



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO
ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN
LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Título
de Médica Veterinaria

Autora: Tamayo Lema
Nadya Cristina

Tutora:
Molina Molina Elsa Janeth

LATACUNGA – ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Tamayo Lema Nadya Cristina, con cédula de ciudadanía No. 1726312620, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”**, siendo la Doctora Mg. Elsa Janeth Molina Molina, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 21 de julio del 2025



Nadya Cristina Tamayo Lema
C.C: 1726312620
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TAMAYO LEMA NADYA CRISTINA**, identificada con cédula de ciudadanía **1726312620** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2020 – Marzo 2021

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025

Tutora: Dra. Elsa Janeth Molina Molina, Mg.

Tema: **“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comuniqué, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 21 días del mes de julio del 2025.



Nadya Cristina Tamayo Lema
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”,
de Tamayo Lema Nadya Cristina, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 21 de julio del 2025


Dra. Milsa Janeth Molina Molina, Mg.
C.C: 0502409634
DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN


En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Tamayo Lema Nadya Cristina, con el título del Proyecto de Investigación: “**IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 21 de julio del 2025


MVZ. Vanessa Herrera Yunga, Mtr.
C.C: 1103758999
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.
C.C: 0501942940
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Dr. Jorge Armas Gajardo, Mg.
C.C: 0301556450
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por darme la bendición de culminar una etapa más en mi vida, todo este proceso ha sido complicado, más Él no me ha abandonado. Gracias a mis papás Oswaldo y Manuela, que, con esfuerzo abrumador y manos incansables, forjaron el camino donde hoy sostengo mis sueños, a mis hermanas Samy, Reni, Aby, por ser mi fuente de inspiración. A mi tío Jonás, que desde el cielo es el viento que empuja mis alas y su valentía sigue siendo mi guía silenciosa, a mis tíos Jhony y Ángeles, por brindarme oportunidades para continuar con mi desarrollo académico. A mi familia materna y paterna, por creer en mí, acogerme en sus hogares y quererme como una hija más.

Gracias a Rodrigo, su presencia ha sido la calma que no supe pedir, pero que sostuvo mis pasos, a mi Ceniza y Kenay, por su compañía incondicional y el cariño silencioso que siempre estuvo.

Nadya Cristina Tamayo Lema

DEDICATORIA

Con gran estima y cariño, dedico esta tesis a mis padres, Manuela y Oswaldo, quienes, con paciencia y amor, nunca dejaron de creer en mí ni de lo que soy capaz, les debo todo en esta vida, son mi motor principal para no rendirme. A mi tío Jonás, cuya memoria es coraje

sembrado en mí, gracias por el cariño y por enseñarme a enfrentar con valentía la vida, un abrazo al cielo. Con profunda gratitud a mi familia, que me han puesto en sus oraciones, por ser un gran apoyo en este camino y por cuidarme, por confiar en mí y por ser de mucha bendición en mi proceso académico, a mi prima “Yayis”, por ayudarme de muchas maneras y estar siempre pendiente, pese a la distancia.

Finalmente, a mi pequeño Kenay, aunque no pude salvarte, tu partida abrió en mí una promesa, entender más, para cuidar mejor. Esta búsqueda nace también de ti, de tus ojos que hablaron más que el dolor, y de tu forma de quedarte, incluso cuando ya no estabas.

Este logro no sólo es mío, es también de ustedes.

Nadya Cristina Tamayo Lema

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”.

Autora:
Tamayo Lema Nadya Cristina

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como propósito identificar los parásitos gastrointestinales presentes en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en la parroquia de Mulaló, comunidad de San Elías, con el fin de aportar al conocimiento sobre las enfermedades parasitarias que afectan a esta especie silvestre y su posible impacto en la fauna doméstica y la salud pública. El estudio surge de la necesidad de generar información sobre las parasitosis que afectan al zorro andino, una especie bioindicadora de la calidad ambiental, considerando el contacto creciente entre esta fauna y animales domésticos debido a la expansión agrícola-ganadera. La investigación se desarrolló mediante un enfoque cuantitativo-descriptivo y un diseño no experimental, en el que se recolectaron 57 muestras fecales de *Lycalopex culpaeus* en distintas zonas de la comunidad. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante las técnicas coproparasitarias de flotación, sedimentación, directa con lugol y cámara de McMaster, lo que permitió identificar y cuantificar los parásitos presentes. Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de parásitos internos, siendo *Eimeria* sp. el género más frecuente (71,93 %), seguido de huevos de nematodos (17,54 %), *Ancylostoma* sp. (10,53 %), *Trichuris* sp. (8,77 %),

Strongyloides sp. (7,02 %) y *Uncinaria sp.* (3,51 %), con presencia de biparasitismo en 21 de las 57 muestras analizadas. La carga parasitaria se clasificó mayoritariamente como baja (67 %), con un 11 % de muestras con carga alta, en las que se alcanzaron valores de hasta 5237,5 ooquistes por gramo en el caso de *Eimeria sp.* Además, se observó una relación entre los factores ambientales y la presencia de parásitos, siendo las altitudes medias (3200-3400 msnm), temperaturas moderadas (17,1–21,9 °C) y humedades de 41–50 % los rangos en los que se registró mayor prevalencia. Entre los principales aportes de la investigación destacan la generación de información base para futuros estudios sobre parasitosis en fauna silvestre y el planteamiento de medidas preventivas que ayuden en la conservación del zorro andino y la mitigación de riesgos zoonóticos. Este estudio refuerza la importancia de la vigilancia sanitaria en la fauna silvestre como estrategia de conservación y de salud pública en áreas rurales.

Palabras clave: Zorro andino, parásitos gastrointestinales, zoonosis, parámetros ambientales, técnicas coproparasitarias.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “IDENTIFICATION OF INTERNAL PARASITES IN THE ANDEAN FOX (*Lycalopex culpaeus*) IN MULALÓ PARISH, SAN ELÍAS COMMUNITY”.

Author:
Tamayo Lema Nadya Cristina

ABSTRACT

This study aimed to identify gastrointestinal parasites infecting the Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) in Mulaló Parish (San Elías community) to expand understanding of parasitic diseases in this wild species and the potential impact on domestic animals and public health. The study arises from the need of parasitological data of the Andean fox which is considered a bioindicator of environmental quality and considering its increasing contact with domestic fauna due to the expansion of agricultural–livestock limits. Using a quantitative, descriptive, non-experimental design, 57 fecal samples of *Lycalopex culpaeus* were collected across multiple sampling sites in the community. The samples were processed in the Microbiology Laboratory of Cotopaxi Technical University using standard coproparasitological techniques such as flotation, sedimentation, direct smear with Lugol’s iodine, and McMaster counting chamber, enabling parasite detection and quantification. Internal parasites were highly prevalent: *Eimeria sp.* (71.93%), unidentified nematode eggs (17.54%), *Ancylostoma sp.* (10.53%), *Trichuris sp.* (8.77%), *Strongyloides sp.* (7.02%), and *Uncinaria sp.* (3.51%), where biparasitism appeared in 21 of the 57 samples. Parasite load was classified predominantly as low (67% of samples); 11% showed high load, reaching up to 5,237.5 *Eimeria sp.* oocysts per gram. Furthermore, higher parasite prevalence was observed at mid-elevations (3,200–3,400 m), moderate temperatures (17.1–21.9 °C), and relative humidity levels of 41–50%. The main findings provide baseline data for future research on wildlife parasitology and support the design of preventive measures for the protection of Andean Foxes and zoonotic risks mitigation.

This study supports the importance of health surveillance of wildlife as a conservation and public health strategy in rural areas.

Keywords : Andean fox, coproparasitological techniques, environmental conditions, gastrointestinal parasites.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	
x ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
 3.1 Directos	2

3.2 Beneficiarios Indirectos	3
3.3 Población de la parroquia de Mulaló	3
3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo General	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Generalidades del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	5
7.1.1 Morfología general	5
7.1.2 Taxonomía	6
Taxonomía	6
7.1.3 Distribución geográfica y hábitat en Ecuador	6
7.1.4 Etología reproductiva	7
7.1.5 Organización social	7
7.1.6 Alimentación	7
7.2 Parasitosis en Cánidos Silvestres	8
7.2.1 Clasificación de parásitos internos	8
7.2.1.1 Protozoos	8
7.2.1.1.1 <i>Eimeria sp.</i>	9
7.2.1.1.2 <i>Cystoisospora spp.</i>	10
7.2.1.2 Helmintos	10
7.2.1.3 Platelminetos	11

7.2.1.4 Nematodos	11
7.2.1.4.1 <i>Toxocara canis</i>	11
7.2.1.4.2 <i>Ancylostoma caninum</i>	13
7.2.1.4.3 <i>Uncinaria sp.</i>	14
7.2.1.4.4 <i>Trichuris sp.</i>	15
7.2.1.4.5 <i>Strongyloides stercoralis</i>	16
7.2.1.4.5 <i>Dipylidium canino</i>	17
7.2.1.4.5 <i>Alaria alata</i>	17
7.2.1.5 Trematodos	17
7.3 Parámetros para identificar heces del zorro andino	18
7.3.1 Consideraciones generales de recolección no invasiva, conservación y transporte de muestras fecales	18
Tabla 10. Propósito y ventajas de soluciones para conservación de muestras.	19
7.4 Técnicas de diagnóstico	19
7.4.1 Técnica Directa	19
7.4.2 Técnica de Flotación	19
7.4.3 Técnica de Sedimentación	19
7.4.4 Técnica de conteo con McMaster	19
7.4.5 Técnica de BAERMAN	20
7.4.6 Métodos serológicos y moleculares	20
7.4.7 Técnicas de cultivo y tinción parasitaria	20
7.4.8 Técnica de necropsia para identificación de parásitos gastrointestinales	20
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	20
8.1 Hipótesis nula	20
8.2 Hipótesis alternativa	21

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	21
9.1 Área de Investigación	21
9.1.1 Ubicación geográfica	21
9.1.2 Coordenadas geográficas	21
9.1.3 Datos Meteorológicos	21
9.1.4. Lugar de enfoque de investigación y desarrollo	22
9.2 Tipo de investigación	22
9.3 TÉCNICAS	22
9.3.1 Técnica cualitativa:	22
9.3.2 Técnica cuantitativa:	23
9.4 Metodología de la Elaboración	23
9.5 Fase de campo	23
9.5.1 Recolección, transporte y procesamiento de las muestras	24
9.5.2 Condiciones y transporte de la muestra	25
9.6 Fase de laboratorio	25
9.6.1 Técnicas Coprológicas	25
9.6.1.1 Preparación de las soluciones	25
9.6.1.1.1 Solución salina	25
9.6.1.1.2 Sulfato de zinc	25
9.6.1.2 Técnica directa con Lugol	26
9.6.1.3 Técnica de Flotación	26
9.6.1.4 Técnica de Sedimentación	26
9.6.1.5 Técnica de conteo de huevos con cámara McMaster	27
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	27
10.1 Identificación y prevalencia de parásitos internos encontrados en el zorro andino	

.....	27
10.1.2 Presencia de biparasitismo.....	28
10.2 Correlación entre parásitos internos encontrados y parámetros ambientales	29
10.2.1 Distribución Térmica de los Patógenos	29
10.2.2 Optimización Higrométrica por especie	30
10.2.3 Gradiente Altitudinal de Infecciones	30
10.3 Carga parasitaria de huevos u ooquistes por gramo de heces en la cámara de McMaster	31
10.4. Discusión	31
10.4.1 Prevalencia.....	31
10.5 Factores ambientales y presencia de parásitos internos en el zorro andino	32
10.5.1 Temperatura y Humedad	32
10.5.2 Altitud	33
10.6 Carga parasitaria	34
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	34
11.1 Impacto Social	34
11.2 Impacto Ambiental	35
11.3 Impacto técnico	35
12. CONCLUSIONES	36
13. RECOMENDACIONES	36
14. BIBLIOGRAFÍA	38
14. BIBLIOGRAFÍA	38
15. ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de Tareas en relación a los objetivos planteados	5
Tabla 2. Clasificación taxonómica del zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	6
Tabla 3. Composición de la dieta del zorro andino del norte de Ecuador.....	8
Tabla 4. Taxonomía de <i>Eimeria sp</i>	9
Tabla 5. Taxonomía de <i>Toxocara sp</i>	11
Tabla 6. Taxonomía de <i>Ancylostoma caninum</i>	14
Tabla 7. Taxonomía de <i>Uncinaria sp</i>	15
Tabla 8. Taxonomía de <i>Trichuris sp</i>	16
Tabla 9. Taxonomía de <i>Strongyloides sp</i>	17
Tabla 10. Propósito y ventajas de soluciones para conservación de muestras.....	20
Tabla 11. Cronograma de fechas de salida a campo para recolección de muestras	26
Tabla 12. Tabla de Identificación y prevalencia por género de parásitos internos	29
Tabla 13. Número de muestras con biparasitismo según la técnica coprológica utilizada	30
Tabla 14. Presencia de parásitos frente a temperatura	32
Tabla 15. Relación entre la humedad y especie de parásito	32
Tabla 16. Relación entre parásitos encontrados y altitud	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema reproductivo de <i>Eimeria sp.</i>	9
Figura 2. Ciclo biológico de <i>Cystoisospora spp.</i>	10
Figura 3. Ciclo de vida de <i>Toxocara spp.</i>	12
Figura 4. Ciclo biológico de <i>Ancylostoma caninum.</i>	13
Figura 5. <i>Uncinaria Stenocephala.</i>	14
Figura 6. <i>Ciclo de vida de Trichuris sp.</i>	15
Figura 7. <i>Ciclo de vida de Strongyloide sp.</i>	16
Figura 8. <i>Comunidad San Elías</i>	22
Figura 9. <i>Ruta desde el terminal de Latacunga hacia la comunidad de San Elías</i>	23
Figura 10. <i>Recolección de muestra fecal</i>	24
Figura 11. Representación porcentual del tipo de infección parasitaria	28
Figura 12. Representación de la clasificación de la carga parasitaria de huevos/ooquistes por gramo de heces	31

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS INTERNOS DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA COMUNIDAD DE SAN ELÍAS”

Fecha de inicio: marzo 2025

Fecha de finalización: julio 2025

Lugar de ejecución:

- Barrio: San Elías
- Parroquia: Mulaló
- Cantón: Latacunga
- Provincia: Cotopaxi
- Zona: 3
- Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Equipo de Trabajo:

Tamayo Lema Nadya Cristina (**Anexo 1**) Dra.

Molina Molina Elsa Janeth, Mg. (**Anexo 2**)

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Nadya Cristina Tamayo Lema

Teléfono: 0992589592

Correo electrónico: nadya.tamayo2620@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Agricultura-Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de vinculación de la carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoo genéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El zorro andino es una especie que puede habitar en diferentes ecosistemas, entre ellos están áreas boscosas, páramos andinos, matorrales, pastizales y desiertos ubicados en países varios de Latinoamérica, que comparten la Cordillera de los Andes. También es considerado como parte importante de la fauna representativa de la familia de los cánidos silvestres debido a su potencial como bioindicador de la calidad ambiental debido a su estilo de vida. En Ecuador, se ha investigado poco sobre los parásitos gastrointestinales más comunes que afectan al zorro andino y el efecto que causa al estar en contacto frecuente con animales de producción para el consumo humano debido a la deforestación por expansión agrícola-ganadera, la cual provoca invasión al territorio natural de estos animales (1).

Con frecuencia, se ignora el impacto que causan los parásitos presentes en las poblaciones de zorros y la transmisión entre animales que comparten su hábitat o sí estos pueden ser zoonóticos. Uno de los componentes clave para determinar la presencia, identificación, frecuencia de parásitos, de importancia veterinaria, es el diagnóstico certero. Uno de los métodos más eficaces y más utilizados por los laboratoristas es la evaluación de muestras fecales para dar seguimiento sanitario a poblaciones de fauna silvestre. Con esta información también se podría valorar la salud del animal (2).

Esta investigación es crucial para poder entender e investigar el peligro que representan las parasitosis en el zorro andino. Según Mohamed et al, en una investigación realizada en el 2008 en el zorro rojo (*Vulpes Vulpes*), la parasitosis intestinal causa síntomas como disminución de proteínas totales que son parámetros que indican el deterioro del estado nutricional del animal, además de la disminución de la producción de hemoglobina y aumento de respuestas inmunológicas. Estos impactos afectan negativamente a la condición física y capacidad inmunitaria de cánidos silvestres, lo que se refleja en una baja probabilidad de supervivencia y escasa reproducción en su entorno (3).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos

- * Comunidad de San Elías, contribuyendo información sobre el Zorro Andino.
- * Profesionales responsables de la conservación, gestión y protección de la fauna silvestre.

3.2 Beneficiarios Indirectos.

- * Individuos interesados en obtener datos y proseguir con estudios sobre el Zorro Andino.
- * Universidad Técnica de Cotopaxi mediante la Carrera de Medicina Veterinaria y sus estudiantes.

3.3 Población de la parroquia de Mulaló

- * Población masculina: 3606
- * Población femenina: 3754
- * Población total: 7360 habitantes (4).

3. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Los cánidos salvajes son un grupo de carnívoros que residen en varias regiones del mundo y con frecuencia, se encuentran cercanos hacia asentamientos humanos, ya sea por la expansión indiscriminada de comunidades o falta de recursos básicos para la supervivencia de estos animales, lo que les obliga a buscar fuentes de alimento fuera de su hábitat común. Estos mamíferos suelen ser utilizados como reservorio natural de parásitos gastrointestinales y a su vez, como fuente de transmisión que afecta negativamente a poblaciones cercanas, ya sea de animales salvajes, comunidades de personas o animales de producción (5). Cabe recalcar la importancia del zorro andino en la naturaleza cumpliendo varios roles, como, por ejemplo, dispersor de semillas mediante sus heces, por lo que contribuye a la re-forestación natural del ecosistema (6). También como mecanismo clave en la dinámica trófica, ya que se lo considera como controlador de sobrepoblación gracias a su dieta omnívora, en donde ayuda como regulador biológico de poblaciones de roedores e insectos que puedan volverse una plaga (7), e incluso se le llega a considerar como un bioindicador de la calidad del ecosistema. En la población humana, alrededor del 60% de enfermedades infecciosas emergentes tienen su origen zoonótico, de las cuales, alrededor del 70% están relacionadas a patógenos provenientes de especies de vida silvestre (8).

En marzo del 2012, un análisis coprológico realizado en cinco muestras de *Lycalopex culpaeus* en Bolivia, llevado a cabo por Glenda Ayala y su equipo de trabajo, permitió la detección de la presencia de parásitos internos tales como los géneros *Trichuris* y *Toxocara*, también de las familias Taeniidae y Ancylostomatidae. Asimismo, se lograron encontrar nematodos pertenecientes al orden Strongylidae, parásitos que resultan en enfermedades zoonóticas (9).

Mientras que, en una investigación realizada en 2020, en Tierra del Fuego, de muestras recolectadas en diferentes especies de *Lycalopex*, entre ellos *L. culpaeus*, *L. grisaus*, *L. fulvipes* y *L. gymnocercus*, se obtuvieron diversos géneros parasitarios como helmintos y dentro de la familia Ancylostomidae se identificó a *Uncinaria*. Otros parásitos identificados fueron miembros de la familia Taeniidae junto con *Toxocaris leonina* (10).

Debido a que en Ecuador existen pocas investigaciones acerca de parásitos gastrointestinales que afectan a este cánido silvestre, se presentan limitaciones importantes como es la conservación de la especie, ya que el zorro andino es considerado importante en el ecosistema, otras limitantes como la propagación de enfermedades zoonóticas parasitarias, falta de información para emitir diagnósticos certeros y la búsqueda de una forma para combatir a los agentes patógenos (11).

Frente a la problemática presentada, esta investigación es de relevante, debido a que con nuestra investigación logramos la identificación de parásitos internos y la carga parasitaria presentes en el zorro andino, para determinar la frecuencia de estos agentes patógenos de acuerdo a parámetros como la altitud, humedad y temperatura de la muestra encontrada. Brindando la posibilidad con la información proporcionada, a profesionales en fauna silvestre a plantear proyectos y estrategias de conservación de esta especie. Siendo así, que su conservación contribuirá a mitigar riesgos sanitarios relacionados con enfermedades zoonóticas, equilibrio ecológico y a la recuperación natural de los ecosistemas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Identificar parásitos internos del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) de la parroquia de Mulaló mediante el análisis de materia fecal para determinar la carga parasitaria.

5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia y tipo de infección parasitaria en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) de Mulaló, San Elías.
- Clasificar los parásitos del zorro andino taxonómicamente e identificar posibles relaciones entre su presencia y parámetros ambientales (altitud, humedad, y temperatura).

- Establecer cuantitativamente la carga parasitaria en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), mediante la cámara de McMaster.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Sistema de Tareas en relación a los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar la prevalencia y tipo de infección parasitaria en el zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) Mulaló, San Elías.	Recolección de muestras y medición in situ de las variables ambientales; Registro de datos de en Excel.	Salidas para realizar muestreo en diferentes puntos geográficos de la comunidad de San Elías.	Muestras obtenidas y registro de la altura, humedad y temperatura del lugar en donde se encontró cada una.
Clasificar los parásitos del zorro andino taxonómicamente e identificar posibles relaciones entre su presencia y parámetros ambientales.	Procesamiento en el laboratorio aplicando técnicas coprológicas (Directa, flotación, sedimentación).	Aplicar técnicas coprológicas: lugol directa, flotación con solución salina, sedimentación por gravedad.	Identificación de especies parasitarias encontradas. Fotografías de parásitos observados.
Establecer cuantitativamente la carga parasitaria en el zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>).	Realizar la técnica de McMaster para cuantificar los huevos por gramo de heces.	Preparar la muestra con la solución, leer las rejillas de conteo mediante el microscopio y calcular la carga parasitaria mediante la fórmula estándar.	Número promedio de huevos por gramo de heces (HPG) para cada muestra y clasificación de la carga parasitaria: baja, media o alta según valores de referencia.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Generalidades del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)

7.1.1 Morfología general

El zorro andino cuenta con una longitud que varía entre 60 y 115 cm según Ginsberg y Macdonald, 1990. La longitud de la cola oscila entre 30 y 45 cm, mientras que la altura a la

cruz alcanza aproximadamente los 40 cm. Existe un claro dimorfismo sexual, en el cual, los machos son en promedio 15 veces más grandes que las hembras, lo que recae en un peso corporal entre 5 y 13,5 kg (Johnson y Franlin, 1994; Jiménez et al., 1995). Su morfología cefálica es robusta, de cabeza y hocico anchos y el contorno de la porción anterior del cráneo se asimila a una forma triangular. Su pelaje es abundante, largo y denso con una coloración rojiza con tonalidades leonadas predominante en la región dorsal. Las regiones ventrales presentan un tono más blanquecino. La cola es corta y peluda con coloración grisácea, con la punta negra y una mancha dorsal oscura próxima a la base, mientras que en las extremidades se observa un rojo brillante uniforme (12).

7.1.2 Taxonomía

Según Cabrera (1931), hasta el momento se reconocen seis subespecies, entre las cuales *Lycalopex culpaeus reissii* es la que predomina en Ecuador. Su complemento cromosómico es $2n=74$ (Vitullo y Zuleta, 1992) (12).

Tabla 2. Clasificación taxonómica del zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) (13).

Taxonomía

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Carnivora
Familia:	Canidae
Género:	<i>Lycalopex Burmeister,</i>
Especie:	<i>Lycalopex culpaeus</i>
Subespecie en Ecuador:	<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>
Sinónimos y otros nombres:	<i>Dusicyon culpaeus, Pseudalopex culpaeus, Pseudalopex culpaeus reissii.</i>
Nombre común en español:	Zorro andino
English common name:	Culpeo
Otros nombres comunes:	Lobo de páramo, lobo, zorro andino,

zorro, zorrillo, raposo, culpeo Fuente: *Bioweb.bio* (14)

7.1.3 Distribución geográfica y hábitat en Ecuador

Lycalopex culpaeus es una especie que está distribuida ampliamente en América del Sur, en la cordillera de los Andes, que recorre el sur de Colombia, de Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y

llegando por el oeste de la mitad de Argentina hacia el sur donde desemboca en el archipiélago de Tierra del Fuego (15).

Específicamente en Ecuador se encuentran dos tipos de especies que son: El zorro Andino o lobo de páramo (*Pseudalopex culpaeus*) y el zorro andino de Sechura (*P. sechurae*). El lobo de páramo se asienta en los bosques templados y páramos andinos del Ecuador, sin embargo, existen pocos registros donde se ha percatado de la presencia del zorro andino en zonas como el valle del río Guayabamba, Pichincha y en Guarumales, Azuay en las que la altura oscila entre los 1660 m de altitud, cuando comúnmente, las zonas que habitan varían entre los 2600 y 4810 m de altura (16).

7.1.4 Etología reproductiva

El zorro andino es mayormente activo por la noche, no obstante, también se lo puede ver activo en horas de la mañana. Como se mencionó, es un individuo solitario, exceptuando en épocas de reproducción. El comportamiento sexual del zorro andino suele activarse al cumplir un poco menos del año, por lo que su comportamiento solitario, comienza a desvanecerse en búsqueda de asegurar su descendencia. Comparten la monogamia como parte de su desarrollo reproductivo, en donde ambos asimilan el cuidado del desarrollo y seguridad de sus crías, pese a ello, es muy usual que la hembra se quede en la madriguera con sus crías, mientras que el macho va en búsqueda de alimento. El tiempo de gestación de la hembra es de aproximadamente dos meses y la cantidad de crías por parto es de 3 a 8, las cuales se nutren únicamente con leche materna durante dos meses, para posteriormente que el macho y la hembra les enseñen a cazar para que finalmente, al quinto mes sean expuestos a la vida silvestre como individuos (17).

7.1.5 Organización social

Usualmente, al zorro andino no se establece en manadas, ya que pasa la mayor parte de su vida en solitario, como otras especies de cánidos en América del Sur, sin embargo, se tienen registros en los que este animal aparece acompañado de su pareja o con crías. Los machos suelen ser muy territoriales, sobre todo en época de apareamiento, puesto que, cuando la hembra está en celo, el zorro andino pelea con otros machos para apropiarse de ella y poder expandir su territorio. Hay que tomar en cuenta que, por cada macho, suelen haber de una a dos hembras, sin embargo, las hembras también suelen defender el perímetro de otras féminas (18).

7.1.6 Alimentación

Según una investigación realizada al norte de Ecuador, el zorro andino de páramo tiene una dieta basada en cinco clasificaciones, las cuales van desde semillas, mamíferos, algunos artrópodos, pájaros y vegetales, siendo las presas cazadas en medio de la noche, confirmando su actividad nocturna. En la dieta del lobo de páramo, el alimento predominante son los mamíferos, específicamente el conejo silvestre y roedores. Estos resultados fueron comparados con dietas de estos animales en otros países y coinciden en que pequeños mamíferos son la principal fuente de alimento de este animal. La flexibilidad en la dieta del zorro andino corresponde a su comportamiento oportunista (19).

Tabla 3. Composición de la dieta del zorro andino del norte de Ecuador (19)

ITEMS TRÓFICOS			
ARTRÓPODOS	MAMÍFEROS	AVES	VEGETALES
Carabidae	Didelphimorphia	Columbifor mes	Annona cherimola
Heterogomphus sp.	Didelphis pernigra	Passeriform es	Carica papaya
Larvas de Coleóptero	Lagomorpha	Galliformes	Pisum sativum
Ortóptera	Sylvilagus andinus	Gallus gallus	Zea mays
Scorpionida	Rodentia Akodon mollis Phyllotis haggardi Rattus rattus Reithrodontomys soderstromi		Passiflora mixta Persea americana

Fuente: (Beltran E, et al, 2020) (19).

7.2 Parasitosis en Cánidos Silvestres

Un parásito es un organismo vivo que establece una correlación de dependencia con otro ser vivo determinado como el hospedador y del cual obtienen beneficios como protección y alimento. Se pueden establecer tanto externa como internamente, sin embargo, son perjudiciales para el huésped. En el ámbito médico humano y animal, estos organismos se revisten de gran relevancia, debido a su potencial de provocar una amplia variedad de enfermedades infecciosas a animales y a humanos (20).

El 70 % de enfermedades zoonóticas son a causa de patógenos provenientes de la fauna silvestre, siendo las helmintiasis los agentes infecciosos más comunes (21).

7.2.1 Clasificación de parásitos internos

7.2.1.1 Protozoos

Los protozoos pertenecen a un grupo de microorganismos unicelulares que se asemejan a características primitivas de los animales. Viven en ecosistemas húmedos o acuáticos y se introducen dentro del reino animal. Sin embargo, crearon su propio reino *protozoa*, la que es en todo caso una clasificación biológica independiente pero que a la vez puede adscribirse en Reino protista. Por lo tanto, tienen su origen de la evolución de células eucariotas precursoras actuales de seres vivos que integran el Reino *Plantae* (22).

7.2.1.1.1 *Eimeria* sp.

Tabla 4. Taxonomía de *Eimeria* sp. (23)

Taxonomía	
Dominio	Eukaryota
Reino	Protista
Superfilo	Alveolata
Filo	Miozoa
Intrafilo	Apicomplexa
Clase	Conoidasida
Orden	Eucoccidiorida
Familia	Eimeriidae
	Minchin 1903

Fuente: Ferre, I (23).

El género *Eimeria* consta de diferentes especies que provocan enfermedades entéricas en los huéspedes, clasificándose como un parásito cosmopolita, en el cual, tanto en carnívoros como en herbívoros se coloca en el tracto digestivo, provocando una enfermedad denominada coccidiosis. Su transmisión es fecal-oral y existen tres etapas en el ciclo de vida de este microorganismo, donde consta el proceso descrito como esquizogonia que es una fase asexual, procedido de la gamogonia sexual y finalmente se concluye con el desarrollo de esporoquistes ya excretados en las heces que almacenan a esporozoítos infecciosos. Algunas especies presentan tropismo específico hacia ciertos tejidos, afectando órganos como riñones o hígado, sin embargo, la mayoría culmina su desarrollo en la mucosa intestinal (24).

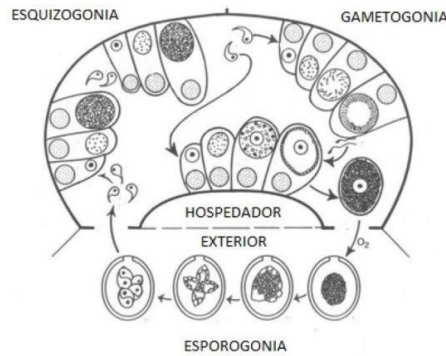


Figura 1. Esquema reproductivo de *Eimeria* sp. (25)

Fuente: Castillo, C.

7.2.1.1.2 *Cystoisospora* spp.

También llamada *Isospora* con anterioridad, en su estructura presenta un solo tipo de célula y tienen un hospedador específico. Afecta comúnmente a cachorros, causando diarrea. Su ciclo es heteroxeno facultativo, con fases asexual denominada merogonia y sexual o gametogonia. Cuando existe presencia de ooquistes, utilizan el aparato excretor como método de eliminación, donde posteriormente se esporulan en el ambiente y pueden permanecer infectivos por meses. La infección suele ocurrir por la ingestión de ooquistes o tejidos con quistes, donde infectan el intestino delgado liberando esporozoítos y comienza su reproducción. y su morfología es difícilmente diferenciable, ya que sus ooquistes se asemejan a los de otros géneros parasitarios, sin embargo, existe variedad principalmente por carecer de micrópila y por ser de tamaño distinto (26).

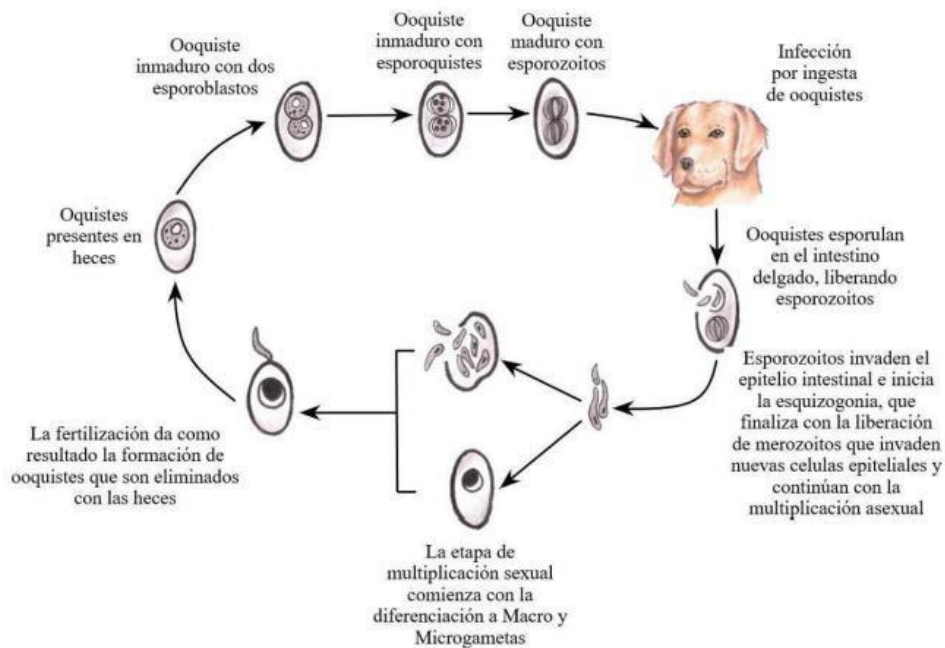


Figura 2. Ciclo biológico de *Cystoisospora* spp.

Fuente: sedici.unlp.edu.ar

7.2.1.2 *Helmintos*

Los helmintos son organismos pluricelulares, los cuales en el interior están formados por órganos y sistemas y las infecciones que causan en el hospedador producen respuesta del sistema inmune. Su ciclo biológico requiere de fases de desarrollo fuera del huésped definitivo donde utilizan organismos vivos como intermediarios para alcanzar su fase madura o infecciosa (27).

7.2.1.3 *Platelmintos*

Los platelmintos son gusanos acelomados y de cuerpo aplanado dorsoventralmente, con simetría bilateral y por lo general son hermafroditas. Su morfología en cuanto al tamaño es muy variable, puesto que van desde unos micrones hasta llegar a medir 30 metros de longitud. Se clasifican en tres clases, las cuales son: trematodos, monogéneos y cestodos. La absorción de nutrientes se debe a un tegumento sincitial el cual los absorbe y también tiene función de proteger al organismo, seguido del parénquima que funciona como soporte interno y almacén. Su sistema nervioso es simple con ganglios y plexo nervioso, además, su aparato digestivo es incompleto y la principal función del sistema excretor es la osmorregulación (28).

7.2.1.4 *Nematodos*

Se consideran organismos que pueden vivir o no como parásitos. Son conocidos también como seres invertebrados en forma de gusanos cilíndricos que habitan en ecosistemas acuáticos y terrestres. Su ciclo de vida se reduce a tres fases del desarrollo del parásito, los cuales son en forma de huevo que es poco susceptible a diferentes entornos; su fase larvaria o juvenil y finalmente la fase adulta o madura, la cual es la etapa en la que alcanza la madurez reproductiva y culmina el ciclo biológico con la expulsión de huevos larvados. Su transmisión es indirecta, utilizando vectores de por medio (29).

7.2.1.4.1 *Toxocara canis*

Tabla 5. Taxonomía de *Toxocara sp.* (30).

Taxonomía

Reino	Animalia
Phylum	Nematoda
Clase	Secernentea

Orden	Ascaridida
Superfamilia	Ascaridoidea
Familia	Ascarididae
Género	<i>Toxocara</i>

Fuente: (Gómez T, et al, 2019)

Este es un parásito interno con tropismo en el tracto intestinal de forma cilíndrica, su color característico es el rosa y en el tren anterior consta con una boca y dentro de ella, tres labios y aletas. La distribución de este parásito es mundial y de carácter zoonótico. Su principal reservorio y hospedador son mamíferos, con preferencia en los cánidos. El dimorfismo sexual confiere a la hembra el doble de tamaño de los machos, teniendo en cuenta que el macho tiene un tamaño aproximado de 5 centímetros, añadiendo a su anatomía una ligera curva en la cola en su etapa larvaria, sin embargo, el tren posterior de la hembra no cuenta con alguna torsión y le brinda una apariencia terminada en punta. El ciclo de vida de este ejemplar, inicia cuando el hospedador es infectado mediante la ingesta de huevos de *Toxocara canis* germinados, posteriormente estos son liberados en forma de larvas en el intestino y perforan la mucosa hasta infestar órganos e invadir tejidos para seguir con su desarrollo. Su excreción resulta después de alcanzar su madurez sexual en el intestino delgado, donde las hembras depositan los huevos posteriores a la cópula y mediante el aparato excretor del hospedador, son liberados y continúan con su ciclo biológico, en donde luego de 30 días, los huevos eclosionan en la fase larvaria infectante (31).

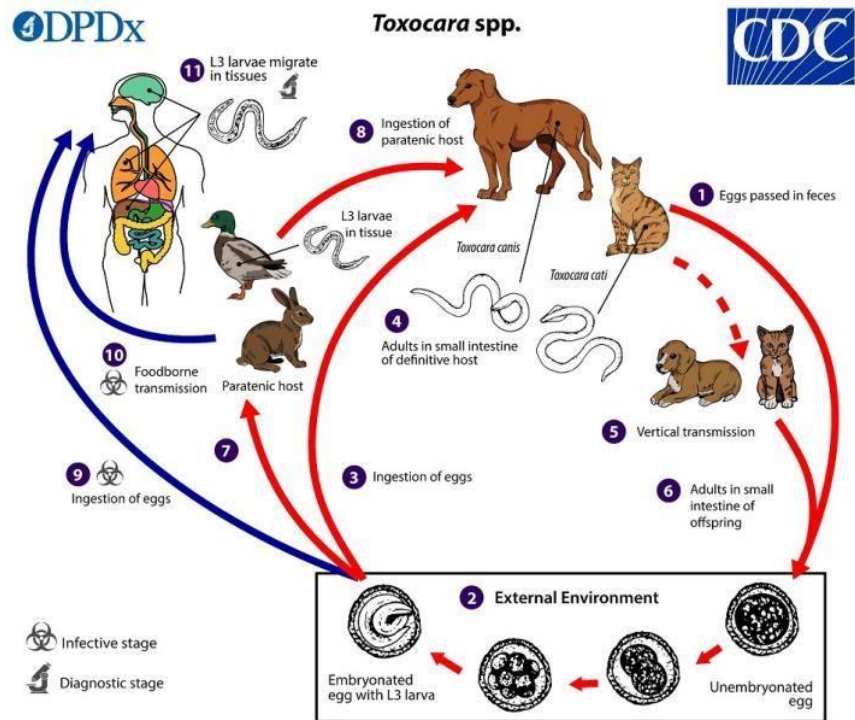


Figura 3. Ciclo de vida de *Toxocara* spp.(32).

Fuente: DPDx-Identificación de laboratorio de enfermedades parasitarias de interés de salud pública.

7.2.1.4

*.2 Ancylostoma caninum***Tabla 6.** Taxonomía de *Ancylostoma caninum* (33).

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Nematoda
Clase	Chromadorea
Subclase	Chromadoria
Orden	Rhabditida
Familia	Ancylostomatidae
Género	Ancylostoma

Fuente: Loarie S.

Ancylostoma es un parásito que reside en regiones tropicales y subtropicales, siendo el *Ancylostoma caninum* el más infeccioso, que reside en el intestino delgado y su tamaño es aproximadamente de 15 mm en hembras y en machos de 12 mm. Esta especie es zoonótica y es común en cánidos salvajes y en animales domésticos como perros. Su transmisión se da mediante ingestión de larvas o penetración cutánea, sin embargo, también puede transmitirse vía calostro, debido a que las larvas pueden activarse en la gestación y acumularse en las glándulas mamarias. Las condiciones ambientales en las que eclosionan son en suelo cálido y húmedo en un lapso de tiempo de 24 a 72 horas. Los huevos son eliminados en las heces posteriormente se haya cumplido la infección en diversos tejidos. En cachorros las larvas se diseminan a través de circulación mayor en sangre hacia los pulmones y luego al intestino delgado para continuar con el desarrollo de madurez (33).

7.2.1.4

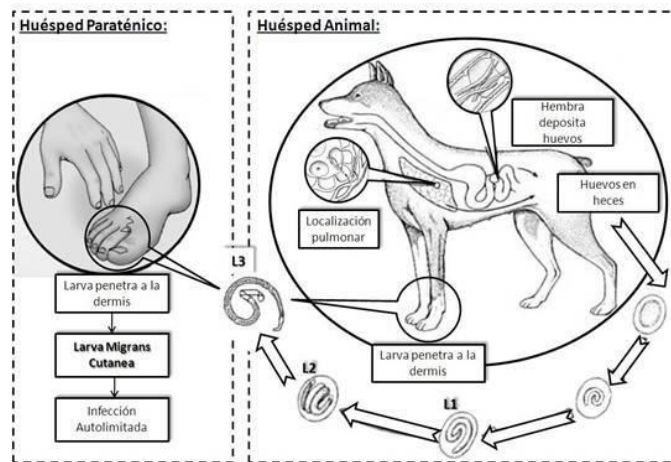


Figura 4. Ciclo biológico de *Ancylostoma caninum* (34).

Fuente: (Sanchez J, et al, 2021)

.3 *Uncinaria sp.*

Tabla 7. Taxonomía de *Uncinaria sp.* (35).

Taxonomía Filo	
Nematoda	
Clase	Secernent
Orden	Strongylida
Superfamilia	Ancylostomatoidea
Familia	Ancylostomatidae

Fuente: (Chu S, et al, 2013)

Este parásito es un ligero agente patógeno, por lo que es poco probable que cause síntomas en su hospedador, que usualmente suelen ser pequeños mamíferos y caninos y se aloja en el intestino delgado de estos, es importante mencionar que predomina en regiones frías. Su carga parasitaria va a determinar el nivel de infestación, por lo que, entre más número de larvas de *Uncinaria*, mayor será la infección. Son de naturaleza hematofágica y el método en que se transmiten es oral-fecal. El tamaño de los huevos va de 55 a 90 micras por 30 a 55 micras. Los cánidos salvajes son sus hospedadores frecuentes en ambientes silvestres, sin embargo, también pueden infectar a animales domésticos como perros y gatos. Este anquilostoma completa su ciclo de vida de forma

7.2.1.4

directa, sin intermediarios. La forma adulta reside en el intestino delgado, en el cual la hembra coloca huevos que son eliminados al ambiente mediante heces. Su tiempo de eclosión es de 24 a 72 horas, donde se libera la larva en estadio L1, que se desarrolla junto con alimentación hasta llegar al estadio L3, que se considera la fase infectante y su desarrollo final (L5) se completa luego de 3 semanas posterior a la infección, son expulsadas y se repite el ciclo (36).



Figura 5. *Uncinaria Stenocephala* (37).

Fuente: (Seppo S, et al, 2019)

.4 *Trichuris sp.*

Tabla 8. Taxonomía de *Trichuris sp.* (38).

Taxonomía Reino	
Animalia	
Phylum	Nematoda
Clase	Adenophorea
Orden	Enoplida
Superfamilia	Trichineloida
Familia	Trichuridae

Fuente: (Gómez T, et al, 2019)

El nombre común de este parásito es lombriz de látigo debido a su morfología, inicialmente de forma delgada y terminando con el extremo posterior más grueso. La forma adulta puede llegar a medir 8 cm, y generalmente las hembras suelen ser más largas. Su localización es en el ciego y el colon del hospedador, donde se fijan con su extremo anterior a su mucosa. Su ciclo biológico consta de la eliminación de huevos no embrionados mediante fecas, posterior a 30 días se desarrollan hasta volverse

7.2.1.4

infecciosos. Utilizan vectores no biológicos para ser ingeridos por otro organismo vivo y eclosionar en su intestino delgado, donde se liberan las larvas que migran al colon y se vuelven adultos en el ciego y colon ascendente para fijarse a la mucosa. Las hembras colocan alrededor de 3 mil a 20 mil huevos diarios (39).

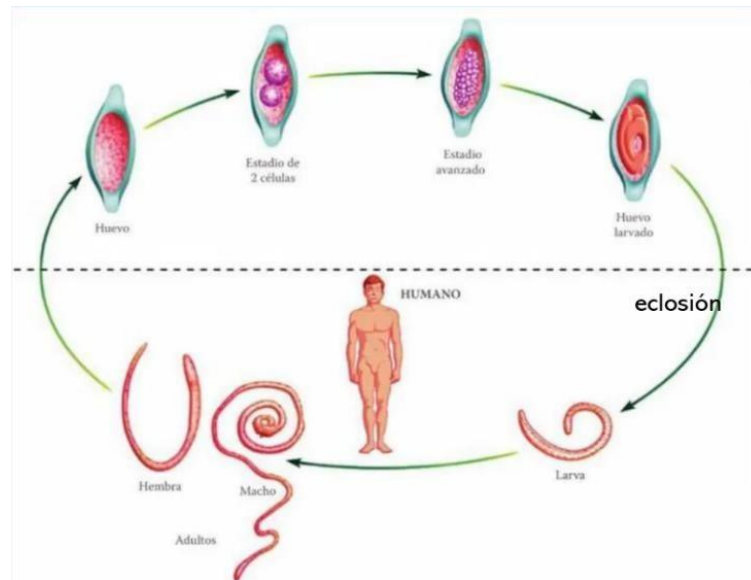


Figura 6. Ciclo de vida de *Trichuris sp.* (40).

Fuente: Vargas G.

.5 *Strongyloides stercoralis*

Tabla 9. Taxonomía de *Strongyloides sp.* (41).

Taxonomía	
Reino	Animalia
Phylum	Nematoda
Clase	Secernentea
Orden	Strongylida
Superfamilia	Strongyloidea
Familia	Strongylidae
Género	Strongylus

Fuente: Visavet.es

Son parásitos que afectan al tracto intestinal de vertebrados, donde su forma de gusano afecta al intestino del huésped y las hembras colocan huevos que son excretados mediante las heces del hospedador. Su forma de transmisión es oral y tópica. Algunas

7.2.1.4

de las especies pueden vivir de forma libre en una etapa de su desarrollo en la generación adulta. Las hembras suelen medir alrededor de 2 mm de longitud y es de característica filiforme, pero al compararse con la etapa larvaria que vive de forma libre, el tamaño del espécimen se reduce a 1 mm. Las colas de las larvas terminan en punta dividida en tres. Su estadio L3 es la forma infectante (42).



Figura 7. Ciclo de vida de *Strongyloide sp.* (43).

Fuente: Monografías.com

7.2.1.4.5 *Dipylidium canino*

Es un cestodo con ciclo de vida indirecto, en donde existen huéspedes intermediarios como pulgas o piojos. Su ciclo biológico inicia cuando un animal infectado libera proglótidos con huevos mediante eliminación fecal y son observados macroscópicamente ya que llegan a medir entre 10 y 12 mm, los cuales presentan poros genitales bilaterales. Cuando los huevos son liberados, larvas de pulgas suelen ingerirlos, donde se desarrollan como fase larval infectante y el ciclo se completa cuando la pulga madura es ingerida por el hospedador definitivo durante el acicalamiento (44).

7.2.1.4.5 *Alaria alata*

Alaria es un género parasitario intestinal que afecta principalmente a perros, gatos y otros carnívoros silvestres. Su ubicación está centrada en climas templados, con baja prevalencia en animales domésticos, pero con un 20% en fauna silvestre. La morfología de este género en cuanto a su longitud, alcanza hasta los 6 mm y su cuerpo está dividido en dos partes, una plana en forma de ala y la posterior en forma cilíndrica. El ciclo de vida de *Alaria* es indirecto con dos hospedadores intermediarios, de los cuales, el primero es un caracol acuático quien alberga el desarrollo larval inicial, posteriormente los renacuajos contienen la fase de maduración de las mesocercarias y se vuelven adultas en el intestino de los mismos. Si algún depredador llega a consumir las ranas o renacuajos infectados, se completa el ciclo (45).

7.2.1.5 *Trematodos*

También conocidos como duelas o dístomas, pertenecen a la clasificación de gusanos planos, no segmentados y su ubicación depende del tipo de infección en el ser humano, como pueden ser intestinales, hepáticos, pulmonares o sanguíneos. La mayoría son hermafroditas, pueden reproducirse por autofecundación o sexualmente y presentan morfológicamente dos ventosas, de las cuales una conecta con la boca y la otra que funciona como órgano de fijación. Su ciclo biológico implica más de dos hospedadores intermediarios en donde se inicia con la eliminación de huevos por heces en el agua llamados miracidios, el cual invade a un caracol y se desarrollan hasta la segunda generación, posteriormente abandonan al caracol e infectan a un segundo hospedador y se enquistan como metacercarias y finalmente, el hospedador definitivo es infectado al ingerir al segundo hospedador intermediario donde las metacercarias se liberan en el intestino y culmina el ciclo con el desarrollo final del parásito que produce huevos (46).

7.3 Parámetros para identificar heces del zorro andino

Para la correcta diferenciación de las heces del zorro de otro cánido salvaje como perros ferales, es necesario conocer su dieta, el contenido usual en las fecas (tabla 3), el olor, la forma, el diámetro aproximado y la distribución geográfica en la que suele establecerse este cánido salvaje (47). Las heces de este animal, pueden compararse con las del coyote debido a su similitud, sin embargo, el tamaño es reducido a longitudes de 5 a 6 cm y terminan en forma de punta (48). Respecto a su color, suelen tener tonalidades oscuras cuando se encuentran en áreas sin asentamientos humanos cercanos, con restos de pelo, huesos no desintegrados, insectos o semillas. En cuanto a su consistencia es pastosa y presenta un olor característico fuerte debido a su dieta carnívora (9).

7.3.1 Consideraciones generales de recolección no invasiva, conservación y transporte de muestras fecales

El término no invasivo hace referencia a las muestras que son recolectadas sin intervención directa sobre el animal durante la salida a campo. Para la recolección no invasiva se debe tener en cuenta el equipo de protección personal, para evitar una contaminación de la misma y del individuo que la recoja. Se necesita un recipiente en el cual colocar la muestra recolectada, un rotulador para identificar y es importante tener un método de almacenamiento que tenga refrigeración, pero que no se congele para evitar la alteración molecular de la muestra y debe ser trasladada lo más pronto posible al laboratorio (49). Existe otro método de recolección in situ, el cual consta de hisopados anales, el procedimiento consiste en insertar un hisopo estéril en el recto suavemente y obtener la muestra, sin embargo, este tipo de recolección es utilizada principalmente para diagnósticos virales (50).

Para la conservación de las muestras recolectadas se usan varias soluciones que ayudan a mantener la integridad estructural de las heces y diversos helmintos antes de su análisis, evitando el desarrollo morfológico de larvas y huevos. Es por esto que es necesario conocer el propósito de cada solución para usarla de acuerdo al resultado que se quiera obtener (51).

Tabla 10. Propósito y ventajas de soluciones para conservación de muestras (51).

SOLUCIÓN	PROPÓSITO-VENTAJAS
----------	--------------------

Formol al 10%	Fácil preparación, que mantiene en buen estado la morfología de huevos, larvas, quistes y coccidios, presenta una estabilidad prolongada y es compatible con pruebas inmunológicas.
Merthiolate-iodoformaldehído	Combina fijación y coloración a la vez, lo que favorece la identificación microscópica de parásitos.
Acetato-ácido acéticoformaldehído	Conserva bien trofozoítos y quistes, a su vez, permite frotis para coloración permanente y mantienen la integridad de las muestras.
Alcohol polivinílico	Es de preparación sencilla y útil en técnicas de concentración como elaboración de frotis con coloraciones permanentes.

Fuente: medicoswab.com

7.4 Técnicas de diagnóstico

7.4.1 Técnica Directa

Esta técnica ayuda al reconocimiento de la etapa activa y móvil o la etapa latente, resistente y no móvil de microorganismos celulares, en este caso, protozoos, tiñéndolos de manera momentánea e inmovilizándolos para identificarlos morfológicamente (49).

7.4.2 Técnica de Flotación

La técnica de flotación es ampliamente recomendada para la detección de huevos de parásitos, ya que separa los residuos fecales de los huevos, con la ayuda de soluciones saturadas, aprovechando la diferencia de densidades, debido a que los huevos presentan una densidad inferior, por lo que les permite ascender a la superficie, para posteriormente ser analizados (52).

7.4.3 Técnica de Sedimentación

La técnica de sedimentación es un método cualitativo utilizado para la identificación de huevos de trematodos, ya que suelen ser más pesados y grandes en comparación con los nematodos, por lo que este procedimiento permite su concentración en el sedimento (53).

7.4.4 Técnica de conteo con McMaster

Para esta técnica se requiere de una cámara de recuento específica, que ayuda a observar fácilmente en el microscopio un volumen definido de mezcla fecal obtenido de una cantidad determinada de muestra de heces y un volumen preciso de la solución que se vaya a emplear para estimar la concentración de huevos por gramo de heces (54).

7.4.5 Técnica de BAERMAN

Este método ayuda a aislar las larvas a partir de la materia fecal obtenida, en dónde se aprovecha la capacidad del microorganismo de su desplazamiento hacia ambientes húmedos, por lo que, la muestra se coloca en un recipiente con agua e inmediatamente las larvas vivas se sumergen a la punta del embudo, donde son recolectadas para su posterior análisis (50).

7.4.6 Métodos serológicos y moleculares

Son técnicas complementarias a diagnósticos tradicionales (microscopía fecal), en las cuales se obtienen resultados más específicos debido a su sensibilidad, teniendo ventaja incluso en cargas bajas o en géneros parasitarios difíciles de detectar. Los métodos serológicos ayudan a localizar anticuerpos o antígenos en sangre, heces, orina o líquido cefalorraquídeo para determinar si hubo una exposición parasitaria activa en el paciente o evaluación de la respuesta ante el tratamiento. En cuanto a técnicas moleculares, estas perciben material genético parasitario en sangre, heces o tejidos, en cualquier fase en la que se encuentre este patógeno (55).

7.4.7 Técnicas de cultivo y tinción parasitaria

Esta técnica es primordial para evaluar la fisiología, metabolismo y actividad de parásitos en métodos in vitro, in vivo o cultivos comerciales, sin embargo, una de sus limitaciones es el ciclo biológico complejo que pueden presentar ciertos géneros parasitarios (56). Acerca del uso de tinción para detectar parásitos, resulta útil para identificar estructuras de los microorganismos, por ejemplo, su núcleo, citoplasma, glucógeno o al individuo parasitario en sí. Cada tipo de tinción es exclusivo para el género del que se sospeche presencia en la muestra recolectada (57)

7.4.8 Técnica de necropsia para identificación de parásitos gastrointestinales

La necropsia es el método post mortem más eficiente para la detección de helmintos, nematodos, cestodos y trematodos intestinales, ya que, permite observar la fase adulta del parásito, lo que facilita el diagnóstico preciso y la elaboración de planes de prevención para el género parasitario presente específicamente (58).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis nula

H0: Los métodos coprológicos no permitieron evidenciar ni identificar parásitos internos en el zorro andino de la comunidad de San Elías, en la parroquia de Mulaló.

8.2 Hipótesis alternativa

H1: Los métodos coprológicos sí permitieron evidenciar e identificar parásitos internos en el zorro andino de la comunidad de San Elías, en la parroquia de Mulaló.

Conforme a los resultados obtenidos a partir del proyecto de investigación, se valida la hipótesis H1, ya que, mediante los métodos coprológicos, se evidenció e identificó parásitos internos en el zorro andino.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Área de Investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia de Mulaló, en la comunidad de San Elías, ubicada en la Provincia de Cotopaxi. Su distancia con Latacunga es de 19 km al norte de la ciudad y su extensión es conformada por aproximadamente 440 km (59).

9.1.1 Ubicación geográfica

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Mulaló
- Comunidad: San Elías

9.1.2 Coordenadas geográficas

- **Latitud:** -0.783333
- **Longitud:** -78.5833 • **Altitud:** 3053 m
- **Temperatura media anual:** 9°C (60).

9.1.3 Datos Meteorológicos •

Viento. 22 km/h

- Ráfagas de viento. 24 km/h
- Humedad. 61 %
- Punto de rocío. 3° C
- Presión. ↑ 1029 mb
- Nubosidad. 76 %

- Visibilidad. 16 km
- Techo de nubes. 600 m (61).

9.1.4. Lugar de enfoque de investigación y desarrollo

La comunidad de San Elías es parte de la provincia de Cotopaxi, ubicada en la parroquia de Mulaló.

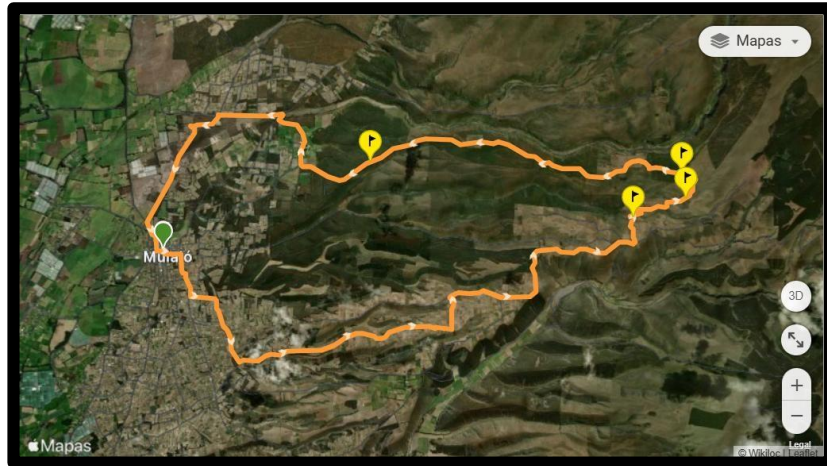


Figura 8. Comunidad San Elías

Fuente: Google Earth.

9.2 Tipo de investigación

El presente estudio se enmarca dentro de un diseño de tipo descriptivo, mientras que adopta un enfoque cuantitativo-descriptivo, Ya que se analizó la presencia de parásitos internos que afectan al tracto digestivo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*). Las variables tomadas en cuenta incluyeron la frecuencia de parásitos gastrointestinales, así como parámetros ambientales asociados y la carga parasitaria.

9.3 TÉCNICAS

9.3.1 Técnica cualitativa:

Técnica directa con lugol, de flotación con solución salina, sedimentación por gravedad y técnica de McMaster en 57 fecas recolectadas.

9.3.2 Técnica cuantitativa:

Tabulación de los datos obtenidos a partir del total de muestras.

Recuento de huevos mediante el uso de la cámara de McMaster.

9.4 Metodología de la Elaboración

La investigación de determinación de parásitos internos en el zorro andino se concretó con 57 muestras de fecas en la comunidad de San Elías, en la parroquia de Mulaló. Se obtuvieron muestras fecales de individuos de *Lycalopex culpaeus*, las cuales fueron procesadas mediante cuatro técnicas coprológicas para la detección de parásitos gastrointestinales: Directa, Flotación, Sedimentación y McMaster.

9.5 Fase de campo

Esta fase tuvo una duración de 1 mes y tres semanas. Los días establecidos para salir, eran los fines de semana para recolectar muestras la comunidad de San Elías. El recorrido iniciaba a las 8 de la mañana, desde el terminal de Latacunga hacia el parque central de Mulaló, posteriormente se contrataba una camioneta para llegar hasta el portón del sendero a la comunidad de San Elías para empezar a recorrer el camino.

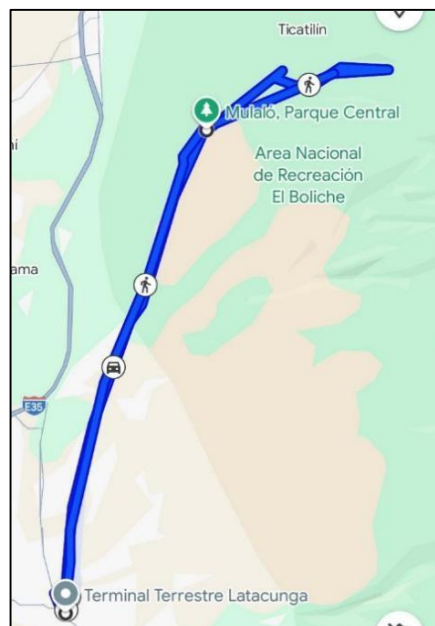


Figura 9. Ruta desde el terminal de Latacunga hacia la comunidad de San Elías

Fuente: Google Maps

Tabla 11. Cronograma de fechas de salida a campo para recolección de muestras

Salida a campo			
Fecha	N.º Muestras	Clima	Observación
01/03/2025	5	Lluvia	Heces frescas, huella de zorro.
02/03/2025	3	Húmedo	Heces frescas, poca lluvia.
09/03/2025	5	Lluvia	Presencia de personas.
10/03/2025	8	Sol	Se descartan dos muestras no frescas.
15/03/2025	7	Lluvia	Temperatura baja, poca lluvia, mucho viento.
16/03/2025	6	Lluvia	Heces frescas, presencia de personas.
22/03/2025	5	Húmedo	Heces frescas, presencia de zorro andino.
30/03/2025	6	Húmedo	Heces frescas, huellas de zorro.
05/04/2025	3	Húmedo	Temperatura media, heces frescas.
12/04/2025	5	Húmedo	Heces frescas, presencia de liebres.
20/04/2025	2	Húmedo	Heces frescas, huellas de zorro.
26/04/2025	2	Húmedo	Heces frescas, presencia de perros ferales.

Esta tabla muestra el cronograma de salidas a campo realizadas para la recolección de muestras. En ella se detallan las fechas específicas de cada salida, el número de muestras recolectadas, las condiciones climáticas registradas y las observaciones relevantes en cada jornada.

9.5.1 Recolección, transporte y procesamiento de las muestras

Las muestras obtenidas de diferentes sectores geográficos de la comunidad de San Elías, fueron colocadas en bolsas de plástico con cierre hermético, donde se rotulan individualmente con el número de muestra y parámetros ambientales: altura, temperatura y humedad, para posteriormente ser transportadas en una conservadora refrigerante para preservar la muestra hasta procesarla en el laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante las técnicas coproparasitarias de flotación, directo, sedimentación y cámara McMaster.



Figura 10. Recolección de muestra fecal

9.5.2 Condiciones y transporte de la muestra

- Las muestras fueron frescas.
- Se colocaron las muestras en una funda de plástico con cierre hermético y debidamente etiquetada y se trasladaron al laboratorio de Microbiología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en un contenedor refrigerante a 4 °C para que no pierda sus propiedades.

9.6 Fase de laboratorio

Esta fase tuvo una duración de 1 mes y tres semanas, iniciado el 5 de marzo del 2025 y culminado el 28 de abril del 2025. El uso del laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi fue realizado de lunes a viernes en el horario de 9 am a 4 pm.

9.6.1 Técnicas Coprológicas

Se aplicaron técnicas coprológicas convencionales como base metodológica, incorporando adaptaciones en el uso de la solución salina y el sulfato de zinc descritas a continuación, con el fin de optimizar la recuperación e identificación de estructuras parasitarias.

9.6.1.1 Preparación de las soluciones

Se realizaron ajustes en la preparación de las soluciones con concentraciones ajustadas y calibradas según las necesidades del análisis, lo cual permitió una mayor claridad en la visualización de ooquistes, huevos y larvas durante los procedimientos de flotación y sedimentación.

9.6.1.1.1 Solución salina

En un frasco Boeco de 1000ml se colocaron 500ml de agua destilada con 250 gramos de azúcar y se mezcló hasta homogeneizar la solución, una vez que no quedaron grumos de azúcar, se añadieron 200 gramos de sal y se mezcló hasta que el compuesto se haya incorporado. Para su conservación, se utilizó papel aluminio para cubrir el frasco y se guardó en un lugar seco y fresco.

9.6.1.1.2 Sulfato de zinc

En un frasco Boeco de 1000ml, se colocó 500ml de agua destilada con 246.27 gramos de sulfato de zinc y se mezcló la solución con una varilla de vidrio de laboratorio hasta homogeneizar,

Para su conservación, se utilizó papel aluminio para cubrir el frasco y se guardó en un lugar seco y fresco.

9.6.1.2 Técnica directa con Lugol

- En el portaobjetos se coloca con una pipeta dos gotas de Lugol.
- Con un palillo de madera pequeño se inserta en varios lugares de la muestra.
- Se mezcla los restos que quedaron en el palillo con el Lugol colocado en el portaobjetos hasta que se homogeneice.
- Se coloca un cubreobjetos y se lleva al microscopio para observar los parásitos con mira 10x y 40x.
- Tomar fotografías de los parásitos hallados.

9.6.1.3 Técnica de Flotación

- Tomar 4 gramos de heces y realizar la suspensión en un vaso desechable con 30ml de solución salina.
- Colar la mezcla en otro vaso y posteriormente colocar la suspensión hasta el tope de un tubo de ensayo.
- Colocar un cubreobjetos encima del tubo de ensayo y dejar reposar por 7 horas.
- Colocar con una pipeta dos gotas de Lugol sobre el cubreobjetos ya retirado del tubo de ensayo.
- Precipitar el líquido en un portaobjetos y colocar un nuevo cubreobjetos.
- Observar en el microscopio con mira 10x y 40x.
- Tomar fotografías de los parásitos hallados.

9.6.1.4 Técnica de Sedimentación

- Tomar 4 gramos de heces y realizar la suspensión en un vaso desechable con 30ml de agua destilada.
- Colar la muestra en otro vaso y posteriormente colocar la suspensión en un tubo de ensayo.
- Dejar reposar por 30 minutos.
- Centrifugar el tubo de ensayo a 2000rpm por diez minutos.
- Descartar el líquido sobrante hasta el sedimento.
- Colocar 2 ml de solución de cristales zinc y mezclar por cinco minutos.
- Colocar 1 ml más de solución de cristales de zinc y mezclar cinco minutos más.

- Centrifugar la muestra a 2000rpm por 10 minutos.
- Recolectar la película superficial con una varilla de laboratorio y colocar en el portaobjetos.
- Colocar dos gotas de Lugol y poner encima un cubreobjetos.
- Observar en el microscopio con mira 10x y 40x.
- Tomar fotografías de los parásitos hallados.

9.6.1.5 Técnica de conteo de huevos con cámara McMaster

- Con la muestra de sedimentación ya preparada, llenar la primera y segunda cámara de McMaster.
- Dejar reposar por 5 minutos el líquido de la cámara.
- Observar en el microscopio con mira 10x.
- Contabilizar los huevos encontrados dentro de ambas rejillas.
- Calcular con la fórmula estándar la carga parasitaria de heces por gramo.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se llevó a cabo el análisis de 57 muestras en total, obtenidas en la comunidad de San Elías, con el objetivo de identificar y categorizar a los parásitos internos en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) según parámetros ambientales (altitud, temperatura y carga parasitaria). La presencia y carga parasitaria de estos agentes patógenos, fue determinada por métodos coproparasitarios, realizados en el laboratorio de microbiología de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

10.1 Identificación y prevalencia de parásitos internos encontrados en el zorro andino

Tabla 12. Tabla de Identificación y prevalencia por género de parásitos internos.

Género Parasitario	<u>N.º de Muestras Positivas</u>	<u>Porcentaje de Prevalencia</u>
<i>Eimeria sp.</i>	41	71.93%
<i>Ancylostoma sp.</i>	6	10.53%
<i>Trichuris sp.</i>	5	8.77%
<i>Strongyloides sp.</i>	4	7.02%
<i>Uncinaria sp.</i>	2	3.51%
<i>Larva de nematodo</i>	6	10.53%
<i>Huevo de nematodo</i>	10	17.54%
<i>Negativo</i>	12	21.05%

Mediante el análisis de 57 muestras de heces, se identificaron diferentes géneros de parásitos internos utilizando cuatro métodos de diagnóstico: Lugol directo, flotación, sedimentación y mcMaster. El género parasitario *Eimeria sp.*, fue el más prevalente, con 41 muestras positivas equivalente a un porcentaje de 71.93%, seguido por huevos de nematodo (17.54%), larvas de nematodo y *Ancylostoma sp.*, (10.53% cada uno), *Trichuris sp.*, (8.77%), *Strongyloides sp.*, (7.02%) y *Uncinaria sp.*, (3,51%), mientras que el 21.05 % resultaron muestras negativas.

10.1.2 Presencia de biparasitismo

El biparasitismo es la presencia de dos géneros parasitarios en el mismo individuo estudiado (62).

Tabla 13. Número de muestras con biparasitismo según la técnica coprológica utilizada.

Técnica	N.º de muestras	Parásitos encontrados
Lugol directo	3	<i>Eimeria sp.</i> + larva de nematodo
Lugol directo	2	<i>Ancylostoma sp.</i> + larva de nematodo
Flotación	7	<i>Eimeria sp.</i> + larva de nematodo
Flotación	1	<i>Ancylostoma sp.</i> + larva de nematodo
Flotación	1	<i>Strongylos sp.</i> + larva de nematodo
Sedimentación	4	<i>Eimeria sp.</i> + huevo de nematodo
Sedimentación	1	<i>Uncinaria sp.</i> + huevo de nematodo
Sedimentación	1	<i>Trichuris sp.</i> + huevo de nematodo
Sedimentación	1	<i>Strongylos sp.</i> + huevo de nematodo

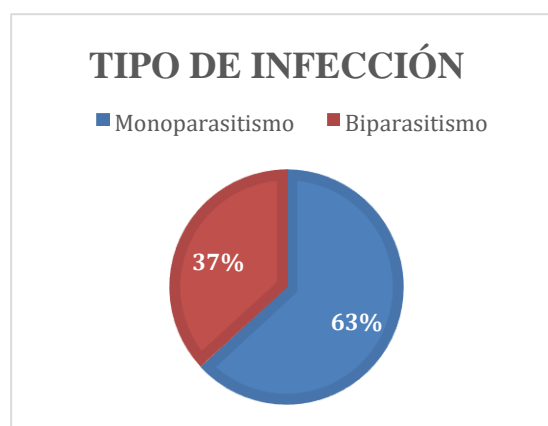


Figura 11. Representación porcentual del tipo de infección parasitaria

Esta tabla 13, se evidencia la presencia de biparasitismo detectado mediante diferentes técnicas coproparasitológicas. La técnica de lugol directo permitió identificar 5 muestras con presencia

de más de un género parasitario, entre ellos se encuentran 3 muestras de *Eimeria sp.*, junto con larva de nematodo no identificado y dos muestras de *Ancylostoma sp.*, más larva de nematodo.

Por su parte, la técnica de flotación mostró el mayor número de casos, con 9 muestras positivas para biparasitismo, desglosada en 7 muestras del género de *Eimeria sp.*, con larva de nematodo, 1 muestra de *Ancylostoma sp.*, y *Strongylos sp.*, junto con larvas de nematodo respectivamente. Seguida de la técnica de sedimentación con 7 muestras, de las cuales 4 presentaron biparasitismo de *Eimeria sp.*, más huevos de nematodos, 1 muestra de *Uncinaria sp.*, *Trichuris sp.*, y *Strongylos sp.*, junto con huevos de nemátodos cada uno. La figura 11 representa el número de muestras en porcentaje de la cantidad de casos de biparasitismos encontrados (37%) en 21 de las 57 heces recolectadas, mientras que el 63% corresponde a 36 casos de infección por un solo parásito. En contraste, la técnica de McMaster no reportó ningún caso de biparasitismo.

En el presente estudio se observó que la técnica de sedimentación permitió detectar un mayor número de parásitos en comparación con McMaster, especialmente aquellos con huevos más pesados o presentes en bajas concentraciones. Esto se debe a que la sedimentación no depende de la capacidad de flotación de los huevos, por lo que logra recuperar formas parasitarias que no ascienden en soluciones de alta densidad. En cambio, la técnica de McMaster, al ser un método cuantitativo que requiere una cantidad mínima de huevos por gramo para ser efectiva, tiende a subestimar las infecciones de baja intensidad, ya que utiliza una pequeña cantidad de heces y está diseñada principalmente para estimar cargas moderadas o altas. Por eso, en esta investigación fue posible identificar parásitos específicos, como algunos nematodos y coccidios, más fácilmente con la técnica de sedimentación. Esto concuerda con estudios previos que destacan que los métodos de sedimentación y flotación son más sensibles para detectar ciertos parásitos, como trematodos y nematodos pesados, mientras que McMaster puede pasar por alto infecciones leves si no hay suficientes huevos en la muestra analizada (63)(64)(65).

10.2 Correlación entre parásitos internos encontrados y parámetros ambientales

10.2.1 Distribución Térmica de los Patógenos

Tabla 14. Presencia de parásitos frente a temperatura

Especie	≤17°C	17.1–21.9°C	≥22°C
<i>Eimeria sp.</i>	7	18	13
<i>Trichuris sp</i>			.
<i>Strongylos sp</i>			2
<i>Ancylostoma sp</i>			3
2 <i>Uncinaria sp</i>			
<u>Huevo/Larva nematodo</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
			.
1	2	1	
.	3	2	1
.	0	1	1

De este análisis se obtuvieron datos como la relación que existe entre la presencia de parásitos internos y la temperatura, las cuales establecen que el rango más frecuente es de 17.1 a 21.9 °C, en las que constan *Eimeria sp* con 18 casos, *Trichuris sp* con 3 casos y huevos/larvas de nematodos con 8 casos. Sin embargo, en temperaturas extremas (≤17 °C y ≥22 °C), se establece la disminución de estos nematodos en comparación con *Eimeria sp*, que mantiene su prevalencia.

10.2.2 Optimización Higrométrica por especie

Tabla 15. Relación entre la humedad y especie de parásito

Especie	≤40%	41–50%	>50%
<i>Eimeria sp.</i>	10	17	11
<i>Trichuris sp</i>			.
<i>Strongylos sp</i>			2
<i>Ancylostoma sp</i>			3
2 <i>Uncinaria sp</i>			
<u>Huevo/Larva nematodo</u>	<u>3</u>	<u>9</u>	<u>9</u>
			.
1	2	1	
.	2	3	1
.	0	2	0

La tabla 8 establece la relación entre parásitos-humedad, lo que revela que la mayor predilección de parásitos con la humedad relativa va entre rangos de 41% a 50%. *Eimeria sp.*, con 17 casos y huevos/larvas de nematodos con 9 casos, presentan una mayor frecuencia en este intervalo. En humedades extremas de ≤40 % y >50 % hay una ligera disminución de acuerdo a la presencia de parásitos.

10.2.3 Gradiente Altitudinal de Infecciones

Tabla 16. Relación entre parásitos encontrados y altitud

Especie	Baja (<3200 msnm)	Media (3200–3400)	Alta (>3400)
<i>Eimeria sp.</i>	8	20	10
<i>Trichuris sp.</i>	2	4	1
<i>Strongylos sp.</i>	1	2	1
<i>Ancylostoma sp.</i>	2	3	1
<i>Uncinaria sp.</i>	0	2	0
Huevo/Larva <i>nematodo</i>	3	11	7

Estos resultados establecen que, en altitudes medias (3200–3400) se registran elevados conteos de la mayoría de las especies de parásitos encontrados, siendo *Eimeria sp.*, la más frecuente con 20 casos, seguido de huevos/larvas de nematodos con 11 casos, al contrario de zonas de mayor altitud (>3400 msnm) se observa una disminución general de la presencia de parásitos, mientras que en altitudes bajas (<3200 msnm) se registra un conteo significativo de casos de *Eimeria sp.*, con 8 casos.

10.3 Carga parasitaria de huevos u ooquistes por gramo de heces en la cámara de McMaster

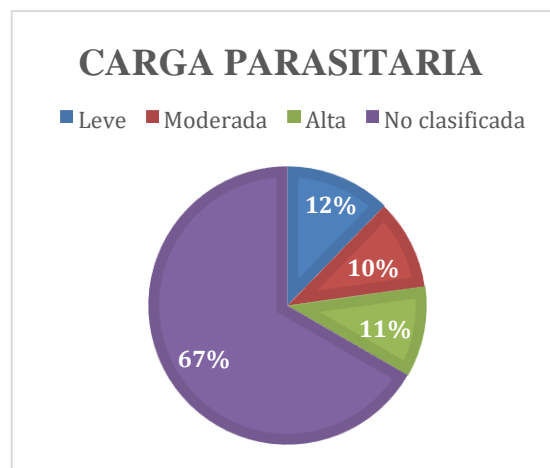


Figura 12. Representación de la clasificación de la carga parasitaria de huevos/ooquistes por gramo de heces

Este gráfico expone los resultados obtenidos y clasificados de la carga parasitaria de cada muestra recolectada, indicando que el 12.3% de las muestras presentaron carga leve (50-200 hpg/opg), siendo *Eimeria sp.*, la especie dominante, seguido de una carga moderada (>200–800 hpg/opg) con el 10.5% del total de casos de *Eimeria sp.*, y huevos de nemátodos hallados, mientras que el 11% de carga alta (>800 hpg/opg) fueron atribuidos nuevamente a *Eimeria sp.*,

con valores extremos de hasta 5237.5 ooquistes por gramo de heces (opg). En cuanto a la categoría de no clasificada (<50 hpg/opg), se establecieron más de la mitad de los casos encontrados con el 67% que se atribuye a *Trichuris sp.*, *Strongylos sp.* y *Ancylostoma sp.*, lo que significa que no está dentro de la clasificación de carga parasitaria leve, moderada o alta, sin embargo, estos valores se inclinan por un nivel de infestación muy bajo.

10.4. Discusión

10.4.1 Prevalencia

El análisis de determinación de parásitos en este estudio reveló que el 78.95% de las 57 muestras presentó al menos un género de estos organismos. *Eimeria sp.* fue el endoparásito más prevalente, constituyendo el 71.93% parasitaria en heces, seguido de huevos de nematodos (17.54%) y *Ancylostoma sp.* (10.53%). Jiménez et al. realizaron un estudio en Chile de 189 muestras fecales en el zorro de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*), las cuales reportaron que el 21.2% de las mismas fueron positivas a helmintos incluyendo a *Trichuris sp.* y un protozoo (66).

Así mismo Oyarzún-Ruiz et al. Llevaron a cabo una investigación en el zorro andino (*Licalopex culpaeus*) y Chilla (*Licalopex griseus*) en Chile con un total de 66 muestras donde se logró identificar 16 especies de parásitos y se observaron patrones de prevalencia similares relacionadas con la presencia de diferentes cánidos silvestres. Esto quiere decir que, con los resultados de la presente investigación, se afirma una tendencia consistente de coccidios y helmintos en la población del zorro andino, coincidiendo con lo reportado en estudios previos, lo que refuerza la validez de los hallazgos y sugiere que estas parasitosis son comunes en esta especie a lo largo de su distribución geográfica (67).

Por otro lado, según Ryan GE, estudio realizado en Nueva Gales del Sur, demostró una prevalencia de helmintos del 80,6% en 180 muestras analizadas del zorro rojo (*Vulpes vulpes*), lo que difiere con los resultados de este trabajo de investigación, al ser un protozoario el género más prevalente hallado (*Eimeria sp.*) y no helmintos como en el caso del zorro rojo. Esta diferencia podría estar relacionada con factores ecológicos, hábitos alimenticios o condiciones ambientales propias de cada especie y región (68).

10.5 Factores ambientales y presencia de parásitos internos en el zorro andino

10.5.1 Temperatura y Humedad

En el presente estudio, se observó que los parásitos intestinales del zorro andino presentaron mayor frecuencia en el rango térmico de 17.1–21.9 °C, donde se reportaron 18 casos de *Eimeria spp.*, 3 de *Trichuris sp.* y 8 de huevos o larvas de nematodos. En cuanto a la humedad relativa, los resultados muestran que los mayores recuentos parasitarios se presentaron en el rango de 41% a 50%, con 17 casos de *Eimeria sp.* y 9 de huevos/larvas de nematodos. Estos resultados arrojan una marcada preferencia a climas templados, los cuales favorecen al ciclo de vida de los parásitos. Según Niehaus et al. Resultados de nemátodos y helmintos encontrados en heces del coyote (*Canis latrans*) en Costa Rica, mostraron mayor presencia en épocas lluviosas y temperaturas más elevadas. De manera concordante, estudios realizados por Pairicán et al. en *Lycalopex culpaeus* en Chile mostraron resultados similares: las zonas con mayor humedad relativa fueron aquellas con mayor frecuencia de parasitosis, en particular por *Eimeria* y nematodos de ciclo directo. Esto se debe a que los parásitos de ciclo directo dependen estrechamente de las condiciones ambientales para completar su desarrollo fuera del hospedador, por lo que los climas templados y con niveles moderados de humedad representan un entorno óptimo. Las similitudes con estas investigaciones se explican porque los cánidos silvestres estudiados comparten hábitats y características ecológicas semejantes, lo que favorece patrones parasitarios comparables en distintas regiones geográficas (69).

Estudios realizados por Dybingy col, en Australia en zorros Rojos (*Vulpes vulpes*) revelan que temperaturas extremas pueden afectar negativamente a la estructura, composición y supervivencia de los parásitos intestinales, entre ellos *Uncinaria sp.* (70). La humedad relativa es crucial para mantener la vitalidad del parásito para continuar con su desarrollo (71). En zorros rojos se detectó que la presencia de helmintos intestinales se vio influenciados por climas templados, teniendo un porcentaje de hasta 98.8% de prevalencia, sin embargo, en zonas con inviernos constantes y con alto impacto, la tasa de infección de algunos cestodos disminuye (Karamon et al, 2018) (72).

10.5.2 Altitud

En relación con la altitud, se determinó que la mayor prevalencia de parásitos se concentró en el rango altitudinal medio (3200–3400 msnm), donde se registraron 20 casos de *Eimeria sp.* y 11 de huevos/larvas de nematodos. En contraste, en altitudes mayores a 3400 msnm se observó una reducción general en la presencia parasitaria. Existe un contraste expuesto en estudios

similares como en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en Bolivia, a una altura de 2500 a 4200 msnm, en las que se registró parásitos pertenecientes a cestodos, nematodos como *Trichuris sp.*, *Ancylostomatidae* y *Strongyloide*, sumando la presencia de ooquistes de coccidios (73). Al comparar los resultados de concentración de parásitos gastrointestinales con predilección a 3300 msnm con los resultados de Arias C, et al. Realizados en la comunidad de Ticatilín, Latacunga, existe una gran diferencia, ya que se registraron nematodos en alturas de baja frecuencia (74), así mismo, un estudio llevado a cabo en Colombia, demostró la presencia de larvas de nematodos en alturas que oscilan entre 2700 msnm y 3150 msnm (75). Estas diferencias podrían explicarse por la diversidad de microclimas, características ecológicas específicas de cada región y la adaptación de determinadas especies parasitarias a diferentes rangos altitudinales, por lo que estos estudios reafirman que en altitudes medias los parásitos de ciclo directo encuentran condiciones más favorables para su transmisión, debido a la combinación de temperatura, humedad y presencia de hospedadores intermedios o definitivos adecuados. En cuanto a la preferencia de nematodos en altitudes bajas, están los hallazgos de Zúñiga G, 2019, en Perú, que determinó la presencia de *Strongyloide canis* en altitudes estimadas de 2536 msnm, menor altura registrada en los datos obtenidos en esta investigación (3200-3400 msnm) (76).

10.6 Carga parasitaria

En lo referente a la carga parasitaria, los resultados indican que un 12,3 % de las muestras presentaron carga leve (50–200 hpg/opg), un 10,5 % carga moderada (>200–800 hpg/opg) y un 11 % carga alta (>800 hpg/opg), alcanzando un máximo de 5237,5 ooquistes por gramo de heces en *Eimeria sp.* Estos estudios se comparan con los de Sandoval et al., en los cuales se observa una diferencia al encontrar el 47,5 % de las muestras analizadas mediante la cámara de McMaster con infecciones altas, lo que sugiere que la población de estudio (cánidos) presenta una parasitosis más elevada que la registrada en la presente investigación. Esta diferencia podría atribuirse a factores como la densidad poblacional, la presión de infección ambiental o las condiciones sanitarias del área de estudio (77). Según Petters J. et al., los resultados de carga parasitaria en heces del coyote (*Canis latrans*) en México dieron como resultado a *Strongyloides* como el parásito con mayor intensidad de infección con 800 hpg, seguido de nematodos y cestodos con rangos menores a 600 hpg (78), lo que contrasta con los resultados obtenidos en esta investigación, teniendo a un protozoario como el de mayor prevalencia y carga parasitaria. Esta diferencia puede explicarse por las variaciones en los hábitos alimenticios y el comportamiento ecológico de cada especie, ya que la dieta y el tipo de hábitat

influyen directamente en la exposición y transmisión de determinados grupos parasitarios (79) (80). En contraste, Illapa A. (2025) clasificó al 62,86 % de sus muestras obtenidas en el páramo de Morro Pansache, provincia de Cotopaxi, con cargas leves, mientras que solo el 2,86 % presentó cargas altas, lo que respalda los resultados de esta investigación. Esta concordancia podría deberse a la similitud en el tipo de ecosistema, altitud y condiciones climáticas, que no favorecen una elevada carga parasitaria, reflejando un equilibrio natural que limita la infestación masiva en la fauna silvestre del área (81).

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1 Impacto Social

Este estudio contribuye de manera significativa al fortalecimiento de la conciencia comunitaria sobre la importancia del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como parte esencial del ecosistema andino. Al identificar los parásitos que afectan a esta especie, se promueve la reflexión sobre cómo la salud de la fauna silvestre está ligada al bienestar de las comunidades humanas, especialmente en zonas rurales donde el contacto con estos animales es más frecuente. Además, se pone en evidencia el riesgo de transmisión de parásitos con potencial zoonótico, dado que el zorro andino puede actuar como huésped intermediario y facilitar la diseminación de estos agentes a animales domésticos, de producción e incluso a los seres humanos. Esto hace aún más necesario que las comunidades adopten medidas preventivas que protejan tanto a la fauna como a la salud pública, fomentando un compromiso más activo en la conservación y respeto de la biodiversidad local.

11.2 Impacto Ambiental

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten comprender mejor cómo los factores ambientales como altitud, temperatura y humedad, influyen en la presencia de parásitos en el zorro andino. Esto abre la posibilidad de utilizar a esta especie como un bioindicador del equilibrio ecológico, lo que podría ser de gran utilidad para detectar a tiempo desequilibrios generados por actividades humanas, como la expansión agrícola o ganadera. Así, se incentiva la vigilancia ambiental y la implementación de estrategias que ayuden a preservar los ecosistemas donde habita esta especie, evitando que los cambios en el entorno aumenten el riesgo de diseminación de parásitos hacia otras especies o al ser humano.

11.3 Impacto técnico

Desde un enfoque técnico, esta tesis proporciona datos valiosos sobre la presencia y distribución de parásitos internos en el zorro andino, los cuales pueden ser utilizados como referencia para futuras investigaciones y programas de monitoreo de fauna silvestre. La aplicación de distintas técnicas coprológicas, como flotación, sedimentación y McMaster, no solo permitió un diagnóstico detallado, sino que también evidenció la utilidad de métodos más sensibles para detectar parásitos en condiciones específicas. Esto aporta herramientas prácticas para los profesionales que trabajan en el campo de la salud animal, la conservación y el control de enfermedades zoonóticas asociadas a la fauna silvestre.

12. CONCLUSIONES

- De las 57 muestras analizadas, *Eimeria sp.* estuvo presente en 71.93% en todas las técnicas coprológicas llevadas a cabo y se la clasifica como el parásito con mayor prevalencia en las muestras extraídas de la población del zorro andino en la comunidad de San Elías. Se evidenció la presencia de dos géneros en una misma muestra (Infección biparasitaria) en diferentes técnicas coprológicas realizadas, teniendo la técnica de lugol 5 muestras analizadas con biparasitismo; en la técnica de flotación y sedimentación 9 y 7 muestras con dos géneros de parásitos respectivamente, mientras que en la técnica de mcMaster se registró únicamente la concurrencia de 1 género de parásito por cada muestra positiva analizada.
- La investigación permitió clasificar los parásitos gastrointestinales del zorro andino, identificando géneros como *Eimeria sp.*, *Trichuris sp.*, *Ancylostoma sp.* y otros nematodos. Se evidenció que su presencia se relaciona con altitudes medias (3200–3400 msnm), temperaturas templadas (17,1–21,9 °C) y humedades moderadas (41–50 %), parámetros que favorecen su ciclo de vida y transmisión. Estos resultados aportan información útil para el monitoreo sanitario y la conservación de la fauna silvestre.
- El 67% de las muestras presentaron cargas bajas (>200 hpg), un 11% evidenció cargas altas (>800 hpg/opg), alcanzando hasta 5237.5 ooquistes por gramo en casos de *Eimeria sp.*, por lo que se no se considera de alto impacto la carga parasitaria en las muestras recolectadas de la población de zorro andino en la parroquia de Mulaló.

13. RECOMENDACIONES

- Implementar monitoreo periódico de parasitosis en fauna silvestre, utilizando múltiples técnicas coprológicas (directa, flotación, sedimentación y McMaster), para detectar infecciones simples y biparasitarias, especialmente en especies clave como el zorro andino.
- Desarrollar planes de conservación enfocados en zonas con condiciones ambientales favorables para la transmisión parasitaria (3200–3400 msnm, 17–22 °C, 41–50 % HR), integrando el componente sanitario como indicador de riesgo ecológico.
- Mantener vigilancia epidemiológica sobre *Eimeria sp.* y otros parásitos de carga moderada a alta, aunque no representen un impacto crítico actual, debido a su potencial zoonótico y efecto subclínico en la salud del zorro andino.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Parque de las Leyendas. Parque de Las Leyendas [Internet]. 2016 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://leyendas.gob.pe/zoologia/zorro-andino/>
2. Chelsea M. Introducción a las infecciones parasitarias - Infecciones - Manual MSD versión para público general [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias/introducci%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-parasitarias>
3. Pullan R, Brooker S. The health impact of polyparasitism in humans: are we underestimating the burden of parasitic diseases? *Parasitology* [Internet]. 2008 Jun [cited 2025 Jun 20];135(7):783–94. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/health-impact-of-polyparasitism-in-humans-are-we-underestimating-the-burden-of-parasitic-diseases/B6A3C35965E313D03E88C6F3992214CA>
4. Uribe M, Brabec J, Chaparro-Gutiérrez JJ, Hermsilla C. Neglected zoonotic helminthiasis in wild canids: new insights from South America. *Front Vet Sci.* 2023;10.
5. Uribe M, Brabec J, Chaparro-Gutiérrez JJ, Hermsilla C. Neglected zoonotic helminthiasis in wild canids: new insights from South America. *Front Vet Sci.* 2023;10.

6. Los “Zorros de Ica”, animales silvestres muy importante en los ecosistemas [Internet]. 2015 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.huarangonature.org/post/loszorros-de-ica-animales-silvestres-muy-importante-en-los-ecosistemas-1>
7. Rechberger J. Zorro andino, el controlador de plagas de vida solitaria - Periodismo de medio ambiente y turismo de Bolivia [Internet]. 2020 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.laregion.bo/zorro-andino-el-controlador-de-plagas-de-vida-solitaria/>
8. Rahman MT, Sobur MA, Islam MS, Ievy S, Hossain MJ, Zowalaty MEE, et al. Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. *Microorganisms* 2020, Vol 8, Page 1405 [Internet]. 2020 Sep 12 [cited 2025 Jun 20];8(9):1405. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-2607/8/9/1405/htm>
9. Ayala G, Nallar R, Alandia E. Parásitos intestinales del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*, Canidae) en el Valle Acero Marka de los Yungas (La Paz, Bolivia). 2013 Aug [cited 2025 Jun 20]; Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282013000200004
10. Martínez S. Parásitos gastrointestinales de Tierra del Fuego, Argentina. 2020 [cited 2025 Jul 15];24–5. Available from: https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection
11. Quintana G. Utilización del zorro como bioindicador de la contaminación medioambiental: metales pesados - Dialnet [Internet]. Universidad de Santiago de Compostela; 2013 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=122061>
12. Castellanos A, Vallejo A, Moscoso G. *Lycalopex culpaeus* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>
13. SUNQUIST, M.E.; SUNQUIST FC. Handbook of the Mammals of the World Carnivores vol 1. Wilson DE Mittermeier RA Eds. 2009;54–170.
14. Lozano J, Guntiñas M, Cisneros R. Mamíferos libro Rojo [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://bioweb.bio/faunaweb/mamiferoslibrorojo/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus/%5BToda%20la%20poblaci%C3%B3n%20del%20Ecuador%5D>

15. Molina JI MOLINA JI. Saggio sulla storia naturale de Chili. Disponible en ““Biblioteca Digital - Real Jardín Botánico - CSIC””
[Internet]. 2025 May 27 [cited 2025 Jun 20];293. Available from: <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/9635/?offset=#page=294&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=>
16. Ordóñez-Delgado L, Vits C, Valle D, González I. Registro altitudinal inusual de Zorro Andino *Pseudalopex culpaeus* (Carnivora: Canidae) en el sureste de Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*. 2018 Jun 15;10(1).
17. Vilca-Portillo J, Monteverde-Calderón EG. Zorro andino. *Xilema*. 2021 Dec 20;31(1):89–91.
18. Conoce la historia natural del Zorro Andino – Ministerio de Medio Ambiente y Agua [Internet]. 2020 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.mmaya.gob.bo/2020/06/20/conoce-la-historia-natural-del-zorro-andino/>
19. Beltrán E, Cadena H, Brito J. (PDF) Dieta del zorro de páramo *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782) en un bosque seco interandino del norte de Ecuador [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 20]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/321277962_Dieta_del_zorro_de_paramo_Lycalopex_culpaeus_Molina_1782_en_un_bosque_seco_interandino_del_norte_de_Ecuador
20. Qué es Parásito. Diccionario Médico. Clínica U. Navarra [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/parasito>
21. Uribe M, Brabec J, Chaparro-Gutiérrez JJ, Hermosilla C. Neglected zoonotic helminthiases in wild canids: new insights from South America. *Front Vet Sci*. 2023;10.
22. Raffino J. Protozoos - Concepto, características, tipos y ejemplos [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://concepto.de/protozoos/>
23. Ferre I, Gómez M. Etiología y Patogenia de la coccidiosis aviar - aviNews, la revista global de avicultura [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://avinews.com/etiologia-y-patogenia-de-la-coccidiosis-aviar/>

24. Schares G, Dubey JP, Rosenthal B, Tuschy M, Bärwald A, Conraths FJ. Sensitive, quantitative detection of *Besnoitia darlingi* and related parasites in intermediate hosts and to assess felids as definitive hosts for known and as-yet undescribed related parasite species. *Int J Parasitol Parasites Wildl*. 2020 Apr 1;11:114–9.
25. Castillo C. Evaluación de la eficacia anticoccidiana del extracto de naringenina administrada a gazapos infectados experimentalmente con coccidias del género *eimeria* spp. [Internet]. 2015 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://repositorio.unam.mx/contenidos/434967>
26. Gamboa MI. CAPÍTULO 3 *Cystoisospora* spp. *Cystoisosporosis* animal. [cited 2025 Jul 18]; Available from: www.capcvet.org
27. Weller P. Introducción a las helmintosis | Harrison. *Principios de Medicina Interna, 20e* | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. 2018 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=2461§ionId=209903761>
28. García-Prieto L, Mendoza-Garfias B, Pérez-Ponce De León G. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México. *Rev Mex Biodivers* [Internet]. 2014 [cited 2025 Jul 18];85(SUPPL.):S164–70. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532014000200019&lng=es&nrm=iso&tlng=es
29. Qué es un nematodo. *Diccionario médico*. Clínica U. Navarra [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.cun.es/diccionariomedico/terminos/nematodo>
30. Gómez T. *Toxocara canis* [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.visavet.es/guessparasite/toxocara-canis-46.php>
31. CDC - DPDx - Toxocariasis [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/index.html>
32. iNaturalist Ecuador [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: https://ecuador.inaturalist.org/taxa/916961/taxonomy_details

33. Chelsea M, Petri W. Infección por anquilostomas - Enfermedades infecciosas - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/nematodosgusanos-redondos/infecci%C3%B3n-por-anquilostomas>
34. Sánchez J, Salazar J. Vista de Caso clínico: larva migrans cutánea | Práctica Familiar Rural [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://practicafamiliarrural.org/index.php/pfr/article/view/197/227>
35. Chu S, Myers S. Dermatitis por anquilostomas causada por *Uncinaria stenocephala* en un perro de Saskatchewan - PMC [Internet]. 2013 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3711160/>
36. Consejo de Parásitos de Animales de Compañía | Anquilostomas [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://capcvet.org/guidelines/hookworms/>
37. Saari S, Nareaho A. Nematodos (gusanos redondos) - ScienceDirect [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 20]. 83–149 p. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128141120000052>
38. Azami I. Trichuris [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.visavet.es/guessparasite/trichuris-39.php>
39. CDC - DPDx - Tricuriasis [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/tricuriasis/index.html>
40. PARASITOLOGIA Trichiuris trichiura | Gretel Vargas | uDocz [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.udocz.com/apuntes/232821/parasitologiatrichiuris-trichiura>
41. Gómez Muños T. ¿Qué parásito soy? - Fichas [Internet]. 2019 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.visavet.es/guessparasite/fichas.php>
42. Viney ME, Lok JB. The biology of *Strongyloides* spp. WormBook [Internet]. 2018 [cited 2025 Jun 20];1–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK19795/>
43. Los estróngilos de los equinos (página 2) [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.monografias.com/trabajos106/estrongilos-equinos/estrongilos-equinos2>
44. *Dipylidium canino* [Internet]. 2024 [cited 2025 Jul 18]. Available from:

- <https://capcvet.org/guidelines/dipylidium-caninum/>
45. Especies de Alaria - Facultad de Medicina Veterinaria del Oeste | Universidad de Saskatchewan [Internet]. 2021 [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://wcvm.usask.ca/learnaboutparasites/parasites/alaria-species.php>
 46. González M. T-29 Platelminetos.
 47. Porras E, Sandoval D, Llumiyinga E, Paredes C. Vista de Análisis morfológico, dietario y molecular de heces recolectadas en la Reserva Geobotánica Pululahua para la identificación del lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*, Molina 1782). | Revista Vínculos ESPE [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/vinculos/article/view/1646/1377>
 48. Cómo identificar y manipular los excrementos de zorro - Control de animales - Excrementos de zorro en el jardín [Internet]. [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://www.crittercontrol.com/wildlife/fox/fox-poop/>
 49. Puerta I, Vicente M. Dialnet-ParasitologiaEnElLaboratorio-581324 (1). 2015 Oct;
 50. Hisopos anales: Procedimiento, Usos, y Avances [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://www.medicoswab.com/es/understanding-the-anal-swabs/>
 51. Hortensia Magaró Antonio Uttaro Esteban Serra Bioq Patricia Ponce de Leon Bioq Claudia Echenique Bioq Isabel Nocito Bioq María Delia Vasconi Bioq Griselda Bertorini Bioq Beatriz Bogino Bioq Paula Indelman D. FACULTAD DE CIENCIAS BIOQUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS. UNR. DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA AREA PARASITOLOGÍA TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO.
 52. El análisis coprológico: Principales técnicas y métodos [Internet]. 2022 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.humeco.net/noticias/analisis-cropologico>
 53. Técnicas para ensayos e identificación de parásitos en muestras fecales [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: [https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9a997998-4309-48c6-b250cd652d8a92d0/content/x5492e05.htm#3.3.3%20sedimentation%20technique%20for%](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9a997998-4309-48c6-b250cd652d8a92d0/content/x5492e05.htm#3.3.3%20sedimentation%20technique%20for%20)

- 20trematode%20eggs)
54. Flotación Fecal Cuantitativa - Técnica de Conteo de Huevos McMaster - Aprenda sobre Parásitos - Facultad de Medicina Veterinaria del Oeste | Universidad de Saskatchewan [Internet]. 2021 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://wcvm.usask.ca/learnaboutparasites/diagnostics/quantitative-faecal-flotationmcmaster.php>
 55. Table: Pruebas serológicas y moleculares para detectar infecciones parasitarias-Manual MSD versión para profesionales [Internet]. [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://www.msmanuals.com/es/professional/multimedia/table/pruebasserol%C3%B3gicas-y-moleculares-para-detectar-infecciones-parasitarias>
 56. Visvesvara GS, Garcia LS. Culture of protozoan parasites. Clin Microbiol Rev. 2002;15(3):327–8.
 57. Tinciones :: Parasitología [Internet]. [cited 2025 Jul 18]. Available from: <https://parasitologia24.webnode.cl/tinciones/>
 58. (PDF) Capítulo 4: Recuperación de Helmintos a la necropsia. En: Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. [Internet]. [cited 2025 Jul 18]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/284180087_Capitulo_4_Recuperacion_de_Helminetos_a_la_necropsia_En_Tecnicas_para_el_diagnostico_de_parasitos_con_importancia_en_salud_publica_y_veterinaria
 59. Situación Geográfica - MULALÓ [Internet]. 2011 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>
 60. Mulalo Mapa, Fotos y el tiempo - (Ecuador): lugar poblado - Latitud:-0.783333 and Longitud:-78.5833 [Internet]. [cited 2025 Jun 20]. Available from: https://es.getamap.net/mapas/ecuador/cotopaxi/_mulalo/
 61. Tiempo actual en Mulaló, Cotopaxi, Ecuador | AccuWeather [Internet]. 2025 [cited 2025 Jun 20]. Available from: <https://www.accuweather.com/es/ec/mulalo/127586/currentweather/127586>

62. Pullan R, Brooker S. The health impact of polyparasitism in humans: are we underestimating the burden of parasitic diseases? *Parasitology* [Internet]. 2008 Jun [cited 2025 Jun 20];135(7):783–94. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/health-impact-of-polyparasitism-in-humans-are-we-underestimating-the-burden-of-parasitic-diseases/B6A3C35965E313D03E88C6F3992214CA>
63. Mohammedsalih KM, Hassan SA, Juma FR, Saeed SI, Bashar A, von SamsonHimmelstjerna G, et al. Comparative assessment of Mini-FLOTAC, McMaster and semiquantitative flotation for helminth egg examination in camel faeces. *Parasit Vectors* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 Jun 30];18(1):5. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-024-06637-3>
64. Ballweber LR, Beugnet F, Marchiondo AA, Payne PA. American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use—Is there really one best technique? *Vet Parasitol* [Internet]. 2014 Jul 30 [cited 2025 Jun 30];204(1–2):73–80. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030440171400288X?via%3Dihub>
65. Tomczuk K, Kostro K, Szczepaniak KO, Grzybek M, Studzińska M, DemkowskaKutrzepa M, et al. Comparison of the sensitivity of coprological methods in detecting *Anoplocephala perfoliata* invasions. *Parasitol Res* [Internet]. 2014 Apr 29 [cited 2025 Jun 30];113(6):2401–6. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-014-3919-4>
66. Jiménez JE, Briceño C, Alcaíno H, Vásquez P, Funk S, González-Acuña D. Muestreo coprológico de endoparásitos del zorro de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*) en Chiloé, Chile. *Arch Med Vet* [Internet]. 2012 [cited 2025 Jun 21];44(1):93–7. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2012000100014&lng=es&nrm=iso&tlng=en
67. Oyarzún P. Fauna endoparásita de dos zorros sudamericanos en Chile: *Lycalopex culpaeus* y *Lycalopex griseus* (2020) | Pablo Oyarzún-Ruiz [Internet]. 2020 [cited 2025

- Jun 21]. Available from: <https://scispace.com/papers/endoparasitic-fauna-of-two-southamerican-foxes-in-chile-2zhr0x046d>
68. Ryan GE. HELMINTH PARASITES OF THE FOX (*VULPES VULPES*) IN NEW SOUTH WALES. *Aust Vet J* [Internet]. 2016 [cited 2025 Jun 21];52(3):126–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/985241/>
69. Niehaus C, Valerio I, Blanco K. Infecciones parasitarias del coyote, *Canis latrans* (Carnivora: Canidae) en un Parque Nacional y una zona agrícola en Costa Rica. *Rev Biol Trop* [Internet]. 2012 [cited 2025 Jun 21];60(2):799–808. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442012000200023&lng=en&nrm=iso&tlng=es
70. Dybing NA, Fleming PA, Adams PJ. Environmental conditions predict helminth prevalence in red foxes in Western Australia. *Int J Parasitol Parasites Wildl* [Internet]. 2013 Dec [cited 2025 Jun 21];2(1):165. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3862530/>
71. Oudni-M'rad M, Chaâbane-Banaoues R, M'rad S, Trifa F, Mezhoud H, Babba H. Gastrointestinal parasites of canids, a latent risk to human health in Tunisia. *Parasit Vectors* [Internet]. 2017 Jun 5 [cited 2025 Jun 21];10(1):280. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5460421/>
72. Karamon J, Dabrowska J, Kochanowski M, Samorek-Pieróg M, Sroka J, Różycki M, et al. Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. *Parasit Vectors* [Internet]. 2018 Jul 28 [cited 2025 Jun 21];11(1):436. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6064108/>
73. Nallar R. Intestinal parasites of the Andean Fox (*Lycalopex culpaeus*, Canidae) in the Acero Marka valley of Yungas (La Paz, Bolivia). 2015 Jan 1 [cited 2025 Jun 21]; Available from: https://www.academia.edu/77048531/Intestinal_parasites_of_the_Andean_Fox_Lycalopex_culpaeus_Canidae_in_the_Acero_Marka_valley_of_Yungas_La_Paz_Bolivia
74. Arias C, Villaroel E. “IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN EL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO EN LOS PÁRAMOS DEL CANTÓN

- LATACUNGA.” [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2025.
75. Díaz-Anaya AM, Pulido-Medellín MO, Giraldo-Forero JC. Nematodos con potencial zoonótico en parques públicos de la ciudad de Tunja, Colombia. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2015 [cited 2025 Jun 21];57(2):170–6. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342015000200012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 76. P N, E B, G W, N M. Infección por Protozoos coccidios Presentación de dos casos y revisión de la literature. *Rev Chil Infect*. 2010;27(3):219–27.
 77. Sandoval E, Morales G, Ybarra N, Barrios M, Borges J. Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. *Zootec Trop* [Internet]. 2011 [cited 2025 Jun 21];29(4):495–501. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000400011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 78. Petters J, Vital-Garcia C, Batista L, Gatica-Colima A, Martínez-Calderas J, Abarca-De Hoyos N, et al. PREVALENCIA Y CARGA PARASITARIA INVERNAL EN HECES DE *Canis latrans* (COYOTE) DEL AREA NATURAL PROTEGIDA MÉDANOS DE SAMALAYUCA MEXICO. *Compendio de Ciencias Veterinarias* [Internet]. 2019 Dec 30 [cited 2025 Jun 21];9(2):11–7. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2226-17612019000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=es
 79. Rodríguez-Serrano E, Castillo-Ravanal B, Vallejos-Garrido P. Diet of Culpeo fox (*Lycalopex culpaeus*, Molina 1782): The role of non-native prey in a strongly seasonal environment of south-central Chile. *Mammalia* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2025 Jun 21];85(2):123–6. Available from: https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/mammalia-2019-0142/html?srsltid=AfmBOoq9whn-XbZN_1CZPOESruRT6xTiTOzez_FlbqUrhCixWzmydU2&utm_source=chatgpt.com
 80. Hayward MW, Mitchell CD, Kamler JF, Rippon P, Heit DR, Nams V, et al. Diet selection in the Coyote *Canis latrans*. *J Mammal* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Jun 21];104(6):1338–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38059008/>

81. Illapa P. Identificación de parásitos gastrointestinales en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en la parroquia de Aláquez. [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 21]. Available from: <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/123456789/12381>