 μm de ancho. Estos hallazgos confirman la existencia de *Sarcocystis* spp. en perros procedentes de áreas vinculadas a la crianza de alpacas en Cajamarca.

Mendoza y Galindo (2022) llevaron a cabo un estudio en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS – Lachocc) con el objetivo de evaluar la efectividad del Toltrazuril al 5% en el tratamiento de la Eimeriosis en crías de alpacas. El estudio incluyó 40 crías de entre 30 y 45 días de edad, con un peso promedio de 18 kg. Los animales fueron divididos en tres grupos experimentales, organizados de forma homogénea según la cantidad de ooquistes por gramo de heces (OPG), y tratados con diferentes dosis del antiparasitario: 8,33 mg/kg, 16,66 mg/kg y 25 mg/kg de peso vivo. Se incorporó además un grupo control para comparar la eficacia del tratamiento. Las muestras fecales se analizaron mediante la técnica de McMaster modificada, antes del tratamiento y posteriormente a los 15, 45 y 75 días. Los resultados mostraron que la dosis de 8,33 mg/kg alcanzó eficacias de 98,92%, 100% y 99,48% en los respectivos días de evaluación, mientras que la dosis de 16,66 mg/kg logró 95,25%, 97,21% y 97,28%, y la dosis más alta (25 mg/kg) presentó eficacias descendentes de 91,08%, 84,03% y 75,58%. Estos resultados indican que el uso de Toltrazuril al 5% es altamente efectivo en crías de alpacas infectadas naturalmente con *Eimeria*, siendo la dosis de 8,33 mg/kg la más adecuada para brindar protección sostenida durante 75 días posteriores al tratamiento.

4.1.3. A nivel Regional

Barrientos et al. (2007) evaluaron la eficacia del Toltrazuril y de la combinación de Sulfadoxina con Pirimetamina en el tratamiento de la sarcocistiosis canina durante la fase patente de la enfermedad, en un estudio realizado en el Centro de Investigación IVITA –

Maranganí. Se trabajó con 15 cachorros mestizos de ambos sexos, de 2 a 3 meses de edad, previamente desparasitados y alimentados únicamente con concentrado, los cuales fueron infectados con aproximadamente 9,000 a 10,000 quistes de *Sarcocystis lamacanis*, contenidos en 4 a 5 gramos de tejido cardíaco de alpaca. A partir de la infección, se recolectaron muestras fecales diarias hasta detectar la presencia de esporoquistes u ooquistes, luego los animales se dividieron en tres grupos de cinco: un grupo control sin tratamiento, otro tratado con Toltrazuril al 2,5% (15 mg/kg peso vivo por 10 días) y un tercero con la combinación de Sulfadoxina (500 mg/ml) y Pirimetamina (25 mg/ml) a dosis de 20 y 1 mg/kg peso vivo, respectivamente, también durante 10 días. Las muestras se analizaron mediante la técnica de flotación con solución de Sheather para detectar esporoquistes, y las positivas se cuantificaron con el método de Stoll modificado. Los resultados mostraron que el Toltrazuril alcanzó una eficacia del 94,7% al tercer día de tratamiento y del 100% al sexto día, mientras que la combinación de Sulfadoxina y Pirimetamina no logró controlar completamente la infección, mostrando solo una eficacia moderada del 88,1% al segundo día post-tratamiento.

Vilca et al. (2007) investigaron la efectividad del Toltrazuril al 2,5% durante la fase prepatente de la Sarcocistiosis intestinal en perros, en un estudio desarrollado en el Centro de Investigación IVITA – Maranganí. Participaron 24 cachorros mestizos de ambos sexos, con una edad de 2,5 meses, previamente desparasitados y alimentados con una dieta exenta de carne cruda. Los animales fueron infectados experimentalmente con aproximadamente 95,000 quistes de *Sarcocystis lamacanis* contenidos en 100 gramos de tejido cardíaco de alpaca. Se conformó un grupo control de cuatro cachorros sin tratamiento y cuatro grupos experimentales, cada uno con cinco animales, a los que se les administró una dosis única de Toltrazuril al 2,5%, ya sea de 10 o 20 mg/kg de peso vivo, aplicada por vía oral en el día 5 o 7 post-infección. Las muestras fecales se recolectaron diariamente

desde el día 10 hasta el día 21 post-infección, y fueron analizadas mediante el método de concentración por flotación con solución de Sheather para detectar esporoquistes, y las muestras positivas fueron cuantificadas con el método de Stoll modificado para estimar la carga por gramo de heces. Los resultados mostraron que el Toltrazuril, en ninguna de las dosis ni tiempos de administración evaluados, logró controlar la infección por *S. lamacanis* en los perros tratados.

Sánchez et al. (2021) estudiaron la eficacia del Toltrazuril en el control de Eimerias y determinaron la dosis profiláctica en crías de alpacas en el Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos La Raya – Cusco, se identificaron 50 crías de alpacas de 3 a 4 meses de edad, distribuidas en cinco grupos de 10 animales cada uno: el grupo G1 recibió 15 mg/kg de peso vivo (pv) de Toltrazuril por vía oral, G2 recibió 18,7 mg/kg pv, G3 recibió 22,5 mg/kg pv, G4 recibió 30 mg/kg pv, y G5 fue el grupo control sin dosificación; para el análisis coproparasitológico, se utilizó el método de McMaster modificado, tanto antes de la dosificación (día 0) como a los 7 días post- tratamiento; los resultados indicaron que las dosis de 15 mg/kg peso vivo y 18,7 mg/kg peso vivo de Toltrazuril solo controlaron especies pequeñas, como *E. punoensis*, *E. alpaca* y *E. lamae*, pero no la especie grande, *E. macusaniensis*. En cambio, las dosis de 22,5 mg/kg y 30 mg/kg de peso vivo lograron una reducción significativa en la excreción de ooquistes tanto de *Eimeria macusaniensis* como de otras especies de menor tamaño. Por ello, se recomienda la administración oral de Toltrazuril en dosis únicas de 22,5 o 30 mg/kg para el control de *Eimeria* en crías de alpacas.

Colque (2024) llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia del Toltrazuril como medida preventiva frente a infecciones por *Eimeria* en crías de alpacas, así como su posible impacto hepático. Se utilizaron 40 crías distribuidas homogéneamente en cuatro grupos de 10 animales cada uno: G1 (control sin tratamiento), G2 (15 mg/kg de peso vivo), G3 (21 mg/kg pv) y G4 (30 mg/kg pv) de Toltrazuril, administrado por vía oral.

Se realizaron análisis coproparasitológicos al día 0 (antes del tratamiento) y al día 14 post-tratamiento. La identificación cualitativa de las especies de *Eimeria* se efectuó mediante el método de concentración por flotación con solución saturada de sacarosa, y la cuantificación se realizó con el método McMaster modificado. En cuanto a la eficacia del Toltrazuril frente a *E. macusaniensis*, los resultados a los 14 días mostraron una eficacia del 38%, 21% y 48% para las dosis de 15, 21 y 30 mg/kg pv, respectivamente, lo cual indica una baja efectividad (<80%). Por otro lado, frente a *E. lamae*, se obtuvo una eficacia del 99,86% en las dosis de 15 y 21 mg/kg pv, y del 100% con 30 mg/kg pv, demostrando una alta efectividad (>98%). En conclusión, aunque no se evidenció una eficacia significativa del Toltrazuril contra *E. macusaniensis*, sí se confirmó su alta efectividad frente a *E. lamae* en crías de alpacas.

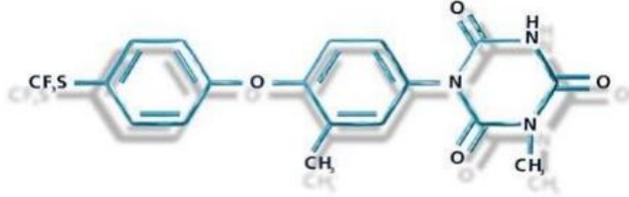
6.2. BASES TEÓRICAS

6.2.1. TOLTRAZURIL

Toltrazuril es un fármaco Triazona con actividad anticoccidial y antiprotozoaria de amplio espectro, no tiene actividad antibacteriana ni antifúngica, por tanto, sus efectos se limitan a diferentes especies de protozoos, actúa contra las etapas sexual y asexual de los coccidios al inhibir la formación de esquizontes del desarrollo de primera y segunda generación (Davis y Gookin, 2009).

Nombre químico

Su nombre químico es 1-metil-3 - [3-metil-4-[4-[trifluorometil] tio] fenoxi] fenil] -1,3,5 - triazina-2,4,6 (1H,3H5H) – triona; peso molecular es 425,4 Da y su fórmula de condensación es C₁₈H₁₄F₃N₃O₄S, es de acción prolongada, por lo que normalmente sólo se requiere un tratamiento (Adams, 2003).



6.2.2. MECANISMO DE ACCIÓN

El mecanismo de acción del Toltrazuril se ha sido demostrado mediante técnicas avanzadas como la microscopía electrónica, este fármaco inhibe el desarrollo de los coccidios en sus distintas fases intracelulares (tanto sexual como asexual), al generar alteraciones en estructuras claves de la célula, en particular, el Toltrazuril provoca anomalías en el aparato de Golgi, el retículo endoplasmático y el espacio perinuclear, lo que impide la división celular, además, impide la formación adecuada de la pared del microgameto y del macrogameto, después de su administración oral, se absorbe en el intestino y se distribuye por el plasma y diferentes tejidos (Adams, 2003).

Las modificaciones morfológicas observadas, que reflejan el mecanismo bioquímico del Toltrazuril, indican que este fármaco provocan una disminución de la actividad enzimática mitocondrial, este efecto altera el metabolismo respiratorio y afecta la síntesis de ácido nucleico, lo que finalmente conduce a la destrucción del parásito, el Toltrazuril actúan como un inhibidor del transporte de electrones en la cadena respiratoria, interrumpiendo la fosforilación oxidativa, un proceso crucial para la producción de energía celular, esta interferencia energética impide la correcta función celular, contribuyendo a la eliminación del parásito (Adams, 2003).

El Toltrazuril es absorbido de manera lenta pero extensa a través del tracto gastrointestinal, la concentración plasmática máxima se alcanza aproximadamente 120

horas después de su administración, su distribución se concentra principalmente en el hígado, riñones, musculo y grasa (Cordero del Campillo et al., 2014).

6.2.3. FARMACOCINÉTICA Y FARMACODINAMIA DEL TOLTRAZURIL

Tras la administración oral, Toltrazuril se absorbe lentamente desde el intestino y se distribuye al plasma y a diferentes tejidos (músculo, piel, grasa, hígado y riñones), el metabolismo ocurre en el hígado, donde el fármaco se oxida en el citocromo P450 y cantidades mínimas del fármaco se metabolizan mediante hidroxilación, el Toltrazuril, es lentamente absorbido a nivel del intestino y se distribuye por el plasma y diferentes tejidos (músculo, piel, grasa, hígado y riñones), la eliminación del Toltrazuril y sus metabolitos en las excretas es lenta, la mayor vía de eliminación es fecal, solo una pequeña fracción de estos son eliminados por orina, luego de la administración de Toltrazuril se produce una eliminación de todos los estadios intracelulares de los coccidios y a las 24 horas post administración, no hay eliminación de ooquistes por materia fecal con esto se comprobó la eficacia barredora del Toltrazuril (Adams, 2003).

Hay datos farmacocinéticos publicados que evalúan Toltrazuril tras la administración oral de 10 mg / kg en cerdos, Toltrazuril, se absorbe bien, alcanzando concentraciones máximas -15 h después de la administración (Lim et al., 2010).

En conejos, el Toltrazuril se absorbe bien tras la administración oral, se produce una eliminación prolongada, media vida ($T_{1/2}$) de 20 hora y logrando concentraciones asociadas con otros informes de eficacia clínica (Liu, Shang y Yang, 2010).

6.2.4. SARCOCYSTIOSIS

El término *Sarcocystis* procede del vocablo griego *sarkos* que significa músculo, y de *kystis* que significa vesícula, por lo tanto, se refiere a quistes presentes en músculos (Decker, 2015). La *Sarcocystiosis* es una enfermedad ocasionada por organismos pertenecientes al género *Sarcocystis* estos organismos son parásitos unicelulares que se

encuentran en los músculos y otros tejidos de mamíferos, aves y reptiles; se ha evidenciado que algunas especies de *Sarcocystis* que infestan ha ganado bovinos y equinos son intermediarios de *Sarcocistiosis* y los hospederos finales son, perros y gatos (Ayala, 2018).

6.2.5. ETIOLOGÍA

La *Sarcocistiosis*, causada por protozoos mononucleares, se caracteriza por un complejo conoide apical que facilita la vida parasitaria, el agente causal es *Sarcocystis* spp., que afecta a animales y rara vez a humanos, también se le conoce como *Sarcosporidiosis* (sarkos = carne; sporidion = esporas o gránulos) (Cordero del Campillo *et al.*,1999). La infección por parásitos de este género forma una enfermedad con características zoonóticas y cosmopolitas, aunque la *Sarcocistiosis* suele ser asintomática en sus huéspedes definitivos, puede ser mortal en sus huéspedes intermedios (Guillen, 2011).

Las especies de *Sarcocystis* son parásitos protozoarios intracelulares con un ciclo de vida del huésped intermedio-definitivo basado en una relación presa-depredador, la etapas asexual se desarrollan en el huésped intermediario después de ingerir la fase de oocisto de las heces del huésped definitivo y terminan con la formación de quistes intramusculares (*Sarcocistos*), los *Sarcocistos* en la carne consumida por un huésped definitivo inician etapas sexuales en el intestino que terminan en esporoquistes excretados en las heces, la mayoría de las especies de *Sarcocystis* infectan a huéspedes específicos o especies hospedadoras estrechamente relacionadas (Fayer, 2004).

6.2.6. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Actualmente el género *Sarcocystis*. Se conoce cerca de 250 especies, los cuales se diferencian en el grado de patogenicidad, estructura y en su ciclo de vida (Cordero del Campillo, 1999).

La clasificación taxonómica del genero *Sarcocystis*:

Phylum :Apicomplexa

Clase :Sporozoasida

Orden :Eucoccidiorida

Suborden :Eimeriorina

Familia :*Sarcosystidae*

Género : *Sarcocystis* (Cordero del campillo, 1999).

Especies : *S. aucheniae*, *S. mansonii* en camélidos sudamericanos.

Todas estas especies tienen como hospedador definitivo al perro (Quiroz, 2003).

6.2.7. MORFOLOGÍA

- A diferencia de los ooquistes de *Isospora* sp., los ooquistes de otras especies están esporulados a momento de ser eliminados con las heces, y contienen dos esporoquistes, cada uno con cuatro esporozoitos (Urquhart et al., 2001). Los ooquistes presentan una envoltura frágil y delgada, lo que favorece su ruptura durante el paso por el intestino o en el momento de la defecación, permitiendo así la liberación de los esporoquistes que contienen en su interior. Estos esporoquistes se encuentran libres en las heces y pueden ser identificados morfológicamente por sus dimensiones, que oscilan entre 12 y 16 μm de largo y 9 a 11 μm de ancho. Además, los ooquistes esporulados son elipsoides, carecen de Stieda y, dentro de ellos, además de los esporozoítos, se observa generalmente un residuo granular disperso en forma de mórula (Cordero del Campillo et al., 1999).

- En los hospederos intermediarios, los esquizontes se localizan en las células endoteliales, presentando un tamaño reducido, con un diámetro que varía entre 2 y 8 μm . de diámetro (Urquhart et al., 2001).
- Los quistes pueden crecer notablemente, formando estrías blancas similares a grano de arroz incrustadas en el músculo, se han señalado que pueden alcanzar varios centímetros de longitud (Barriga,2002), con tamaños que varían entre 0,1 y 1 cm de largo (Leguía et al., 1990). Tienen una forma ovoide o esferoidal y contienen una estructura compleja, poseen una cápsula con digitaciones externas, cuyo número, longitud y grosor pueden variar, conocidos como bradizoitos (Atías, 1995).

6.2.8. CICLO BIOLÓGICO

Los miembros de este género son protozoo intracelular obligatorios y como toda coccídea, su ciclo de vida consiste en merogonia, gametogonia y esperogonia (Tenter, 1995). El *Sarcocystis spp.*, es de ciclo indirecto, requiere de dos hospedadores obligatorios donde se desarrollan el estadio sexual (predador, hospedador definitivo) y el estado asexual (presa, hospedador intermediario) (Leguía, et al., 1989).

El huésped intermediario (alpacas) se infecta al ingerir alimentos o aguas contaminadas con los esporoquistes, liberando esporozoítos en el intestino, que luego ingresan a la circulación sanguínea y forman meronte de primera generación en las células endoteliales o subendoteliales de los vasos sanguíneos de casi todos los órganos, los merozoitos producidos en la primera generación de merontes entran a nuevas células endoteliales y subendoteliales donde se realiza la segunda generación de meronte, esta segunda generación de merozoitos ingresan a las células musculares esqueléticas, cardíacas y algunas veces también en las células del sistema nervioso central donde se realiza la tercera generación de esquizontes, la que finalmente termina conformando el quiste (Sarcoquistes) que pueden ser microquistes y/o macroquistes, en cuyo interior se

forman los bradizoítos o cistozortos, con la ingestión del sarcoquiste del predador (perro), se cierra el ciclo (Oyagüe, 2010).

Los ooquistes de *Sarcocystis spp.* salen esporulados en las heces, lo que no necesitan evolucionar en el medio ambiente a diferencia de otras coccidias, es decir, los Sarcocistos de *Sarcocystis spp.*, sólo deben sobrevivir en el medio en que son depositados, esta diferencia les brinda una mayor adaptabilidad y ventaja con respecto a otros parásitos, especialmente, si se considera que está en áreas donde las condiciones de temperatura promedio son alrededor de 0°C (Barriga, 2002).

Los esporoquiste permanecen viables durante aproximadamente un año en condiciones ambientales, a 4°C en frigorífico mantiene la capacidad infectante por dos años por debajo de 0°C son viables por dos meses, incluso en condiciones de sequedad viven 3 meses (Cordero et al., 1999).



Figura 1: Ciclo de vida de *Sarcocystis* (Leguia et al., 1990).

6.2.9. PATOGENIA

El consumo de carne cruda infectada con quistes de *Sarcocystis* puede provocar enfermedades graves en perros, manifestando un cuadro con fiebre, pérdida de apetito, anemia, diarrea con sangre, debilidad, tembladera, postración y muerte (Leguía et al., 1990).

Cornejo et al. (2007) infectaron cachorro con macroquistes grandes (mayor a 5 mm) y macroquistes pequeños (1-3 mm) obtuvieron 58% de mortalidad en cachorros infectados con macroquistes pequeños, frente al grupo de macroquistes grandes, donde obtuvieron sólo un 30%, en el caso de macroquistes pequeños los animales murieron entre 1- 6 días post infección y otro animal murió en el octavo día, mientras los individuos de macroquistes grandes murieron a los 6 días post infección y otro cachorro al cuarto día; todos los pacientes mostraron signos clínicos como pérdida de peso, anorexia, fiebre, palidez de las mucosas, falta de coordinación de movimientos y diarrea; los animales que murieron en el grupo de macroquistes grande mostraron diarrea mucosa, mientras que los del grupo de macroquistes pequeños fueron del tipo diarrea mucosanguinolenta.

6.2.10. DIAGNÓSTICO

6.2.10.1. En hospedero definitivo

El diagnóstico de *Sarcocistiosis* se efectúa mediante examen coproparasitológico del cánido, hospedero definitivo, empleando el método de concentración por flotación con solución azucarada, para el diagnóstico se registra en las excretas los ooquistes maduros y/o esporoquistes (Decker, 2015).

Probablemente la técnica más popular para la determinación de esporoquistes por gramo (epg) en Medicina Veterinaria es el método de McMaster modificado que consiste

en contar el número de esporoquistes en una cantidad predeterminada de heces, para esto se usa un aparato especial llamado portaobjeto de McMaster (Barriga, 2002).

6.2.10.2. En hospedero intermedio

El diagnóstico de *Sarcocystosis* es complicado debido a que los síntomas no son específicos y, por tanto, fácilmente confundible con otros procesos patológicos, más eficaz resulta la utilización conjunta de estos, con criterios epidemiológicos (Cordero del Campillo, 1999).

La necesidad de diagnosticar la enfermedad en vivo, ha llevado a investigar para desarrollar y estandarizar pruebas de diagnóstico para detectar anticuerpos contra *Sarcocystis* en animales vivos, actualmente se han desarrollado diversas pruebas para la detectar anticuerpos contra *Sarcocystis*, entre ellas están la hemaglutinación indirecta (HAI), la prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFI), la prueba inmunoenzimática ELISA (Romero, 2009).

6.2.11. EVALUACIÓN CLÍNICA

El diagnóstico de una infección en el huésped definitivo por *Sarcocystis* puede realizarse mediante la búsqueda de esporoquistes en las heces, empleando la técnica coproparasitaria de flotación con solución saturada de azúcar u otras soluciones de alta densidad. Posteriormente, se observa al microscopio con un objetivo de 40x, ya que los esporoquistes miden aproximadamente entre 12 a 16 micras de largo por 7,6 a 10,8 micras de ancho; aunque los esporoquistes rara vez se eliminan en grandes cantidades, su identificación es posible debido a que cada uno contiene cuatro esporozoitos, una característica única entre los parásitos caninos; no obstante, los esporoquistes de todas las especies de *Sarcocystis* que infectan a los perros son morfológicamente similares, por lo que no pueden distinguirse entre sí (Georgi y Georgi, 1994).

6.2.12. TRANSMISIÓN

La estrecha convivencia entre las alpacas, llamas y perros, junto con la alimentación de estos últimos con carne infectada, favorece la transmisión horizontal de este parásito; a esto se suma la alta población de perros en zonas ganaderas y la acción depredadora de zorros, los cuales no desarrollan inmunidad debido a la ausencia de reproducción asexual, lo que les provoca reinfecciones continuas, esto lleva a la eliminación de millones de ooquistes durante periodos prolongados (Leguía y Casas., 1999). Los esporoquistes son altamente resistentes a las condiciones ambientales; en experimentos se ha demostrado que pueden sobrevivir a la congelación, aunque no a la desecación, así, los esporoquistes pueden perdurar durante largo tiempo en zonas húmedas, superando incluso en invierno, pero no en climas secos y calurosos (Moré et al., 2016). Sin embargo, los pastos se contaminan con mayor cantidad de esporoquistes durante la temporada de lluvias, ya que las lluvias arrastran el material fecal, favoreciendo la diseminación de estos parásitos (Moré et al., 2016).

El estudio experimental realizado por Leguía et al. (1989) sobre infecciones en perros con macroquistes y microquistes de *Sarcocystis* provenientes de alpacas y llamas revelaron diferencias en los períodos prepatentes y patentes de la infección; los perros infectados con macroquistes presentaron períodos prepatentes de 11 a 20 días, y períodos patentes de 20 a 40 días, en contraste, los perros infectados con microquistes tuvieron un período prepatente de 9 a 14 días, y su período patente varió entre 60 y 72 días.

6.2.13. CONTROL

La única forma de evitar la enfermedad es interrumpir el ciclo biológico del parásito, lo que se puede lograr evitando el mal hábito de alimentar a los perros pastores con carne, vísceras crudas e infectadas con este parásito (Leguía y Casas 1999).

Otra medida de control es la inspección de la carne en los camales no deben ser ignorados por los médicos encargados, porque esto no sólo favorece la propagación de la enfermedad sino más bien una manifestación de zoonosis (Rojas, 2004).

El Toltrazuril muestra efectividad con una única administración, como lo evidenciaron Dausches et al. (2000), quienes lograron detener la excreción de esporoquistes en perros infectados tanto de forma experimental como natural, utilizando dosis de 10, 20 y 30 mg/kg al 5%.

6.2.14. PREVALENCIA

Determinadas particularidades epidemiológicas, como la existencia de un gran número de especies parasitas, el poder disponer de una suficiente diversidad de hospederos definitivos y el poseer formas libres en el medio, una notable resistencia a los agentes adversos, hacen que la *Sarcystiosis* presente prevalencias muy altas que puedan llegar hasta el 90-100% (Cordero et al., 1999).

Se encontró una prevalencia en perros de 15,21 % a *Sarcocystis spp.*, en una población en estudio de diferentes zonas de la ciudad de Cajamarca, reportándose una mayor prevalencia en perros callejeros 26,08 % en comparación a los perros de casa de 4,34%, estos resultados prueban la existencia de *Sarcocystis spp.*, en perros en la ciudad de Cajamarca (Tapia, 2010).

Así también, en estudios realizados en el departamento de Cusco sobre prevalencia de *Sarcocystis spp.*, en perros de las asociaciones alpaqueras del distrito de Maranganí se determinó una prevalencia de 56% y un 72% en época de lluvias, la tasa de infección de *Sarcocystis spp.*, aumentó con la edad, pero no tuvo relación con el sexo (Choque et al., 2007).

CAPITULO V

HIPÓTESIS DE INVESTIGACION

5.1. HIPÓTESIS GENERAL

- ⊞ El Toltrazuril al 5% tiene un efecto elevado en cuanto al control de la *Sarcocystis spp.*, en perros del Centro Experimental “La Raya” - UNSAAC.

5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- ⊞ Los perros del Centro Experimental “La Raya” - UNSAAC se encuentran infectados naturalmente con *Sarcocystis spp.*
- ⊞ El Toltrazuril al 5% controla la cantidad de esporoquistes de *Sarcocystis spp.*

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES

- ⊘ Toltrazuril al 5% con una dosis de 30 mg/kg de peso vivo.
- ⊘ Esporoquistes *de Sarcocystis spp.*, en perros.

VARIABLE DEPENDIENTE

- ⊘ Presencia de esporoquistes por gramo de heces post- tratamiento.

CAPITULO VI

MÉTODOLOGIA DE INVESTIGACION

6.1. LUGAR DE ESTUDIO

La recolección de muestras fecales se realizó durante el trabajo de campo en el Centro Experimental La Raya de la UNSAAC.



Figura 2: Datos geospaciales del CICAS "La Raya"- UNSAAC.

Fuente: Google Earth Pro, 2024

Todos los perros que fueron considerados para la investigación realizaban la labor de acompañamiento al pastor, quienes eran sus dueños, y los acompañaban de manera constante durante el pastoreo de las alpacas y según versión de los pastores, su tenencia de estos animales es exclusivo para el pastoreo.

Para ubicar a los perros, se visitó de forma personalizada a cada cabaña donde fue destinado un pastor responsable de un rebaño de alpacas. Al realizar el recorrido de todo el Centro Experimental "La Raya"- UNSAAC se ubicó 12 cabañas y estas fueron Tambo,

Hatun Rumiyc, Granja, k'isipata, Yanamayo, Rumi Tiyana, Huiscachani, Ch'ucutani, Waracconi, Mulalasuña y Huariphiña.

Las muestras se analizaron mediante el método de Flotación directa con solución saturada de azúcar para la detección de esporoquistes de *Sarcocystis spp.* (Rojas, 2014) y para el conteo de *Sarcocystis spp.* con el método de McMaster (Barriga, 2002).

6.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL LUGAR

⊕	Altitud	: 4200 m.s.n.m.
⊕	Latitud sur	: 14° 00' – 15°45'
⊕	Longitud oeste	: 69° 45' – 75° 00'
⊕	Temperatura máxima	: + 15°C
⊕	Temperatura media anual	: 7.49°C
⊕	Temperatura mínimo promedio	: - 7°C
⊕	Precipitación pluvial anual	: 900 mm ³
⊕	Los datos climatológicos señalan que la velocidad del viento se encuentra dentro del rango considerado como moderado. Asimismo, la humedad relativa fluctúa entre un 65 % y un 85 %.	

Fuente: GPS Garmin© Oregon 300

6.3. RECOJO DE MUESTRA

La investigación se realizó en el Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC, durante los meses de marzo- abril, tras una coordinación previa con los propietarios de los perros, además, se les recomendó evitar alimentar a los animales con sangre o carne cruda de alpaca, llama durante el periodo de ejecución del proyecto, la toma de muestras se llevó a cabo en tres momentos: el día cero (0) previo al tratamiento, y los días 7 y 14 posteriores a la administración del mismo.

Las muestras fueron recolectadas directamente del recto, obteniendo aproximadamente de 3 a 5 gramos de heces, utilizando bolsas de polietileno previamente lubricadas. Las bolsas fueron rotuladas y luego colocadas en un cooler con gel refrigerante, para su traslado inmediato al laboratorio de parasitología, donde se realizaron los análisis coproparasitológico.

6.4. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de parasitología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicado en la Provincia de Canchis, Departamento del Cusco, a una altitud de 3534 m s. n. m., con coordenadas geográficas de latitud 14°14'14.5" S y longitud 71°14'12.1" W (SENAMHI, 2024).

6.5. POBLACIÓN

La población utilizada en esta investigación estuvo conformada por perros que habitan de forma permanente en el Centro Experimental "La Raya", los cuales son propiedad de los pastores que integran el equipo de trabajo del mencionado centro.

6.6. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Se tomaron muestras de 41 perros, los cuales se dividieron en dos grupos (1 tratamiento y 1 control) conformados por 30 animales para tratamiento y 11 animales como control.

Tabla 1: Distribución de la población

Grupos	Cantidad de animales	Tratamiento	Dosis
G1	11	Control	Placebo
G2	30	Toltrazuril	30mg/KPV

6.7. MUESTRA

Se trabajó con la totalidad de la población canina del Centro Experimental “La Raya”, conformada por 41 perros de ambos sexos, de diferentes tamaños y con edades mayores a un año. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido al número limitado de perros pastores disponibles en dicho centro.

6.8. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

- ⊞ Investigación básica, longitudinal porque se realizó un seguimiento de una población de perros del Centro experimental La Raya durante un periodo determinado, con el fin de observar la dinámica de la infección por *Sarcocystis* spp., y de tipo experimental (Hernández et al., 2014).

6.9. MATERIALES

6.9.1. Material biológico

Se utilizaron un total de 41 muestras fecales frescas recolectadas de perros pastores pertenecientes al Centro Experimental “La Raya”.

6.9.2. Materiales y equipos de laboratorio

- ⊞ Microscopio.
- ⊞ Vasos de plástico.
- ⊞ Tubos de ensayo.
- ⊞ Colador (tamiz).
- ⊞ Láminas cubre objetos.
- ⊞ Láminas porta objetos.
- ⊞ Gotero.
- ⊞ Guantes.

- ☐ Barbijo.
- ☐ Gradillas.
- ☐ Cronómetro.
- ☐ Cámara de Mc Master.
- ☐ Pipeta.

6.9.3. Recolección de muestras

- ☐ Guantes.
- ☐ Bolsas rotuladas.
- ☐ Heces de perro.
- ☐ Bozal.
- ☐ Vaselina neutra.

6.9.4. Material de campo

- ☐ Cooler Refrigerante.
- ☐ Gel refrigerante.
- ☐ Mandil blanco.
- ☐ Bolsas de plástico.
- ☐ Cuaderno de apuntes.
- ☐ Cámara digital.
- ☐ Barbijo.
- ☐ Jeringa hipodérmica.

6.9.5. Material químico

- ☐ Agua destilada.
- ☐ Azúcar.

⊕ Toltrazuril al 5% (50 mg/ml, Tolcox ®, Biomont).

6.10. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en dos etapas: una fase pre-experimental y otra experimental.

Fase Pre- Experimental

Para conocer la presencia de perros infectados naturalmente con *Sarcocystis spp.*, se recogieron muestras de heces de 41 perros como punto de referencia. Además, en esta etapa se realizaron estudios de parasitología fecal para determinar cualitativa y cuantitativamente la presencia de Esporoquistes

- **Fase Experimental**

Para conocer el efecto del Toltrazuril sobre los esporoquistes de *Sarcocystis spp.*, se seleccionaron únicamente a los perros que resultaron positivos a *Sarcocystis spp.*, en los análisis coproparasitológicos. A partir de ellos se crean dos grupos:

En el día cero (0), se administró Toltrazuril de forma oral según los resultados previos de los análisis fecales y de acuerdo con la asignación de los grupos (G1, G2). La dosis del grupo de tratamiento G2 fue de 30 mg/Kg de peso vivo (KPV), mientras que el grupo control G1 recibió un placebo oral, a base de suero fisiológico al 0.9% en una cantidad de 2 ml. Este diseño permitió comparar la respuesta del tratamiento frente al placebo, con la finalidad de conocer el efecto del Toltrazuril en el control de los esporoquistes de *Sarcocystis spp.*

El día 7 y 14 después del tratamiento, se realizó la segunda y tercera recolección de heces, respectivamente, con el objetivo de evaluar la eficacia del

medicamento administrado. Estas muestras permitieron monitorear la evolución de los perros tratados, observando posibles cambios en la carga parasitaria y la respuesta del organismo al tratamiento.

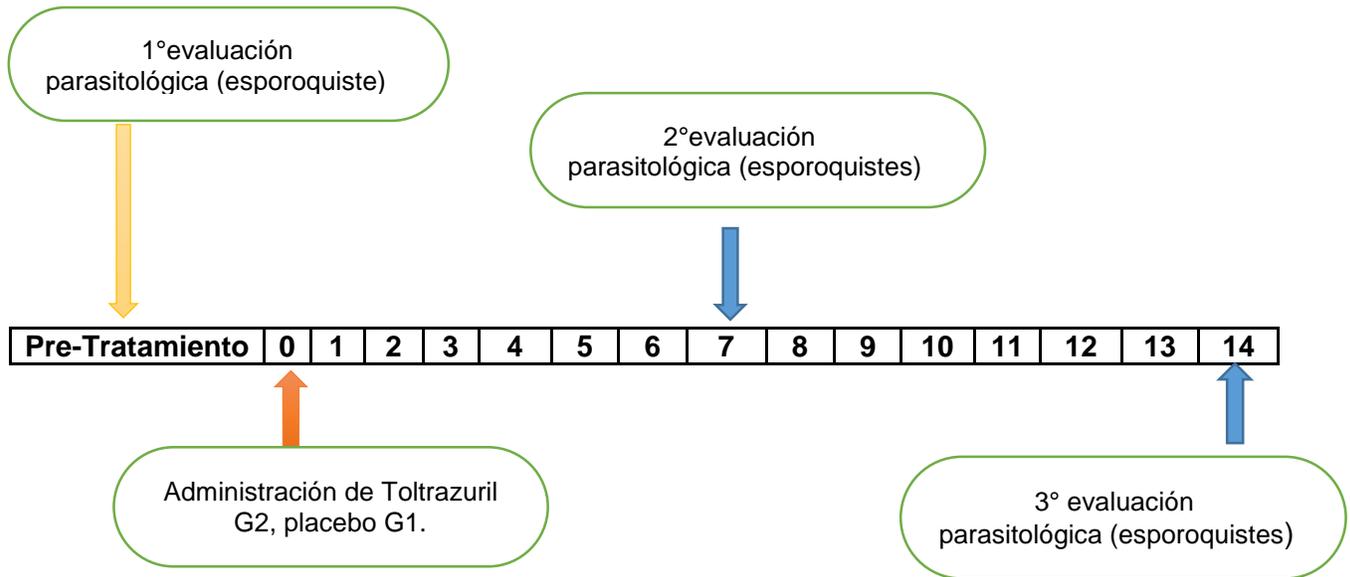


Figura 3: Diseño metodológico.

6.11. ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTO

Cálculo de dosis: Para el cálculo de la dosis del fármaco se tomaron los pesos individuales de cada perro utilizando una balanza de pie, dando un promedio de 18,45 kg con rangos de [7-38 Kg]. La administración del Toltrazuril se realizó de forma oral, utilizando una jeringa equipada con una cánula, lo que facilitó la correcta aplicación del fármaco y permitió asegurar que cada perro recibiera la cantidad exacta. La utilización de este procedimiento de dosificación fue cuidadosamente supervisada para garantizar que todos los perros recibieran la cantidad adecuada del medicamento, acorde a su peso. ANEXO 4.

Formula básica para el cálculo de dosis:

$$Dosis (mg) = Peso del animal (kg) \times Dosis recomendada (mg/kg)$$

Donde:

- ✓ Peso del animal se refiere al peso corporal del animal en kilogramos.
- ✓ Dosis recomendada es la cantidad de medicamento indicado por el fabricante o el Veterinario, que generalmente se presenta en miligramos por kilogramo de peso corporal (mg/kg).

$$\text{Volumen (ml)} = \frac{\text{dosis (mg)}}{\text{concentración (mg / ml)}}$$

Aiello, et al. (2016).

6.12. REGISTRO DE ANIMALES

Antes de iniciar el tratamiento, se realizaron a cabo visitas domiciliarias a la cabaña de cada pastor con el objetivo de identificar y registrar tanto la cantidad de perros por pastor como el número total de perros en el Centro Experimental La Raya – UNSAAC. Todos los perros incluidos en el estudio fueron considerados perros pastores, ya que desempeñan un papel fundamental en las actividades de pastoreo, acompañando en las labores diarias. Estas visitas permitieron obtener información detallada sobre la población canina en la zona para garantizar una correcta organización.

6.13. ANÁLISIS COPROPARASITOLÓGICO

El análisis coproparasitológico se llevó a cabo en el laboratorio de parasitología de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Las muestras analizadas correspondieron a perros dedicados a la actividad de pastoreo de alpacas. Para la identificación cualitativa de los esporoquistes de *Sarcocystis spp.*, se empleó la técnica de flotación con solución saturada de azúcar (Rojas, 2004). Además, se utilizó el método McMaster modificado para determinar la carga parasitaria de esporoquiste (Barriga, 2002) expresado en esporoquistes por gramo de heces (epg).

6.14. ANÁLISIS PRE - TRATAMIENTO

6.14.1. Análisis cualitativo Método por concentración o flotación

1. Las muestras se analizaron mediante el método de concentración por flotación utilizando solución saturada de azúcar (Rojas, 2014), para la detección de esporoquistes de *Sarcocystis* spp (Urquhart et al.,2001).
2. Para el análisis de la muestra, se tomaron aproximadamente 2 a 3 gramos de heces, que se colocaron en un vaso desechable, añadiendo posteriormente 25 ml de solución saturada de azúcar.
3. La mezcla de la solución de flotación con las heces se agito adecuadamente y luego se filtró utilizando un tamiz metálico.
4. La muestra filtrada se vertió en un tubo de ensayo, que se colocó en una gradilla para dejarla en reposo.
5. En el tubo de ensayo se formó un menisco convexo en la parte superior, sobre el cual se colocó cuidadosamente una lámina cubreobjetos.
6. Se dejó reposar durante 30 minutos; al finalizar este tiempo, se retiró la lámina cubreobjetos y se colocó sobre un portaobjetos para su observación bajo el microscopio con aumentos de 10x y 40x.

6.14.2. Análisis cuantitativo Método Mc Master modificado (Barriga, 2002).

1. Se tomaron 4 gramos de materia fecal y se colocaron en un frasco.
2. Posteriormente, las heces se disolvieron en 60 ml de una solución saturada de azúcar, utilizando un bajalenguas para lograr una mezcla homogénea.
3. La suspensión obtenida se filtró de 2 a 3 veces mediante un colador fino, con el fin de eliminar las partículas de mayor tamaño.
4. Con ayuda de una pipeta, se extrajo una cantidad suficiente del líquido y se llenaron ambas cámaras del portaobjeto McMaster.

5. Se dejó reposar la cámara McMaster durante 20 minutos para permitir que los huevos flotaran hasta la superficie.
6. Transcurrido ese tiempo, la muestra fue observada al microscopio con un aumento de 10x, identificando y contando todos los esporoquistes presentes en ambas cámaras.
7. Se contó el número de esporoquistes localizados dentro del área delimitada de cada cuadrado, excluyendo aquellos fuera de los bordes marcados.
8. Finalmente, se calculó la carga parasitaria expresada en esporoquistes por gramo de heces (EPG).

6.15. DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INFECCIÓN

Al número de esporoquistes observados se aplica el factor de corrección (FC) de 50 debido a que se realizó el conteo en las 2 hemicámaras mediante la fórmula:

$$(EPG) = (C1+ C2) \times 50$$

Donde:

EPG: Esporoquistes por gramo de heces.

C1: Conteo de esporoquistes en la cámara uno del McMaster.

C2: Conteo de esporoquistes en la cámara dos del McMaster.

6.16. ANÁLISIS POST- TRATAMIENTO

6.16.1. Análisis cualitativo

Se realizó el método de concentración por flotación utilizando solución saturada de azúcar (Rojas, 2014), para la identificación de esporoquistes en las muestras fecales.

Transcurridos 7 y 14 días después del tratamiento, se repitió el mismo proceso de recolección y análisis coproparasitológico. Las muestras obtenidas en estos días post-tratamiento se procesaron de manera idéntica a las muestras pre-tratamiento, esto permitió realizar una comparación directa entre los resultados obtenidos antes y después del tratamiento.

6.16.2. Análisis cuantitativo

Se realizó el Método McMaster modificado (Barriga, 2002), para cuantificar la carga en cada muestra.

Transcurridos 7 y 14 días después del tratamiento, se repitió el mismo proceso que se realizó durante el análisis pre-tratamiento.

6.17. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- ✓ La edad, el sexo de los perros del Centro Experimental “La Raya”- UNSAAC se analizó en porcentajes (%) con el respectivo intervalo de confianza de 95%.
- ✓ Para la frecuencia de esporoquistes y el efecto de Toltrazuril pre y post – tratamiento fueron analizados con la prueba U de Mann Whitney en el paquete estadístico SPSS. Versión 23.

Planteamiento de la prueba U de Mann Whitney

Se utiliza para evaluar si existe heterogeneidad entre dos muestras que contienen datos ordinales. La hipótesis inicial considera lo siguiente:

1. Las observaciones en los dos grupos no están relacionadas entre sí.
2. Los datos corresponden a variables de tipo ordinal o continuo.
3. Bajo la hipótesis nula, las distribuciones de partida de ambos grupos es la misma:
 $P(X>Y) = P(Y>X)$.
4. Bajo la hipótesis alternativa, los valores de una de las muestras tienden a exceder a los de la otra: $P(X>Y) + 0.05$ $P(X = Y) > 0.05$.

- Para calcular el estadístico U , se asigna a cada uno de los valores de las dos muestras su rango para construir:

$$U1 = n_1 n_2 \frac{n_1(n_1 + 1)x^2}{2} - R1$$

$$U2 = n_1 n_2 \frac{n_2(n_2 + 1) x^2}{2} - R2$$

Dónde:

$n_1 n_2$ representa tamaño de muestra respectivos de cada muestra; R_1 Y R_2 es la suma de los rangos de las observaciones de las muestras 1 y 2 respectivamente.

El estadístico U se define como el mínimo de $U1$ y $U2$.

Al realizar los cálculos, es importante considerar la existencia de valores repetidos al momento de ordenar las observaciones. Sin embargo, si la cantidad de estos empates es reducida, su influencia puede ser despreciada.

- La prueba calcula el llamado estadístico U , cuya distribución para muestras con más de 20 observaciones se aproxima bastante bien a la distribución normal.

Cuando se dispone de muestras de tamaño considerable, se puede aplicar una aproximación normal mediante el estadístico z , cuya fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$z = \frac{U - mU}{\sigma U}$$

dónde: mU y σU son la media y la desviación estándar de U si la hipótesis nula es cierta y vienen dadas por las siguientes formulas:

$$mU = n_1 n_2 / 2$$
$$\sigma U = \frac{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}}{12}$$

- ⊗ Para la cuantificación de esporoquistes se *Sarcocystis spp.* pre y post-tratamiento con el Toltrazuril al 5% fueron analizados con la prueba de Kruskal – Walis por que no cumplen la distribución normal (Shapiro Wils $P < 0.0005$).

CAPITULO VII

RESULTADOS Y DISCUSION

7.1. La población de perros infectados naturalmente con *Sarcocystis spp.*, en el Centro Experimental "La Raya"- UNSAAC.

A partir de la observación microscópica de los esporoquistes de *Sarcocystis spp.*, en muestras fecales de los perros, se pudo determinar la cantidad de perros infectados con este parásito.

Tabla 2: Frecuencia de presentación del *Sarcocystis spp.* en perros del CICAS "La Raya"

Presencia del <i>Sarcocystis</i>	n	%	\bar{x} de esporoquistes (EPG)
Positivo	33	80.5	1018,33
Negativo	8	19.5	0
Total	41	100	0

La Tabla 2 expone la distribución de los canes en función de su estatus diagnóstico frente a *Sarcocystis spp.*, diferenciando entre individuos positivos y negativos, se identificaron esporoquistes de *Sarcocystis spp.* de un total de 41 perros analizados, de los cuales 33 perros pastores resultaron positivos a *Sarcocystis spp.*, lo que representa un 80.5 % de la muestra total, lo que indica que la mayoría de los perros estaban infectados con *Sarcocystis spp.* por otro lado, 8 perros no mostraron la presencia de esporoquistes en sus

muestras fecales lo que representa un 19,5%, estas muestras negativas fueron sometidas a un segundo muestreo en la fase pre-experimental para confirmar la ausencia de esporoquistes, garantizando la precisión de los resultados, los resultados fueron consistentes en ambos momentos.

El presente estudio evidenció una alta prevalencia de *Sarcocystis spp.* en perros, lo que subraya la magnitud del problema sanitario en el Centro Experimental “La Raya” y pone de manifiesto el papel crucial que desempeña la población canina en la diseminación de esta enfermedad. Similares resultados obtuvieron Azumendi y Melian (1991), donde determinaron una prevalencia de 81,6% y el trabajo de Cadavid y Erazo (2001), quienes reportaron una prevalencia de 78,12% de perros positivos a *Sarcocystiosis*; datos que coinciden con nuestro trabajo debido a que se trabajó con caninos libres, es decir, perros que pasan la mayor parte del tiempo en el ambiente exterior, en contacto constante con el entorno rural y el ganado, y sin ningún plan sanitario establecido, Por otro lado, nuestro resultado fue superior a lo reportado por Choque et al., (2007) quienes determinaron la presencia de esporoquistes de *Sarcocystis spp.* en perros pastores de las asociaciones alpaqueras del Distrito de Marangani- Cusco con una frecuencia de 56.4% en la época lluviosa, una posible explicación de los resultados obtenidos sería el manejo de las alpacas, así como a factores geográficos y ambientales que influyen en la dinámica de transmisión del parásito y también por qué estos animales tenían acceso a una fosa común que contenían cadáveres portadores de *Sarcocystis spp.*, lo que les permitió infectarse y re-infectarse.

Por otro lado, Santiago y Leguía, (2018) también encontraron resultados relativamente bajos, con una prevalencia del 36%, lo que podría atribuirse tanto al manejo de las alpacas como a las diferencias geográficas. Sin embargo, hubo trabajos donde se reportó una frecuencia de presentación de *Sarcocystis spp.* del 64.71 % en perros de la empresa alpaquera de Huacraruco, observándose diferencias significativas en

comparación con las otras dos empresas, donde la frecuencia fue del 31,47% en la Granja Porcón y del 30.30% en Sorochuco (Ydrogo,2018). Todos estos resultados fueron inferiores a los obtenidos en nuestro estudio, lo cual podría explicarse por las prácticas locales observadas en el Centro Experimental La Raya. En este lugar, los perros pastores tienen acceso libre a una fosa común donde se depositan los cadáveres de alpacas y llamas, muchas de las cuales presentan infección por *Sarcocystis* spp. Esta situación facilita el contacto directo de los perros con tejidos infectados, favoreciendo la transmisión del parásito y, por tanto, una mayor frecuencia en la población canina. Además, este problema se ve agravado por los hábitos culturales de los pobladores, quienes suelen permitir que sus animales se alimenten de restos de animales muertos sin control sanitario, lo que perpetúa el ciclo biológico del parásito y mantiene activa la fuente de infección en la zona.

7.2. Efecto del Toltrazuril al 5% sobre la cantidad de esporoquistes de *Sarcocystis spp.*, en los perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC, al día 7 y 14 post-tratamiento.

Los resultados de esta cuantificación fueron utilizados para conocer el efecto del Toltrazuril (30 mg/kg) sobre la carga parasitaria en los perros tratados, las cuales fueron evaluados en tres momentos: día 0, día 7 y día 14 (tabla 3). Al inicio del tratamiento (día 0), los perros tratados presentaban un promedio de 1388.63 esporoquistes por gramo de heces. Sin embargo, a medida que avanzaba el tratamiento, se observó una notable disminución en la cantidad de esporoquistes: el promedio se redujo a 550.5 esporoquistes por gramo de heces al día 7 y tan solo 34 esporoquistes por gramo de heces al día 14, lo que sugiere una reducción casi total de la infección. En contraste, el grupo control presentó un notable aumento en la carga parasitaria a lo largo del estudio, lo que indica una alta persistencia de la infección en ausencia del tratamiento. Inicialmente, en el día 0, los perros del grupo control presentaban un promedio de 1518.18 esporoquistes por gramo de heces. A medida que avanzaba el tiempo, la cantidad de esporoquistes experimentó un notable aumento en la carga parasitaria, alcanzando un promedio de 5663.64 esporoquistes por gramo de heces al día 7. Este aumento continuó, y para el día 14, la carga parasitaria se mantuvo prácticamente constante en 5836.36 esporoquistes por gramo de heces, lo que sugiere una proliferación sostenida del parásito. Estos resultados evidencian que, sin intervención profiláctica, la infección se mantiene activa y persiste de manera significativa en los perros, con una carga parasitaria elevada a lo largo; las pruebas de Kruskal-Wallis revelaron diferencias significativas en ambos grupos ($p=0.000$ para grupo tratado y $p=0.007$ para el grupo control), lo que respalda la eficacia del Toltrazuril en la reducción de la carga de esporoquistes. Mientras que el grupo tratado mostró una disminución considerable en la carga parasitaria, el grupo control experimentó un incremento en la cantidad de

esporoquistes a lo largo del estudio. Estos resultados subrayan el potencial del Toltrazuril como una opción efectiva para el control de *Sarcocystis* spp. en perros infectados.

Tabla 3: Cantidad de esporoquistes de *Sarcocystis* spp. pre y post- tratamiento con Toltrazuril

DOSIS	n	\bar{x} de esporoquistes por gramo de heces(EPG)		
		Pre-tratamiento		Post-tratamiento
		DIA 0	DIA 7	DIA 14
Toltrazuril(30 mg/kg)	22	1388.63 ^a	550.5 ^a	34 ^a
Control	11	1518,18 ^a	5663,63 ^b	5836,36 ^b

^{a,b} valores con superíndice diferentes dentro de la columna indican diferencia significativas.

Por otra parte, Cornejo (2007) trabajó con 26 perros que fueron infectados con macroquistes pequeños (MP) y grandes (MG); alcanzando un promedio total de 37,832 esporoquistes por gramo (epg) perros infectados con macroquistes pequeños y 10,419 esporoquistes por gramo (epg) macroquistes grandes eliminados, resultados superiores a nuestro trabajo, posiblemente se debió a que estos animales han sido infectados experimentalmente por dos días consecutivos y en este estudio se trabajó con perros infectados naturalmente. Mientras tanto Vilca et al. (2007) obtuvieron resultados ligeramente superiores a nuestro trabajo donde tuvieron promedios de 1138 ± 285 y 480 ± 78 esporoquiste por gramo de heces (epg) al 5° y 7° día respectivamente después del tratamiento, esta diferencia podría deberse a que utilizaron Toltrazuril al 2.5% con una dosis de 10, 20 mg/kg; también indican que pudieron tener mejor resultado si se hubieran realizado aplicaciones adicionales.

7.3. Efecto del Toltrazuril al 5% sobre el control de la *Sarcocystis* spp., en perros pastores del Centro Experimental “La Raya” – UNSAAC

7.4.1 Efecto del Toltrazuril al 5% sobre el control de la *Sarcocystis* spp a los 7 días post- tratamiento

La Tabla 4 muestra de manera clara el efecto significativo del Toltrazuril al 5% en el control de la infección por *Sarcocystis* spp. en perros pastores, según los datos obtenidos en el Centro Experimental La Raya – UNSAAC.

Tabla 4: Efecto del Toltrazuril a los 7 días post-tratamiento, en perros del CICAS "La Raya"- UNSAAC

Tratamiento	n	Condición post tratamiento	Cantidad de perros post tratamiento	%
Toltrazuril (30 mg/Kg)	22	Positivo	2	9% (2/22)
		Negativo	20	91% (20/22)
Control	11	Positivo	11	100% (11/11)
Total	33			100%

A pesar de la notable reducción en la carga parasitaria observada a los 7 días posteriores al tratamiento con Toltrazuril, dos de los 22 perros tratados (9%) continuaron excretando esporoquistes. Este hallazgo indica que, aunque el Toltrazuril demostró ser efectivo en la mayoría de los casos, no logró controlar completamente la infección en todos los individuos tratados, y el 91% de los perros resultaron negativos para esporoquistes tras el tratamiento. En contraste, el grupo control mostró un 100% de positividad, lo que sugiere una carga parasitaria considerablemente más alta. La prueba U de Mann-Whitney ($p = 0.000$) Se verifica estadísticamente una diferencia significativa entre los grupos experimental y control, lo que respalda la eficacia del Toltrazuril en disminuir la presencia

de esporoquistes. Estos resultados indican que el Toltrazuril no solo disminuye la cantidad de esporoquistes, sino que también posee un efecto preventivo en el control de la *Sarcocystiosis spp.*, reduciendo la infección en los perros tratados en comparación con aquellos que no recibieron tratamiento, Asimismo, Barrientos et al. (2007) reportaron resultados superiores a los obtenidos en nuestro estudio al emplear Toltrazuril a una dosis de 15 mg/kg de peso vivo para el tratamiento de *Sarcocystis* en perros. En su investigación, lograron una eficacia del 100% en el control de la infección desde el séptimo día posterior al tratamiento, lo que indica que el fármaco fue capaz de eliminar completamente la presencia del parásito en un periodo más corto. Estos resultados destacan la alta efectividad del Toltrazuril como agente terapéutico. Sin embargo, la diferencia entre ambos estudios podría deberse al esquema de administración, ya que en el estudio de Barrientos et al. el medicamento se aplicó diariamente durante 10 días consecutivos, lo que posiblemente potenció su efecto al mantener niveles terapéuticos constantes en el organismo.

7.4.2. Efecto del Toltrazuril al 5% sobre el control de la *Sarcocystis spp.*, 14 días post- tratamiento.

La tabla 6 presenta los resultados de un nuevo muestreo realizado en uno de los perros tratados, en el cual se volvió a aplicar la prueba de flotación para detectar la presencia de esporoquistes, los resultados obtenidos mostraron que solo un perro, lo que representa el 4,5% de la población, resultó positivo a la infección. En contraste, 21 perros, es decir, el 95,5% de los animales evaluados, permanecieron negativos para la presencia de *Sarcocystis spp.*, lo que sugiere que la mayoría de los animales tratados lograron controlar la infección.

Tabla 5: Efecto del Toltrazuril a los 14 días post-tratamiento, en perros pastores de CICAS "La Raya"-UNSAAC

Tratamiento	n	Condición post tratamiento	Cantidad de perros post tratamiento	%
Toltrazuril	22	Positivo	1	4.5% (1/22)
		Negativo	21	95.50% (21/22)
Control	11	Positivo	11	100% (11/11)
Total	33			100%

De acuerdo con Vilca et al. (2007), la administración de una sola dosis de 10,20 mg/kg de este fármaco, en los días 5 o 7 posteriores a la infección, no fue efectiva para controlar la infección experimental durante la fase prepatente. Este resultado, diferente al obtenido en nuestro estudio, podría atribuirse a varias diferencias en los enfoques experimentales. En su investigación, se utilizó una concentración de 2.5% y una dosis de 10,20 mg/kg de Toltrazuril, lo que podría haber influido en los resultados observados, en comparación con la concentración y la dosis aplicadas en nuestro estudio, además en su investigación los perros fueron contaminados experimentalmente, lo que difiere del enfoque de nuestro estudio.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.4. CONCLUSIONES

- La tasa de infección por *Sarcocystis* ssp. en perros del Centro Experimental La Raya – UNSAAC, fue del 80.5%, esto sugiere que una alta proporción de los individuos examinados presentó esporoquistes en sus muestras fecales.
- El Toltrazuril demostró ser efectivo controlando la carga parasitaria de esporoquistes en perros infectados naturalmente.
- El Toltrazuril es considerado efectivo en el control de *Sarcocystis* spp., mostrando un efecto del 91% de perros infectados naturalmente a los 7 días y un efecto de, 95.5% a los 14 días post-tratamiento.

7.5. RECOMENDACIONES

- Es fundamental Investigar el impacto a largo plazo del tratamiento con Toltrazuril en perros y su repercusión en el control del *Sarcocystis* en alpacas.
- Es crucial estudiar la posible aparición de resistencia a Toltrazuril en *Sarcocystis* spp., lo que podría comprometer el efecto del tratamiento en el futuro.
- Se recomienda investigar otras especies de huéspedes definitivos en la fauna silvestre de zonas alto andinas, lo cual podría proporcionar información valiosa para comprender mejor la dinámica de transmisión de la enfermedad en ecosistemas naturales.

REFERENCIA

- Adams R. 2003. Ciencias veterinarias, Farmacología y terapéutica, toxicología veterinaria. Departamento de ciencias de la salud, edición 2, pag.1294.
- Aiello, SE, Moses, MA y Allen, DG (Eds.). (2016). Manual veterinario de Merck (p. 3325). White Station, NJ, EE. UU.: Merck & Company, Incorporated.
- Atias, N.1995. Parasitología clínica. 3ra edición, editorial Mediterráneo. Santiago de Chile. Pp.489-492.
- Ayala, C. 2018. *Sarcocystiosis* (Arrocillo, Falsa triquina, Falso cisticercos, *Sarcosporidiosis*). Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 5(1843), 193–206.
- Azumendi j., Melian M. (1991). Prevalencia de *Sarcocystosis* canina en Santa Fe de Bogotá: Universidad de Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias. 75p.
- Barrientos M., Chávez A., Pacheco A., Ticona D. y Leyva V. (2007). efecto del Toltrazuril y la combinación de Sulfadoxina y Pirimetamina en el tratamiento de la *Sarcocystiosis* canina durante el periodo patente, Rev Inv Vet; 18 (1): 69-75.
- Barriga O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la America Latina. Santiago: Editorial Germinal. 247 p.
- Cadavid L., Erazo H. (2001). Prevalencia de *Sarcocystis* en caninos en la Vereda Gualmatan, corregimiento de Catambuco Departamento de Nariño: Universidad de Nariño Facultad de Ciencias Pecuarias. Programa de Medicina Veterinaria Pasto – Colombia
- Carpio, M. 1991. Camélidos y socioeconomía andina. En: Producción de rumiantes menores. Cap. 1. C. Novoa; A. Flores (ed). Ed. Rerumen. Lima

- Choque J, Chávez A, Pacheco A, Leyva V, Panes S, Ticona D. 2007. Frecuencia de *Sarcocystis sp* en perros pastores de asociaciones alpaqueras de Marangani Cusco. Rev Inv Vet, Perú.18: 84-88.
- Colque, J. (2024). Efectividad del Toltrazuril como medida profiláctica en el control de *Eimerias* en crías de alpacas. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Cordero del Campillo M. (1999). Parasitología veterinaria. Editorial Me Graw Hill Interamericana. España. 1999. P. 318-328.
- Cordero, M., Rojas, F., Fernández, M., Sánchez, M., Rodríguez, S., López, I. 1999. Parasitología Veterinaria. Madrid: Mc Graw-Hill, 968p.
- Cornejo (2007). Viabilidad de los diferentes tamaños de macroquistes de *Sarcocystis aucheniae* en *Canis familiaris* [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria; 2007.
- Cornejo R, Chávez A, Leyva V, Falcón N, Panes S, Ticona D. 2007. Relación entre el tamaño de los macroquistes de *Sarcocystis aucheniae* y su viabilidad en *Canis familiaris* Rev. investig. vet. Perú. 2007. v.18, Lima ene / jun. p. 76-83
- Dauguschies A, Mundt H, Letkova V. 2000. Toltrazuril treatment of *Cystoisosporosis* in dogs under experimental and field conditions. Parasitol. Res 86: 797-799.
- Davis, J., Gookin, J. (2009). Veterinary Pharmacology and Therapeutics. Riviere J, Papich M.
- Decker, C. 2015. *Sarcocystiosis* en camélidos sudamericanos domésticos: una propuesta para su prevención. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias

Veterinarias Especialidad en Seguridad Alimentaria, deshidratación (charqui) sobre la viabilidad del *Sarcocystis* de alpacas. Rev. Cienc.

Fayer R. (2004). *Sarcocystis* sp. In human infections. Clin. Microbiol Rev. Oct, 17(4): p. 894-992.

Georgi, J., Georgi, M. 1994. Parasitología en clínica canina. México. Interamericana. 1era Edición. Editorial Interamericana. México. Pp. 86-87

Google Earth Pro, 2024. Sistema de información geográfica que muestra un globo terráqueo virtual que permite visualizar múltiple cartografía.

Guedes A., Conde M., Barba E., Molina, M., Otilia, S., Martín., Hermosilla C., Ruiz A. (2024). Estrategias metafilácticas utilizando Toltrazuril contra la *coccidiosis* en cabritos. Veterinary Parasitology, Vol. 327:110133-110133. doi: 10.1016/j.vetpar.2024.110133.

Guerrero, C. 1987. Enfermedades parasitarias de las alpacas, enfermedades infecciosas y parasitarias. Vol. De Divulgación. IVITA UNMSM. Lima, Perú. 8: 41-42.

Guillen, A., 2011. "Diferentes Métodos de Diagnóstico Molecular en *sarcocystis* spp. Universidade Estatal Paulista, Facultad de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Helman, E., Dellarupe, A., Cifuentes, S., Chang Reissig, E., & Moré, G. (2023). Identification of *Sarcocystis* spp. in wild boars (*Sus scrofa*) from Argentina. *Parasitology Research*, 122(2), 471-478.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. *Metodología de la Investigación*, 6(1), 170-191.

Kassai, T. (1998). Helmintilogía veterinaria. (Ed. Acribia. Zaragoza., Ed.). Laboratorio Mayors. (2010). Toltrazuril (en línea).

- Leguía G, Guerrero C, Sam R, Rosadio R. (1990). Patología de *Sarcocystis aucheniae* en alpacas infectadas naturalmente. MV Rev Cienc Vet 6(3): 11-13.
- Leguía G. 1991. The epidemiology and economic impacto of llama parasites. Parasitology Today. 7:54-56.
- Leguía, G; Casas, E., 1999. Enfermedades parasitarias y atlas parasitológico de camélidos sudamericanos. p 23-29. Ed. De Mar. Lima, Perú
- Leguía, J.; C. Guerrero; R. Sam; A. Chavez. 1989. Infección experimental de perros y gatos con macroquistes y microquistes de *Sarcocystis* de alpacas (*Lama pacos*). Rev. Cienc. Vet., 5(3): 10 -13.
- Lim, J., Kim, H., Hwang, MS., Song, YH., Park, IB. y Yun, H. I. (2010). Pharmacokinetics of Toltrazuril and its metabolites, Toltrazuril sulfoxide and Toltrazuril sulfone, after a single oral administration to pigs. The Journal of Veterinary Medical Science. 72: 1085–1087. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20332592>.
- Liu H., Shang, Y. y Yang, (2010). Farmacocinética y biodisponibilidad mejorada de Toltrazuril después de la administración oral a conejos. J Vet Pharmacol Ther. 33 (5): 503-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20860101>
- Mendoza, A., & Galindo, A. (2022). Niveles de dosis de Toltrazuril al 5% en el tratamiento de *Eimeriosis* en crías de alpacas (*Vicugna pacos*) en el CIDCS-Lachocc.
- Mendoza, R. (2020). Evaluación de las Medidas de Riesgo en Crías de Alpaca Frente a la *Eimeriosis* Bajo Dos Formas de Manejo.
- Moré, G., Regensburger, C., Gos, M. L., Pardini, L., Verma, S. K., Ctibor, J., Serrano Martínez, M. E., Dubey, J. P., Venturini, M. C. (2016). *Sarcocystis masoni*, n. sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae), and redescription of *Sarcocystis aucheniae* from

llama (*Lama glama*), guanaco (*Lama guanicoe*) and alpaca (*Vicugna pacos*).
Parasitology, 143(5), 617-626. <https://doi.org/10.1017/S003118201600007X>.

Oyagüe, J. 2010. Características de la carne de alpaca y procesamiento de charqui en los Departamentos de Puno y Cusco (Perú). En J. M. OYAGUE. Lima-Peru: Graficas celarayn S.A.

Quiroz, H. 2003. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos. Iera Edición. Editorial Limusa. México. Pp. 151, 152,153.

Retamozo, J., y Valderrama, A. (2022). Estimación poblacional y sanitaria de *Canis lupus familiaris* en zonas rurales y urbanas de Huancarama, Perú. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 69(2), 143-154.

Rojas, M. 2004. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos 2da. ed. Pp. 132-133. Lima-Perú.

Romero Q. (2023). Percepción de la población local con respecto a los perros vagabundos en el Centro Histórico en la ciudad del Cusco, Perú. *Salud Y Tecnología Veterinaria*, 11(2), 97–106. <https://doi.org/10.20453/stv.v11i2.5138>.

Romero, J. (2009). Respuesta inmune en conejos a dos tamaños de *Sarcocystis aucheniae*. Universidad Mayor de San Marcos.

Sánchez D., Mamani G., Coila P. (2021). Control de Eimerias en crías de alpacas con Toltrazuril como medida profiláctica, puna húmeda. 8(2):82-89. doi: 10.36610/J.JSAAS.2021.080200082.

Santiago, B., y Leguía, G. (2018). Prevalencia de *Sarcocystis* en alpacas (*Lama pacos*) y en perros pastores de una ganadería de la sierra central del Perú. *Biotempo*, 15 (1), 59 – 62.

Scala A, Varcasia A, Dore F, Solinas C, Mula P, Carta A, Mura MC, Pipia AP, Sanna G (2014) Evaluation of efficacy of toltrazuril and diclazuril in the control of subclinical eimeriosis in weaned lambs. *Small Rumin Res* 120:242-246. doi: 10.1016/j.smallrumres.2014.05.015.

SENAMHI. (2024). *Datos hidrometereológicos*.
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>

Sumano, H., Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria* (McGraw -Hill Interamericana, Ed.; 3ra Edición).

Tapia, M. 2010. Prevalencia De *Sarcocystis spp.* En perros (*Canis familiaris*) en el distrito de Cajamarca. Tesis de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional Cajamarca.

Urquhart, G., Armour, J., Duncan, J., Duna, A., Jennings, F.2001. *Parasitología Veterinaria*. 2da edición. Editorial Acribia Zaragoza, España p. 355.

Vaderrama P. (2006): Relación de la *Sarcocystiosis* macroscópica en carne de alpaca con la presencia de lesiones bucales. Puno-Perú. 45p.

Vilca, J., Vilca F, Chavez A, Urviola M, Leyva V. 2007. Efecto del Toltrazuril al 2,5% durante el periodo prepotente de la *Sarcocystiosis* intestinal canina. *Rev Inv Vet, Perú*. 18: 64-68.

Ydrogo M. 2018. Frecuencia de *Sarcocystis spp.* En perros (*Canis lupus familiaris*) criados en tres empresas alpaqueras de Cajamarca. Tesis Med. Vet. UNC. Cajamarca – Perú.

**APENDICE Y ANEXOS
ANEXOS 1**

Tabla 6: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo al sexo

Sexo		
	Frecuencia	Porcentaje
Hembras	16	39,0
Machos	25	61,0
Total	41	100,0

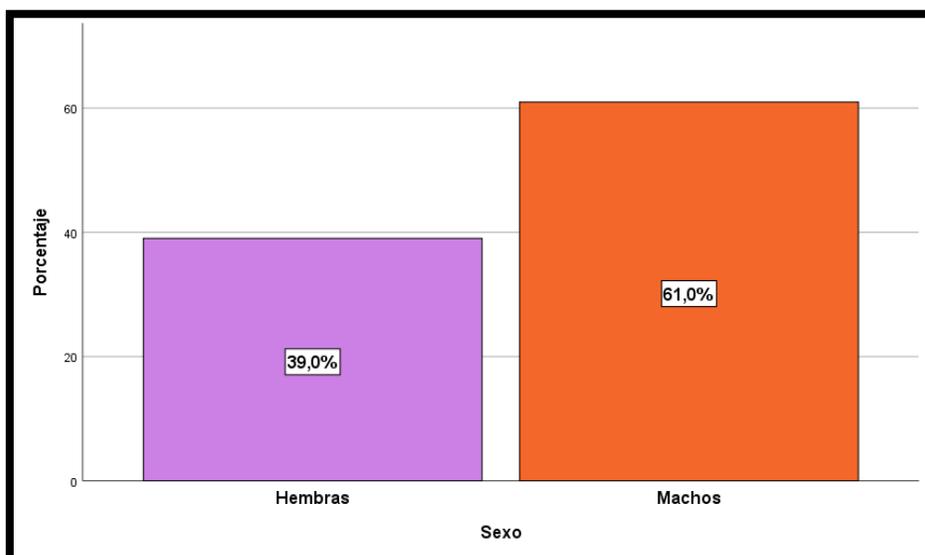


Figura 4: Frecuencia de la enfermedad en función del sexo.

Tabla 7: Frecuencia de la enfermedad en función al sexo

Tratados	SEXO		
	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Tratados	Hembras	10	33,3
	Machos	20	66,7
	Total	30	100,0
Control	Hembras	6	54,5
	Machos	5	45,5
	Total	11	100,0

ANEXO 2:

Tabla 8: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo a la edad

Edad		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
1 a 3 años	21	51,2
4 a 8 años	20	48,8
Total	41	100,0

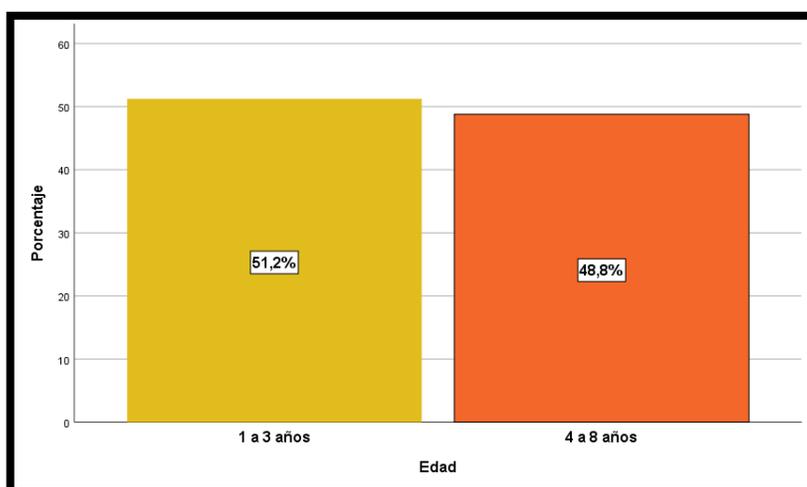


Figura 5: Frecuencia de la enfermedad en función a la edad.

Tabla 9: Frecuencia de la enfermedad de acuerdo a los grupos tratados (edad)

Edad			
Tratados	Edad	Frecuencia	Porcentaje
Tratados	1 a 3 años	13	43,3
	4 a 8 años	17	56,7
	Total	30	100,0
Control	1 a 3 años	8	72,7
	4 a 8 años	3	27,3
	Total	11	100,0

ANEXO 3

Tabla 10: Datos del trabajo de investigación, grupo negativo a *Sarcocystis* spp.

NEGATIVOS			
Nº DE PERROS	SEXO	EDAD	DIA 0
1	M	4	0
2	M	4	0
3	M	3	0
4	M	4	0
5	H	1	0
6	M	8	0
7	H	2	0
8	M	6	0

Tabla 11: Datos del trabajo de investigación, grupo positivo a *Sarcocystis* spp.

GRUPO EN TRATAMIENTO										
Nº DE PERROS	SEXO	EDAD	PRUEBAS ANTES (DIA 0)		PESO	DOSIS	PRUEBAS DESPUES (DIA 7)		PRUEBA DESPUES (DIA 14)	
			Flotación	Mac Master			Flotación	Mac Master	Flotación	Mac Master
1	H	2	†	250	13 KG	7.8 ML	†	100	0	0
2	H	4	†	12000	7 KG	4.2 ML	†	1001	†	750
3	H	5	†	500	38 KG	22 ML	0	0	0	0
4	M	6	†	450	9 KG	5.4 ML	0	0	0	0
5	M	4	†	2300	19 KG	11.4 ML	0	0	0	0
6	M	6	†	1050	15 KG	9 ML	0	0	0	0
7	H	5	†	700	13 KG	7.8 ML	0	0	0	0
8	M	6	†	950	25 KG	15 ML	0	0	0	0
9	M	7	†	1250	25 KG	15 ML	0	0	0	0
10	M	4	†	1550	10 KG	6 ML	0	0	0	0
11	H	3	†	850	19 KG	12 ML	0	0	0	0
12	M	2	†	500	21 KG	12.6 ML	0	0	0	0
13	M	4	†	550	26 KG	15.6 ML	0	0	0	0
14	M	3	†	750	29 KG	17.4 ML	0	0	0	0
15	M	1	†	550	12KG	7.2 ML	0	0	0	0
16	M	6	†	1100	35KG	21 ML	0	0	0	0
17	M	4	†	850	20 KG	12 ML	0	0	0	0
18	H	1	†	750	10 KG	6 ML	0	0	0	0
19	M	1	†	900	10 KG	6 ML	0	0	0	0
20	H	3	†	800	23 KG	13.8 ML	0	0	0	0
21	M	3	†	600	11 KG	6.6 ML	0	0	0	0
22	H	2	†	1350	15KG	9.6 ML	0	0	0	0

Tabla 12: Datos del trabajo de investigación, grupo control.

GRUPO CONTROL					
N° DE PERROS	SEXO	EDAD	DIAS DE RECOLECCION		
			DIA 0	DIA7	DIA 14
1	M	2	1100	4500	4600
2	M	3	950	2100	2200
3	H	2	650	1300	1400
4	H	2	2100	30000	31000
5	M	1	300	1500	1600
6	H	1	9100	14000	14100
7	H	3	400	1300	1400
8	H	4	1400	4000	4100
9	M	3	200	1100	1200
10	M	5	100	1000	1100
11	H	5	400	1500	1500

**ANEXO 4: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE HECES DIRECTAMENTE DEL RECTO
EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA RAYA – UNSAAC.**



Figura 7: Recolección de muestras fecales.



Figura 6: Pesado del perro para su posterior preparación del antiparasitario.



Figura 8: Dosificación con el antiparasitario (Toltrazuril) por vía oral.

ANEXO 5: PROCEDIMIENTO REALIZADO PARA LA DETECCIÓN DE *SARCOCYSTIS* SPP. (MÉTODO DE FLOTACIÓN CON SOLUCIÓN SATURADA DE AZÚCAR).



Figura 9: Identificación de muestras fecales.



Figura 10: Preparación y filtrado de muestras fecales.



Figura 11: Tubos con las muestras flotando en la lámina cubre objeto.

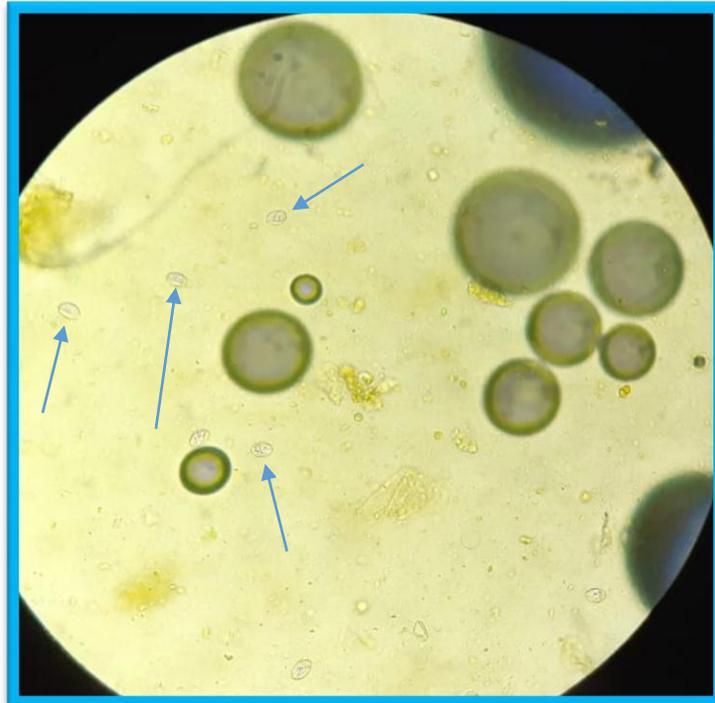


Figura 12: Esporoquistes de muestras fecales vistos a 40 X



Figura 13: Esporoquistes de muestras fecales vistos a 40X.



Figura 14: Esporoquiste de muestras fecales visto a 100X.