



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex*
culpaeus reissii) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE**
TANICUCHÍ”

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

Autora:
Miranda Patiño Paola Cristina

Tutor:
Armas Cajas Jorge Washington

LATACUNGA – ECUADOR
Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Miranda Patiño Paola Cristina, con cédula de ciudadanía No. 1717269771, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ”**., siendo el Doctor, Mg. Jorge Washington Armas Cajas Tutor 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, 16 de agosto del 2024



Paola Cristina Miranda Patiño
C.C: 1717269771
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 **MIRANDA PATIÑO PAOLA CRISTINA**, con cédula de ciudadanía **1717269771** 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 “**ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ**”, 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: Mayo - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Dr, Mg. Jorge Washington Armas Cajas

Tema: “**ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ**”

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.
- 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 comunique, 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 16 días del mes de agosto del 2024.



Paola Cristina Miranda Patiño

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.


LA CESIONARIA

AVAL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ”, de Miranda Patiño Paola 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, 16 de agosto del 2024



Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.

C.C: 0501556450

DOCENTE TUTOR

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: Miranda Patiño Paola Cristina, con el título del Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ”**, 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.

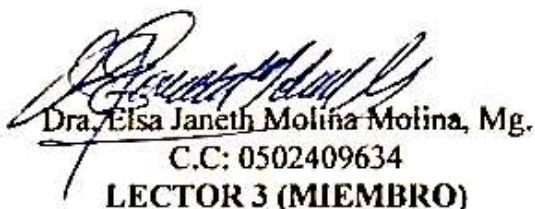
Latacunga, 16 de agosto del 2024



MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg
C.C: 0501942940
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



MVZ. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Mtr.
C.C: 1103758999
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Elsa Janeth Molina Molina, Mg.
C.C: 0502409634
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a mi familia por su comprensión y apoyo incondicional en los momentos más desafiantes, su amor y su fe en mí han sido un gran impulso a lo largo de toda mi trayectoria académica.

Este trabajo es una muestra de toda mi gratitud hacia las personas que más amo por los sacrificios que han hecho por mí, gracias por estar siempre a mi lado y ser una fuente de inspiración cada día, este ha sido un viaje lleno de experiencias y aprendizajes que me han enseñado a ser más fuerte cada día, gracias por todo su apoyo.

Paola Cristina Miranda Patiño

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Cristian Asimbaya por su constante apoyo, comprensión y aliento durante cada etapa de mi vida, por ser parte fundamental de mis logros, por su amor y apoyo inquebrantable. Este logro es tanto mío como suyo, gracias por estar siempre a mi lado y por motivarme a cumplir mis metas, agradezco profundamente tu paciencia y por ser el mayor apoyo para mí.

Dedico esta tesis a Matías Asimbaya con la esperanza de que te inspire a seguir tus propios sueños y sin importar las dificultades que se presenten siempre estaré ahí para apoyarte y guiarte.

Paola Cristina Miranda Patiño

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ”.

Autora:

Miranda Patiño Paola Cristina

RESUMEN

El zorro andino también conocido como *Lycalopex culpaeus reissii* es un mamífero perteneciente a la familia *Canidae*, de naturaleza solitaria y territorial que habita en los páramos de la región, esta especie está catalogada como vulnerable en el Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Se destaca su importancia ya que desempeña un rol en el ecosistema como regulador de poblaciones de presa, ayuda a la dispersión de semillas y es un indicador de salud de los biomas. Por consiguiente se planteó el objetivo de analizar la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchí, mediante técnicas de monitoreo indirecto y directo. La metodología consistió en la instalación de transecto de banda fija e implementación de cámaras trampa en zonas determinadas, a través de los cuales se registraron coordenadas, rastros de heces, huellas, vestigios de alimentación y dormideras, así también se documentaron capturas fotografías del zorro andino, que determinan la presencia de la especie en el sector. Los resultados obtenidos a partir de los marcadores biológicos revelaron 59 evidencias, que incluye heces, huellas y dormideras. Además, la variable correspondiente a la zona de estudio influyó significativamente en la cantidad de muestras recolectada, siendo así que el transecto número cuatro fue el que registró el mayor número de avistamientos, con un total de 23 muestras. Mientras que los resultados para la densidad poblacional estimada con base a los rastros indirectos recolectados son de 0,012 zorros por km², mientras que la densidad poblacional con base a los individuos observados por cámaras trampa es de 0,0119 zorros por km². La investigación además determinó que los factores que amenazan la supervivencia de la especie en el sector son las actividades vinculadas con la expansión de tierras utilizadas para la explotación agrícola y ganadera, estas acciones destruyen gran parte del hábitat del zorro andino limitando su capacidad para encontrar alimento y refugio. En conclusión, la investigación indica la presencia de la especie en el páramo de Tanicuchí, lo que implica que el sector ofrece un hábitat favorable para la especie, motivo por el cual es importante proteger el hábitat del zorro andino.

Palabras clave: Densidad poblacional, zorro andino, transecto, *Lycalopex culpaeus reissii*

THECNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "POPULATION ANALYSIS OF THE ANDES FOX (*Lycalopex culpaeus reissii*) IN THE PARAMOS OF THE TANICUCHI PARISH"

Author:

Miranda Patiño Paola Cristina

ABSTRACT

The Andean fox, also known as *Lycalopex culpaeus reissii*, is a mammal belonging to the *Canidae* family, of a solitary and territorial nature that inhabits the moorlands of the region; this species is listed as vulnerable in the Red Book of Ecuador's mammals. Its importance is highlighted because it plays a role in the ecosystem as a regulator of prey populations, helps seed dispersal and is an indicator of biome health. Therefore, the objective was to analyze the population of the Andean fox (*Lycalopex culpaeus reissii*) in the moorlands of Tanicuchí parish, using indirect and direct monitoring techniques. The methodology consisted in the installation of fixed band transects and the implementation of camera traps in specific areas, through which coordinates, traces of feces, tracks, feeding traces and roosts were recorded, as well as photographs of the Andean fox, which determine the presence of the species in the sector. The results obtained from the biological markers revealed 59 pieces of evidence, including feces, tracks and roosts. In addition, the variable corresponding to the study area had a significant influence on the number of samples collected, with transect number four registering the highest number of sightings, with a total of 23 samples. The results for the estimated population density, based on indirect traces collected, are 0,012 Andean foxes per km², while the population density based on individuals observed by camera traps is 0,0119 Andean foxes per km². The research also determined that the factors that threaten the survival of the species in the sector are the activities related to the expansion of land caused by agriculture and cattle ranching; these actions destroy an extensive part of the Andean fox habitat, limiting its ability to find food and shelter. In conclusion, the research indicates the presence of the species in the Tanicuchí paramo, something that implies that the sector offers a favorable habitat for the species, highlighting the importance of protecting the habitat of the Andean fox.

Keywords: Population density, Andes fox, transect, *Lycalopex culpaeus reissii*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE MAPAS	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1 Beneficiarios directos:	2
3.2 Beneficiarios Indirectos:.....	2
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS.....	3
5.1 Objetivo general:	3
5.2 Objetivos específicos:.....	3
6.ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS .	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Descripción del zorro Andino.....	5
7.1.1 Etimología	5
7.1.2 Clasificación taxonómica	5
7.1.3 Morfología.....	6
7.1.4 Alimentación	6
7.1.5 Costumbres	6
7.1.6 Reproducción.....	6
7.2 Ubicación y Hábitat en el Ecuador	7
7.3 Perros ferales y su diferenciación con los zorros andinos	7
7.3.1 Diferencia morfológica.....	7

7.3.2	Diferencia huella.....	9
7.3.3	Diferencia de heces.....	10
7.4	Especie sombrilla.....	10
7.5	Enfermedades	10
7.6	Amenazas que afectan la población del zorro andino	11
7.7	Técnicas de monitoreo de fauna	12
7.7.1	Técnicas de monitoreo directo.....	12
7.7.2	Técnicas de monitoreo indirecto.....	14
7.8	Fórmulas para estimar la densidad poblacional	14
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	15
9.	METODOLOGÍA.....	16
9.1	Ubicación geográfica.....	16
9.2	Diseño de Investigación.....	16
9.3	Tipo de Estudio.....	17
9.4	Etapas de preparación	17
9.4.1	Inducción	17
9.6	Fase de Campo	18
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
10.1	Presencia de marcadores biológicos y asociación con las variables altitud, temperatura y zona.....	31
10.2	Análisis de la densidad poblacional.....	35
10.3	Factores que amenazan la población del Zorro Andino	36
11.	IMPACTOS.....	38
11.1	Impacto ambiental	38
11.2	Impacto social.....	38
11.3	Impacto económico.....	38
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
12.1	Conclusiones.....	39
12.2	Recomendaciones	39
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
14.	ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del zorro andino	5
Tabla 2. Características <i>Lycalopex culpaeus reissii</i>	8
Tabla 3. Características <i>canis lupus familiaris</i>	8
Tabla 4. Diferencias entre la huella del <i>Lycalopex culpaeus reissii</i> y <i>canis lupus familiaris</i>	9
Tabla 5. Diferencias entre heces <i>Lycalopex culpaeus reissii</i> vs <i>canis lupus familiaris</i> . 10	
Tabla 6. Tipos de marcadores biológicos	19
Tabla 7. Tipo de marcadores biológicos.....	21
Tabla 8. Tipos de marcadores biológicos	25
Tabla 9. Tipos de marcadores biológicos	27
Tabla 10. Evidencia de la cámara trampa # 1	30
Tabla 11. Evidencia cámara trampa # 2	30
Tabla 12. Evidencia cámara trampa # 2	30
Tabla 13. Análisis estadístico chi-cuadrado, para la variable altitud	31
Tabla 14. Análisis estadístico chi cuadrado, para la variable temperatura.....	32
Tabla 15. Análisis estadístico chi cuadrado, para la variable zona de estudio	34
Tabla 16. Factores antrópicos en zonas de estudio.....	37

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Páramo de la parroquia de Tanicuchi	16
Mapa 2. Georreferenciación transecto 1	19
Mapa 3. Georreferenciación transecto 2.....	21
Mapa 4. Georreferenciación transecto 3.....	24
Mapa 5. Georreferenciación transecto 4.....	26
Mapa 6. Recorrido total de transectos lineales	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Altitud vs avistamientos del zorro andino.....	31
Gráfico 2. Temperatura vs avistamientos indirectos del zorro andino	33
Gráfico 3. Transecto vs lugar de estudio	34
Gráfico 4. Factores antrópicos vs zona de estudio.....	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. <i>Lycalopex culpaeus reissii</i> . Recuperado de: https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus	7
Ilustración 2. <i>Canis lupus familiaris</i> . Recuperado de: https://www.argentinat.org/photos/149063333	8
Ilustración 3. Huella del zorro andino. Recuperado de: Manuel de huella, mamíferos silvestres (22).....	9
Ilustración 4. Huella del <i>canis lupus familiaris</i> . Recuperado de: https://www.instagram.com/p/CAnexhTD7T4/	9
Ilustración 5. <i>Heces del zorro andino</i> . (24).....	10
Ilustración 6: <i>Heces del canis lupus familiaris</i> . (25)	10
Ilustración 7. Transecto de ancho fijo. Técnicas de manejo de fauna silvestre.....	12
Ilustración 8. Transecto de ancho variable. Técnicas de manejo de fauna silvestre	13

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3. Realización de transecto	18
Fotografía 1. Platica introductoria Ing. Angel Yanez.....	18
Fotografía 2. Colocación cámara trampa.....	18
<i>Fotografía 4. Ejecución del primer transecto sector Samilpamba</i>	18
Fotografía 5. Ejecución del segundo transecto sector Samilpamba	21
Fotografía 6. Ejecución transecto 3 sector Yanaloma	Fotografía 7.
Colocación cámara trampa	24
Fotografía 8. Ejecución transecto 4	Fotografía 9. Vista del
transecto 4.....	26

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchí.

Fecha de inicio: abril 2024

Fecha de finalización: agosto 2024

Lugar de ejecución: Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, parroquia Tanicuchí.

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Plan de estudio biológico y conservación del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en la provincia de Cotopaxi mediante acciones que reduzcan la amenaza de su hábitat.

Equipo de Trabajo:

Tutor: Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg (Anexo 1)

Estudiante: Paola Cristina Miranda Patiño (Anexo2)

Teléfono: 0994884197

Correo electrónico: paola.miranda9771@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: Agricultura

Subárea: 64 Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador el constante crecimiento de la población urbana ha impactado significativamente a la fauna silvestre, provocando la pérdida de su hábitat debido a la expansión de tierra para uso urbano, agrícola o ganadero, lo que reduce el espacio disponible y limita la caza de animales pequeños así como la recolección de fruta u otros alimentos que consumen los zorros andinos, esto obliga a los animales a desplazarse a otros lugares en busca de refugio y alimentación, dichos factores incluso pueden llevar a disminuir la población y por consiguiente su desaparición también actúan como indicadores de la salud de los ecosistemas (1).

Por lo tanto, al no existir información sobre el número de zorros andinos en la zona de estudio, la presente investigación tiene como objetivo obtener información sobre el análisis poblacional y la geolocalización del zorro Andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en la parroquia de Tanicuchí. Para asegurar la presencia del zorro andino y preservación del hábitat en el sector se emplearán diversas técnicas de monitoreo como son: la observación directa que se llevará a cabo mediante el uso de transectos y cámaras trampa, mientras que la observación indirecta incluirá rastros de huellas, presencia de pelo, huesos, fecas y madrigueras, además se analizarán los factores que amenazan la presencia del zorro andino. A través de estas metodologías se podrá recopilar datos detallados y realizar una evaluación de la situación actual del zorro andino en la zona (2).

De este modo al establecer el análisis poblacional del zorro Andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) y su densidad, se proponen implementar medidas específicas para su conservación y protección. Estas medidas incluyen la creación de programas de restauración ecológica y un monitoreo regular de las actividades humanas que amenazan el hábitat, además se fomentará la concienciación sobre la importancia de la fauna silvestre y se promoverán prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles en las áreas cercanas al hábitat del zorro andino (3).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos:

- Vida silvestre en la zona de Tanicuchí
- Investigadores del proyecto

3.2 Beneficiarios Indirectos:

- Pobladores de la parroquia de Tanicuchí
- Medioambiente y las organizaciones encargadas de la protección de fauna silvestre.
- Médicos Veterinarios y estudiantes de Medicina Veterinaria

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente no existen suficientes datos bibliográficos sobre la situación poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchí, ubicada en la provincia de Cotopaxi; esta falta de información ha llevado a un desconocimiento acerca del estado poblacional de la especie en el sector, motivo por el cual la preservación y cuidado de la especie no se ha tomado como prioridad en la región (4).

El crecimiento poblacional en la parroquia de Tanicuchí a lo largo de los años ha sido uno de los principales agentes que amenazan la supervivencia del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el área; así como la deforestación, asentamientos humanos cada vez más cercanos a las áreas de reserva del páramo, la caza indiscriminada y sobre todo el desarrollo de actividades ganaderas y agrícolas han reducido considerablemente el hábitat disponible para la fauna silvestre del lugar, lo cual representa un riesgo significativo para la supervivencia del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) (5).

La desaparición del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) repercute negativamente en el ecosistema, alterando el equilibrio natural; esta especie desempeña un papel vital en la dispersión de semillas, control de poblaciones de roedores y otras especies que dependen directa o indirectamente de su presencia. Además, su extinción conlleva a una pérdida de biodiversidad que afecta la variación genética de la región (6).

Es fundamental llevar a cabo un estudio poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchi para obtener datos sobre su distribución, abundancia, comportamiento e identificación de las amenazas que conducen a la pérdida del hábitat; esta información será de vital importancia para desarrollar guías de conservación efectivas a largo plazo (3).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

Analizar la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchí, mediante técnicas de monitoreo indirecto y directo, para estimar su densidad poblacional.

5.2 Objetivos específicos:

- Determinar mediante el monitoreo directo e indirecto la presencia de marcadores biológicos y asociación con las variables altitud, temperatura y zona.

- Estimar la densidad relativa poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en la zona de estudio.
- Identificar los factores que amenazan la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en la parroquia de Tanicuchí.

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

Objetivo 1	Actividad	Metodología	Resultados
Determinar mediante el monitoreo directo e indirecto la presencia de marcadores biológicos y asociación con las variables altitud, temperatura y zona.	-Establecer transectos en diferentes áreas y realizar recorridos en busca de marcadores biológicos -Instalar cámaras trampa en puntos estratégicos del área de estudio -Realizar visitas periódicas para monitorear las cámaras y recopilar datos	-Establecer transectos lineales de 200 m de largo en las áreas determinadas. -Ubicar cámaras trampa en zonas donde se observen rastros de la especie	-Recopilación de los rastros indirectos a través de fotografías y geolocalización. -Compilar las fotografías del número de individuos observados.
Objetivo 2	Actividad	Metodología	Resultados
Estimar la densidad relativa poblacional del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>) en la zona de estudio.	-Crear una base de datos con los rastros recolectados - Calcular a través del uso de fórmulas la densidad poblacional	Calcular la densidad con la información recolectada a través de la aplicación de fórmulas específicas	Determinar la densidad poblacional del zorro andino en la zona de estudio.
Objetivo 3	Actividad	Metodología	Resultados
Identificar los factores que amenazan la población	Análisis de las prácticas antrópicas en el sector	Fotografías de las áreas que representa una amenaza para la especie en el sector.	Fotografías de las actividades antrópicas

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Descripción del zorro Andino

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) es considerado como el segundo cánido de mayor tamaño en Sudamérica y se encuentra distribuido a través de la Cordillera de los Andes, su hábitat engloba desde el borde de Colombia atravesando Ecuador, Perú, Bolivia, Chile hasta la Patagonia Argentina. En Ecuador esta especie se ubica principalmente a lo largo de la sierra en áreas como Cotopaxi, Reserva Antisana, Bosque de Jerusalén, Azuay y cerca del Valle del río Guayllabamba (7).

7.1.1 Etimología

El zorro andino anteriormente clasificado bajo el nombre científico *Pseudalopex*, proviene de dos vocablos griegos “*alopex*” que significa zorro y “*pseudo*” falso por ser considerados de que no tenían un parentesco real con los zorros legítimos, actualmente su nombre científico es conocido como: *Lycalopex culpaeus* que se origina del griego “*lycos*” que significa lobo y el término “*alopex*” que significa zorro, mientras que el término *culpaeus* proviene del vocablo mapuche "culpem" que significa "locura" (8).

7.1.2 Clasificación taxonómica

Tabla 1. Taxonomía del zorro andino (9)

Reino	Animalia
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Orden	<i>Carnivora</i>
Familia	<i>Canidae</i>
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</i> : Albuja 1991: 196; <i>Pseudalopex culpaeus</i> : Tirira 1999: 99; <i>Pseudalopex culpaeus reissii</i> : Tirira 2017: 46
Nombre común en español:	Zorro andino
Otros nombres comunes	Lobo de páramo, lobo, zorro, zorrillo, raposo, culpeo

7.1.3 Morfología

El zorro andino presenta varias características distintivas los cuales son el resultado de su adaptación a los diversos hábitats, estos suelen ser de mayor tamaño en comparación con los zorros auténticos; por ejemplo, pueden llegar a medir entre 85 y 170 cm de longitud incluido la cola, mientras que su peso oscila entre 8kg en hembras y 13,8 kg en machos (10).

Otra característica se presenta en el pelaje este es denso, largo y suave, su coloración puede variar siendo así que presenta un color rojizo o grisáceo a nivel de cabeza, dorso, piernas y flancos, mientras que a nivel vientre y la barbilla se presenta una coloración blanquecina (10).

Su cabeza suele ser alargada y estrecha, el hocico es ancho con aspecto triangular, mientras que las orejas son grandes y puntiagudas; las patas son largas y delgadas que presentan garras afiladas que las utilizan para la caza, además su cola es larga y peluda suele ser de color grisáceo con una mancha negra en el dorso de la base y puede medir hasta un tercio de la longitud total del cuerpo (10) -(11)

7.1.4 Alimentación

La alimentación suele ser diversa dado que se adaptan a su entorno, al ser principalmente carnívoro su dieta se basa en roedores, aves, conejos, reptiles, escarabajos, chinchillas, cuises y pueden llegar a cazar ciervos jóvenes, vicuñas y guanacos, además en áreas donde existe ganado se alimentan de ovejas y cabras (12). Además, al ser omnívoros se alimentan de una variedad de plantas de especies vegetales nativas no cultivadas que poseen frutos carnosos como la drupa y frutos dulces como la baya (13).

7.1.5 Costumbres

El zorro andino lleva una vida solitaria y en hábitats donde se presenta amenaza humana su actividad suele ser nocturna, en contraste con zonas no invadidas suelen presentar actividad tanto en la mañana como en la tarde. Suelen crear refugios en cuevas o en troncos huecos para poder descansar, además recorren largas distancias suelen abarcar entre 8 a 11 km² y rara vez suelen convivir en el mismo territorio con otros zorros. (14)

7.1.6 Reproducción

El ciclo reproductivo del *Lycalopex culpaeus reissii* es monoestricto y su madurez sexual se alcanza alrededor de los 10 a 12 meses de edad. La época reproductiva se presenta en la temporada de invierno y primavera entre los meses de junio y octubre, durante la temporada de apareamiento los zorros andinos realizan rituales como persecución y vocalización dicha temporada ocurre entre los meses de agosto y octubre, al formar la pareja permanecen juntos

durante temporada reproductiva, la gestación de la hembra dura entre 58 a 65 días, suele tener alrededor de 3 a 5 crías (15).

7.2 Ubicación y Hábitat en el Ecuador

En Ecuador el zorro andino se localiza a una altitud de 2.600 msnm y 4.810 msnm ya sea en los páramos andino o en los bosques templados (16), siendo el páramo equivalente a 1.250.000 ha presentes a nivel de la sierra ecuatoriana, los cuales son muy diversos entre sí (17) en ciertas áreas se registra una altitud de 1.660 msnm suelen estar presentes en Guarumales (Azuay) y en el valle del río de Guayllabamba (Pichincha) (16).

El nicho ecológico del zorro andino se caracteriza por temperaturas frías y precipitaciones que oscilan entre bajas a medias (18), además la composición de la flora del hábitat que se registra en los páramos suele ir desde praderas con pajonal, páramos con grandes extensiones de arbustos hasta formaciones mixtas con pedazos de bosques y diversos tipos de páramos (17).

El hábitat es importante debido a que influye en la presencia y abundancia de la especie, se destaca que la disponibilidad de las presas como liebres y roedores son fundamentales para determinar la presencia del zorro andino en los páramos nativos y se sugiere que pueden beneficiarse del tipo de vegetación de cubierta baja que facilita la caza del animal a comparación de áreas donde el sotobosque fue eliminado y la abundancia de presas pequeñas disminuyó por ende también la presencia del zorro andino (19).

7.3 Perros ferales y su diferenciación con los zorros andinos

7.3.1 Diferencia morfología



Ilustración 1. *Lycalopex culpaeus reissii*. Recuperado de: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>

Tabla 2. Características *Lycalopex culpaeus reissii*

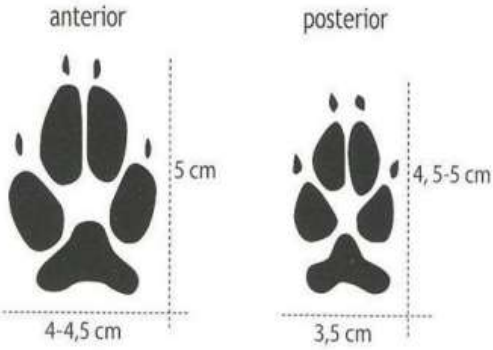
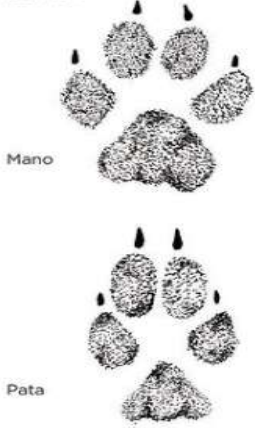
CARACTERÍSTICAS ZORRO ANDINO (<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>)	
Cara	Robusta de forma redondeada (20).
Coloración	<ul style="list-style-type: none"> • Rojiza en cabeza, cuellos y patas • Barbilla y vientre blanca a beige • Espalda y hombro grises • Cola gris con una punta negra y machas en la base (20).
Cola	Peluda que mide mas del 50% del largo de su cuerpo y mide entre 30 a 45 cm de longitud (20).
Medidas	Longitud: 85 y 170 cm Altura: 40 cm

Ilustración 2. *Canis lupus familiaris*. Recuperado de: <https://www.argentinat.org/photos/149063333>**Tabla 3.** Características *canis lupus familiaris*

CARACTERÍSTICAS CANIS LUPUS FAMILIARIS	
Cabeza	Pequeño y redondeado
Coloración	Diversa
Pelaje	Puede ser pelaje doble, compuesto de una capa inferior suave y una capa superior basta (21).
Cola	Recta, recta hacia arriba, forma de hoz, rizada o en tirabuzón (21).
Medidas	Mediano: 43-63 cm Grande: 58-68 cm

7.3.2 Diferencia huella

Tabla 4. Diferencias entre la huella del *Lycalopex culpaeus reissii* y *canis lupus familiaris*

<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>	<i>Canis lupus familiaris</i>
 <p data-bbox="236 918 790 974"><i>Ilustración 3. Huella del zorro andino. Recuperado de: Manuel de huella, mamíferos silvestres (22)</i></p>	 <p data-bbox="817 940 1356 1019"><i>Ilustración 4. Huella del canis lupus familiaris. Recuperado de: https://www.instagram.com/p/CAnexhTD7T4/</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • Alargada con un cojinete plantar triangular con borde posterior cóncavo. • Almohadillas de cuatro dedos, elongadas antero posterior III y IV relativamente juntos. • Imprime uñas, usualmente dos o tres • Rastro de zorro es lineal y se ve como un collar de perlas (22). 	<p>Extremidades anteriores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene 5 dedos, cada pisada deja la marca de cuatro almohadillas y una triangular cuyo borde posterior es cóncavo. • Las uñas son largas, estrechas y puntiagudas. • El tamaño de huella es muy variable según la raza, oscilando entre 2,5 y 10-13 cm de longitud (23). <p>Extremidades posteriores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene 4 dedos • Tamaño variable y ligeramente menor que el de las anteriores. • El borde posterior de la almohadilla principal es convexo (23).

7.3.3 Diferencia de heces

Tabla 5. Diferencias entre heces *Lycalopex culpaeus reissii* vs *canis lupus familiaris*

<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>	<i>Canis lupus familiaris</i>
<p>Ilustración 5. Heces del zorro andino.(24)</p>	<p>Ilustración 6: Heces del canis lupus familiaris. (25)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño: 5-10 cm largo y 1,5 a 2,5 cm de ancho (24) 	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño: 5-20 cm largo y 1-4 cm de ancho (25).
<ul style="list-style-type: none"> Color: negro brillante, blanco, rojo, anaranjado, verdoso y grisáceo (24) 	<ul style="list-style-type: none"> Color: amarillento, blanco, grisáceo, negro, marrón (25).
<ul style="list-style-type: none"> Forma: Cilíndrica a amorfa, suelen tener restos de sus presas como micromamíferos, semillas, pulpa de frutos (24) 	<ul style="list-style-type: none"> Forma: cilíndricos y homogéneos pastosos que se vuelven amorfos o incluso con forma de pastel (25)

7.4 Especie sombrilla

Se denominan especies sombrilla o paraguas aquellas cuya presencia es fundamental para la protección de otras especies que habitan en el mismo ecosistema, requieren de extensiones de terreno lo suficientemente amplias para subsistir de manera natural (26). Se usan para priorizar las estrategias de conservación en hábitats fragmentados, lo que preservaría a otras especies que comparten el mismo ecosistema (27).

7.5 Enfermedades

- Leptospirosis:** Es una enfermedad que presentan los animales de fauna silvestre entre ellos el zorro andino que sirve como un huésped para la bacteria sin que afecte negativamente al animal(28). La cepa *leptospira interrogans* es patogénica y zoonótica de potencial

endémico(29), esta se puede transmitir por contacto directo con la orina, sangre o tejido de animales infectados, las manifestaciones clínicas van desde un proceso gripal hasta Síndrome de Weil en el que se presenta ictericia, nefropatía aguda y diátesis hemorrágica (30).

- **Brucelosis:** Es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Brucella* (31), en los cánidos no domésticos la cepa que se presenta es la *Brucella abortus*, se propaga a través del contacto con tejidos del parto, sangre, semen de animales infectados(31,32). Al ser una enfermedad de transmisión zoonótica en el ser humano se manifiesta con fiebre intermitente, complicaciones en sistema musculoesquelético, cardiovascular, nervioso, inflamación testicular e infección en hígado o bazo(33). Además, al ser una enfermedad que en los animales silvestres afectan su éxito reproductivo aumenta la amenaza de conservación de la especie (32).
- **Distemper:** El virus del Distemper canino (VDC) se ha reportado en aumento en las especies de carnívoros silvestres incluyendo la familia *Canidae*, esto se debe a los cambios en sus hábitats y a un mayor contacto con los animales domésticos (34). Se transmite a través de cánidos domésticos infectados por vía oro-nasal o mediante cualquier secreción o descarga corporal, es altamente contagiosa, los primeros signos que se manifiestan son: letargia, deshidratación y anorexia hasta llegar a la ataxia, nistagmo y tetraparesias o parálisis (35).

La mortalidad y morbilidad varía entre cada especie infectada, sin embargo esto compromete la conservación de una determinada especie, ya que algunos animales pueden no presentar sintomatología y actuar como un reservorio que continua diseminando la enfermedad (36).

7.6 Amenazas que afectan la población del zorro andino

Las principales amenazas son la caza por parte de los pobladores que se ven afectados cuando estos atacan al ganado; otros factores son los ataques por perros salvajes, la deforestación, creación de carreteras (37), aumento de extensiones de tierras para la cría y pastoreo de ganado vacuno en los páramos provoca la desaparición de la diversidad de flora debido al consumo de la materia vegetal dejando expuesto el suelo y provocando erosión en la tierra (38), incendios en los páramos que provocan la pérdida de sus hábitats, o incluso para comercializar su piel y cola la cual se considera un amuleto en ciertas culturas (37).

Otra de las amenazas es la minería la cual es perjudicial ya que provoca fragmentación del hábitat por la construcción de instalaciones para las actividades mineras que incluyen caminos, centros de control y depósitos de relave afectando la supervivencia de las especies nativas (39).

7.7 Técnicas de monitoreo de fauna

El monitoreo de fauna silvestre implica el seguimiento y registro de las especies a través de diversas técnicas durante un periodo específico, el monitoreo proporciona información acerca de la diversidad y abundancia de la especie de estudio. Los datos recopilados permiten evaluar el estado de las poblaciones, fenómenos naturales, actividades humanas y cambios estacionales que facilitan la toma de decisiones para la conservación de la especie(40) .

7.7.1 Técnicas de monitoreo directo

Censo: consiste en contar el número de individuos de una determinada especie en un sector definido (41).

Transectos: Es utilizado para investigar la distribución de las especies a través de la identificación de la especie observada a lo largo de una ruta recta (42).

Transecto ancho fijo: Es una técnica que en la cual se establece una ruta de muestreo y su ancho a cada lado de la línea de transecto puede variar hasta 1km en zonas abiertas, registrando los individuos que se encuentran dentro del área definida.

Fórmula para la densidad de la población: Número total de individuos registrados / Área total de transecto (42).

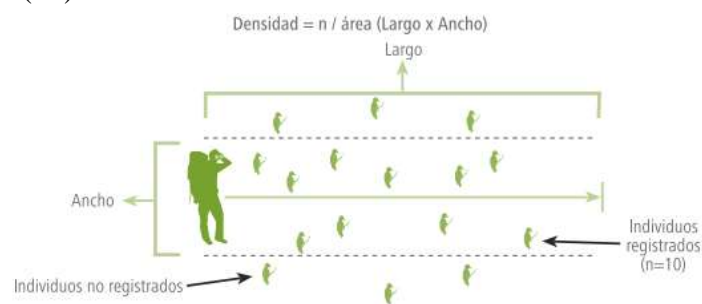


Ilustración 7. Transecto de ancho fijo. Técnicas de manejo de fauna silvestre

Transecto de ancho variable: Es una técnica en la cual no se establece ancho constante por lo tanto se registra a todos los sujetos observados, se miden las distancias perpendiculares que pueden ser variables en cada parte del transecto siendo más ancha o más estrecha (42).

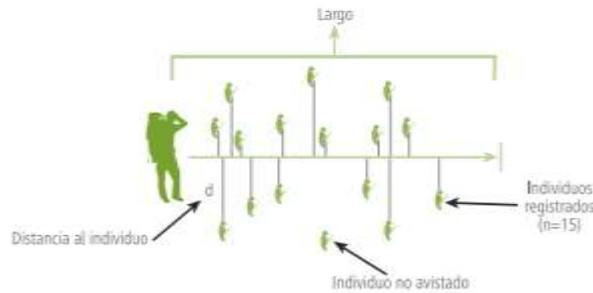


Ilustración 8. Transecto de ancho variable. Técnicas de manejo de fauna silvestre

Radio telemetría: La radio telemetría consiste en enviar datos de manera remota a través de ondas electromagnéticas desde un transmisor colocado en un animal hasta un receptor (43).

Existen 3 tipos de sistemas de radio telemetría:

1. **Telemetría por tierra:** Es el proceso de recopilación de información a través de una conexión inalámbrica desde el dispositivo colocado en el animal hasta un receptor portátil el cual identifica la posición exacta, además que las ondas de radio cubren cortas distancias, por ende es un sistema se considera un sistema de bajo costo (44).
2. **Telemetría por satélite:** Es un método por el cual se transmite la información desde un dispositivo localizado en la Tierra hacia un satélite geostacionario el cual determina la posición exacta del animal, dicha información llega a una pagina web especializada, por ende las ondas de radio cubren distancias muy largas y es un sistema con mayor costo (44).
3. **Telemetría por sistema de posicionamiento global (GPS):** Es un método para recopilar información a distancia se basa en el uso del sistema de posicionamiento global (GPS), monitoreando las señales enviadas por dispositivo colocado en el animal, el transmisor triangula la posición geográfica y la almacena en el dispositivo, el cual puede ser revisado posteriormente por el investigador (44).

Cámara trampa: Es un dispositivo que captura imágenes o videos a través de sensores infrarrojos lo que mejora la capacidad de detectar y monitorear de animales manera automática sin perturbar el entorno (45). Los programas de monitoreo deben contar con estaciones de muestreo que son los sitios donde se colocan las cámaras trampa para ello se posicionan 2 cámaras enfrentadas de tal manera que se cubre los dos flancos del animal permitiendo que las características del mismo sean más visibles e identificables evitando confundirlo con otras especies (46).

Uso de cebos

Se empleo para incrementar la posibilidad de avistamiento de la especie a investigar principalmente de carnívoros, el cebo de ser un alimento de fuerte olor dispuestos en tubos PVC, enterrados a poca profundidad, directamente en el suelo o colgados en las ramas de los árboles (47).

Marca-recaptura: se utiliza para estimar la abundancia poblacional y tasas de migración, para ello se realizan capturas y se contabilizan a los individuos recapturados marcados y no marcados(48).

7.7.2 Técnicas de monitoreo indirecto

Excrementos: Los excrementos son una técnica efectiva para identificar las especies presentes en un área, a través de este se puede estimar la densidad poblacional y su distribución espacial. El conteo se basa en el recuento de los excrementos nuevos encontrados en un área delimitada con anterioridad (49).

Sendas y huellas: Las huellas son una técnica que sirve para identificar la presencia de la especie de estudio, densidad poblacional, hábitat y estructura social, en los mamíferos las patas se adaptan a la superficie del terreno dejando impregnada en ella una huella, estas pueden ser diferenciadas por la forma, tamaño e impresiones de las almohadillas y uñas que varía en cada especie (50).

Registro de restos y otras señales de alimentación: Se de alimentos tales como pelos, huesos no digeridos, hojas, frutos son evidencia de la presencia y distribución de la especie y también sirve de medida para estimar la disponibilidad del alimento(51).

Madrigueras: Las madrigueras se ubican en áreas con vegetación densa y presentan una entrada de 20-30 cm de diámetro con una profundidad de 1-2 metros. Los zorros excavan las madrigueras con las patas delanteras varían en complejidad, sirven como refugio contra los depredadores, contra tormentas, como un lugar de descanso y proporciona un lugar seguro para las crías (52).

7.8 Fórmulas para estimar la densidad poblacional

1. **Método de Webbs:** Se utiliza la media de la distancia (D) y la del ángulo de observación determinando así las distancias perpendiculares (53).

$$Densidad = \frac{N}{2 \cdot X \cdot D \cdot \text{sen } \alpha}$$

Donde:

N: número total de individuos observados

2: Es un factor de ajuste que se usa para normalizar el área de muestreo y para ajustar la fórmula según el diseño del transecto

X: Ancho del transecto o área de muestreo

D: Distancia total recorrida a lo largo del transecto

Sen α : Seno del ángulo α , donde α es el ángulo de desviación del transecto respecto a una línea de referencia o el ángulo de observación

2. **Método de Burnham:** Se obtiene al contar todos los individuos dentro del transecto con las medidas ya establecidas (54)

$$Densidad = \frac{n}{2 \cdot w \cdot L}$$

Donde:

n: Número total de individuos observados

2: Factor de ajuste

w: ancho del transecto o área de muestreo

L: longitud del transecto o área de muestreo

3. **Fórmula densidad:** Utiliza la información del número de individuos por la superficie estudiada (55)

$$Densidad\ absoluta = \frac{\text{Numero total de individuos}}{\text{Total del área muestreada}}$$

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis H0: No es factible determinar la densidad poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) mediante técnicas de monitoreo directo e indirecto.

Hipótesis H1: Es factible determinar la densidad poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus resissii*) mediante técnicas de monitoreo directo e indirecto.

Resultado: Se acepta la hipótesis alternativa, ya que los resultados demuestran que mediante el uso de transectos lineales y cámaras trampa es posible determinar la densidad poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus resissii*).

9. METODOLOGÍA

9.1 Ubicación geográfica

La parroquia de Tanicuchí pertenece al cantón Latacunga ubicado en la provincia de Cotopaxi, se encuentra a 4.040 msnm en la zona alta y a 2.920 msnm en la zona baja del sector, además tiene una extensión de 5.331,28 ha. La parroquia se limita geográficamente al norte con la parroquia Pastocalle, al sur con la parroquia Guaytacama, al oeste la parroquia Toacaso y al este la parroquia Mulaló y Joséguango Bajo (4).



Mapa 1. Páramo de la parroquia de Tanicuchí

9.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es de tipo observacional descriptivo, debido a que se llevó a cabo a través del reconocimiento de las zonas pertenecientes a los páramos de Tanicuchí. Una vez identificados los lugares con avistamientos frecuentes del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) se realizaron cuatro transectos lineales con las siguientes características: 200 metros de longitud por 4 metros de ancho que abarca un área total de 800 m², de los cuales se procede a recolectar datos de las muestras biológicas (heces, huellas, vestigios de alimentación, dormideras), además se registraron coordenadas y altitud utilizando la aplicación sistema de posicionamiento global (GPS) Status y Google Earth para visualizar el área total recorrida, mientras que la temperatura se tomó con un termómetro ambiental en cada uno de las zonas de estudio. En los transectos 2 y 4 se colocaron cámaras trampa para captar imágenes y videos de la especie en su hábitat natural.

9.3 Tipo de Estudio

Enfoque cuantitativo

Se utiliza un enfoque cuantitativo para medir la densidad poblacional mediante la implementación de transectos de banda fija, a través del cual se registran datos numéricos de los rastros indirectos heces, huellas, vestigios de alimentación y dormideras, lo que permite calcular la abundancia de la especie en las diferentes áreas de estudio. Los datos recopilados se ingresan en una matriz de excel para realizar análisis estadísticos y tabular la información.

Enfoque cualitativo

Paralelamente se implementa un enfoque cualitativo en el que se analizan aspectos específicos de las muestras como tamaño de huellas, color, forma y contenido de las heces incluyendo restos de pelaje, semillas y huesos. Además, se analizaron las características morfológicas del zorro andino a través de la captura de imágenes y videos en las cámaras trampa.

9.4 Etapa de preparación

Se realizó un primer acercamiento con las autoridades de la parroquia de Tanicuchí y se presentaron los documentos pertinentes para solicitar el acceso los páramos de la parroquia de Tanicuchí. (Anexo 3)

9.4.1 Inducción

El 09 de mayo del 2024 se realizó una visita a la comunidad de Ashigua, perteneciente a la parroquia de Mulaló, con la participación de docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi de las carreras de Medicina Veterinaria y Medioambiente. La capacitación fue impartida por el Ing. Ángel Yánez de la Fundación Oso Andino, quien detalló la importancia del proyecto de análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el sector y como el estudio puede servir de base para desarrollar programas de conservación. La práctica consistió en identificar un área donde el zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) se observa con regularidad, a partir de este punto se estableció un transecto utilizando estacas topográficas, midiendo 50 metros de largo en línea recta y 2 metros de ancho a cada lado, luego se colocaron estacas topográficas cada 5 metros formando un total de 10 cuadrantes, posteriormente se utilizó un piola para delimitar el área de estudio. En cada cuadrante se deben buscar marcadores biológicos como: heces, dormideras, huellas, vestigios de alimentación, madrigueras, entre otros, que ayuden a determinar la presencia del zorro andino en el sector. Además, es fundamental registrar datos de altitud, humedad y temperatura de la zona.



*Fotografía 1. Plática introductoria
Ing. Angel Yanez*



Fotografía 3. Realización de transecto



Fotografía 2. Colocación cámara trampa

9.5 Fase de campo

Transecto 1

El 17 de mayo del 2024, se estableció el primer transecto en la reserva del Ilinizas en el sector de Samilpamba junto al señor Pedro Tumbaco, que señala los lugares donde el zorro andino es avistado con regularidad y en el cual se verifica la presencia de rastros biológicos. Una vez definida el área de estudio, se colocaron estacas topográficas en el punto seleccionado, posteriormente se midió 200 metros en línea recta, luego cada 50 metros desde el punto de partida se añadieron estacas topográficas midiendo 2 metros de distancia a cada lado, lo que permitió formar 8 cuadrantes cubriendo así un área total de 800m², y se utilizó un piola para delimitar el área de estudio. Tras delimitar el transecto, se registraron las coordenadas de cada punto y se procedió a la recolección de las muestras para determinar la presencia del zorro andino. Se realizaron cinco visitas más al sector para recolectar indicios dentro del área delimitada.



Fotografía 4. Ejecución del primer transecto sector Samilpamba

Georreferenciación de transecto y muestras

Reserva del Ilinizas ubicada en el sector de Samilpamba, a una altitud de 3724 msnm.

Coordenadas: 0°42.5040'S de latitud y 78°41.7140'W de longitud.



Mapa 2. Georreferenciación transecto 1

Tabla 6. Tipos de marcadores biológicos

TRANSECTO 1					
N°	EVIDENCIA	COORDENADAS	GRADOS DECIMALES	LUGAR	SECTOR
1	Heces	0°42'30.5"S 78°41'42.8"W	0.708481, -78.695233	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
2	Dormidera	0°42'33.2"S 78°41'41.6"W	0.709210, -78.694846	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
3	Heces	0°42'34.1"S 78°41'41.1"W	-0.709478, -78.694750	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
4	Huella	0°42'34.9"S 78°41'40.8"W	-0.709682, -78.694675	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
5	Heces	0°42'32.6"S 78°41'42.0"W	-0.709049, -78.695008	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
6	Dormidera	0°42'33.2"S 78°41'41.1"W	-0.709218, -78.694750	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
7	Huella	0°42'30.3"S 78°41'43.3"W	-0.708419, -78.695356	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
8	Heces	0°42'35.3"S 78°41'40.1"W	-0.709806, -78.694472	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
9	Heces	0°42'30.9"S 78°41'43.1"W	-0.708580, -78.695310	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
10	Heces	0°42'30.7"S 78°41'43.1"W	-0.708535, -78.695297	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA

Resultados:

M001: Heces de aproximadamente 1 semana perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 6 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en la zona de pastizales. (Anexo 4)

M002: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó la zona del pajonal. (Anexo 5)

M003: Heces con apariencia de varias semanas perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 4,5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en la zona de pastizales. (Anexo 6)

M004: Huella del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 4cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato arenoso. (Anexo 7)

M005: Heces con apariencia de varios días pertenecientes al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 5cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 8)

M006: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó en la zona de pajonal. (Anexo 9)

M007: Huella del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 4,3 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato arenoso. (Anexo 10)

M008: Heces con apariencia de hace 3 días perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 4cm de diámetro, el hallazgo se realizó en la zona de pajonal. (Anexo 11)

M009: Heces con apariencia de hace 1 semana pertenecientes al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 6 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación de almohadilla. (Anexo 12)

M010: Heces de hace 1 semana perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 11 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación de almohadilla. (Anexo 13)

Transecto 2

El 24 de mayo del 2024, se estableció el segundo transecto en la reserva del Ilinizas en el sector de Samilpamba, con la colaboración del señor Pedro Tumbaco; para ello se recorrió una distancia de 1000 metros desde el primer transecto y se delimitó el área adecuada para su instalación. Se registraron las coordenadas e indicios que demostraran la presencia del zorro andino en el área; luego se examinó nuevamente el primer transecto en busca de muestras que confirmaran la presencia del zorro andino. Además, se realizaron cinco visitas adicionales al sector para recolectar evidencias y se instaló una cámara trampa.



Fotografía 5. Ejecución del segundo transecto sector Samilpamba

Georreferenciación de transecto y muestras

Reserva del Ilinizas ubicada en el sector de Samilpamba, a una altitud de 3925 msnm.
Coordenadas: 0°41.8780'S de latitud y 78°41.7900'W de longitud.



Mapa 3. Georreferenciación transecto 2

Tabla 7. Tipo de marcadores biológicos

TRANSECTO 2					
Nº	EVIDENCIA	COORDENADAS	GRADOS DECIMALES	LUGAR	SECTOR
1	Heces	0°41'57.7"S 78°41'47.2"W	-0.699372, -78.696434	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
2	Dormidera	0°41'54.8"S 78°41'47.1"W	-0.698861, -78.696417	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
3	Heces	0°41'53.7"S 78°41'47.3"W	-0.698240, -78.696477	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
4	Dormidera	0°41'54.2"S 78°41'47.4"W	-0.698382, -78.696502	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
5	Heces	0°41'52.8"S 78°41'47.3"W	-0.697988, -78.696464	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
6	Vestigios de alimentación	0°41'58.7"S 78°41'47.0"W	-0.699650, -78.696383	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
7	Heces	0°41'58.6"S 78°41'47.1"W	-0.699618, -78.696414	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
8	Heces	0°41'51.2"S 78°41'47.6"W	-0.697556, -78.696556	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
9	Heces	0°41'51.5"S 78°41'47.6"W	-0.697639, -78.696556	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
10	Heces	0°41'50.6"S 78°41'47.4"W	-0.697389, -78.696494	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
11	Dormidera	0°41'52.1"S 78°41'47.2"W	-0.697805, -78.696449	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
12	Heces	0°41'56.4"S 78°41'47.3"W	-0.699000, -78.696472	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
13	Vestigios de alimentación	0°41'55.3"S 78°41'47.1"W	-0.698697, -78.696429	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
14	Heces	0°41'56.1"S 78°41'47.3"W	-0.698917, -78.696472	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
15	Heces	0°41'54.8"S 78°41'47.5"W	-0.698566, -78.696525	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
16	Heces	0°41'58.9"S 78°41'46.9"W	-0.699688, -78.696346	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
17	Heces	0°41'54.8"S 78°41'47.2"W	-0.698553, -78.696451	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA
18	Heces	0°41'54.8"S 78°41'47.3"W	-0.698564, -78.696482	RESERVA ILINIZAS	SAMILPAMBA

Resultados:

M011: Heces de varios días perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, huesos y semillas, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en la zona de pajonal. (Anexo 14)

M012: Presencia de una cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó la zona de pajonal. (Anexo 15)

M013: Heces frescas perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 9 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 16)

M014: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó en la zona de pajonal. (Anexo 17)

M015: Heces frescas perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y semillas, mide 4,3 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una zona vegetación en almohadilla. (Anexo 18)

M016: Restos de pelaje pertenecientes al conejo de páramo, se presentan como evidencia de vestigios de alimentación por parte del Zorro Andino, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 19)

M017: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 6 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 20)

M018: Heces de hace varios días perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 7cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 21)

M019: Heces de varios días perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissii*) con contenido de pelaje, mide 7,5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 22)

M020: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 7 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 23)

M021: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 24)

M022: Heces de hace varios días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 9 cm de diámetro), el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 25)

M023: Restos de pelaje de conejo, representan vestigios de la alimentación del zorro andino, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 26)

M024: Heces de hace 3 días perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 27)

M025: Heces de hace 1 semana perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de semillas, mide 5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una zona de pajonal. (Anexo 28)

M026: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 10cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 29)

M027: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y semillas, mide 7cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 30)

M028: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y semillas, mide 7,5cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 31)

Transecto 3

El 01 de junio del 2024 se realizó una visita al páramo de Tanicuchí colindante con la Hacienda del señor Julio Venegas en el sector de Yanaloma- Pasochalag junto al señor Jaime Molina, quien mostró los lugares donde el zorro andino es avistado con frecuencia. Se colocó el transecto en el área señalada y se tomaron las coordenadas, además se registraron todos los indicios encontrados en el sendero que evidencian la presencia del zorro andino. También se instaló una cámara trampa en el lugar para recolectar fotografías y videos que evidencien la presencia de la especie en la zona.



Fotografía 6. Ejecución transecto 3 sector Yanaloma



Fotografía 7. Colocación cámara trampa

Georreferenciación de transecto y muestras

Reserva del Ilinizas ubicada en la Hacienda del señor Julio Venegas en el sector Yanaloma a una altitud de 3745 msnm. Coordenadas: $0^{\circ}42.0260'S$ de latitud y $78^{\circ}41.3130'W$ de longitud.



Mapa 4. Georreferenciación transecto 3

Tabla 8. Tipos de marcadores biológicos

TRANSECTO 3				
Nº	EVIDENCIA	COORDENADAS	GRADOS DECIMALES	LUGAR
1	Heces	0°42'04.8"S 78°41'16.5"W	-0.701336, -78.687917	YANALOMA
2	Heces	0°42'02.3"S 78°41'18.4"W	-0.700640, -78.688455	YANALOMA
3	Heces	0°42'02.6"S 78°41'17.9"W	-0.700729, -78.688316	YANALOMA
4	Dormidera	0°42'03.7"S 78°41'17.5"W	-0.701028, -78.688194	YANALOMA
5	Heces	0°42'04.3"S 78°41'16.9"W	-0.701183, -78.688023	YANALOMA
6	Dormidera	0°42'03.9"S 78°41'17.3"W	-0.701078, -78.688141	YANALOMA
7	Heces	0°42'03.3"S 78°41'17.7"W	-0.700929, -78.688248	YANALOMA
8	Heces	0°42'02.2"S 78°41'18.5"W	-0.700602, -78.688463	YANALOMA

Resultados:

M029: Heces con apariencia de 1 semana perteneciente al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje, semillas y restos óseos, mide 10cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 32)

M030: Heces con apariencia de hace varias semanas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*) con contenido de pelaje y semillas, mide 8,5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 33)

M031: Heces con apariencia de hace varias semanas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, restos óseos y semillas, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 34)

M032: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), el hallazgo se realizó en una zona de pajonal (Anexo 35)

M033: Heces de hace 3 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, mide 6,5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una zona de almohadilla (Anexo 36)

M034: Presencia de cama de conejo de páramo (*Sylvilagus andinus*), fuente principal de alimento del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*). el hallazgo se realizó en una zona de pajonal (Anexo 37)

M035: Heces de hace varios días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 38)

M036: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, mide 5cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 39)

Transecto 4

El 15 de junio del 2024 en la reserva del Ilinizas, en el sector de Yanaloma se estableció el cuarto transecto junto al señor Pedro Tumbaco, para ello se recorrieron 1000 metros desde el transecto anterior. Además, se registraron las coordenadas del lugar y se documentaron todos los indicios encontrados en el sendero que indican la presencia del zorro andino en el área de estudio. Se llevaron a cabo cuatro visitas adicionales al sector para recolectar evidencias.



Fotografía 8. Ejecución transecto 4



Fotografía 9. Vista del transecto 4

Georreferenciación de transecto y muestras

Reserva del Ilinizas ubicado en el sector de Yanaloma, a una altitud de 4079 msnm. Coordenadas: 0°41'27.4''S de latitud y 78°42'06.9''W de longitud.



Mapa 5. Georreferenciación transecto 4

Tabla 9. Tipos de marcadores biológicos

TRANSECTO 4					
Nº	EVIDENCIA	COORDENADAS	GRADOS DECIMALES	LUGAR	SECTOR
1	Heces	0°41'27.2"S 78°42'06.4"W	-0.690875, -78.701769	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
2	Heces	0°41'27.7"S 78°42'06.3"W	-0.691031, -78.701737	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
3	Heces	0°41'27.9"S 78°42'05.5"W	-0.691090, -78.701528	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
4	Huella	0°41'27.7"S 78°42'06.3"W	-0.691197, -78.701372	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
5	Heces	0°41'28.3"S 78°42'04.6"W	-0.691194, -78.701278	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
6	Heces	0°41'28.6"S 78°42'04.5"W	-0.691269, -78.701256	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
7	Heces	0°41'28.9"S 78°42'03.6"W	-0.691365, -78.700999	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
8	Vestigios de alimentación	0°41'29.0"S 78°42'03.4"W	-0.691390, -78.700936	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
9	Heces	0°41'29.2"S 78°42'03.5"W	-0.691433, -78.700966	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
10	Heces	0°41'29.2"S 78°42'03.2"W	-0.691446, -78.700875	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
11	Huella	0°41'29.6"S 78°42'02.6"W	-0.691556, -78.700730	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
12	Heces	0°41'29.7"S 78°42'02.4"W	-0.691572, -78.700663	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
13	Heces	0°41'29.8"S 78°42'02.5"W	-0.691610, -78.700682	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
14	Heces	0°41'30.0"S 78°42'02.0"W	-0.691670, -78.700564	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
15	Heces	0°41'30.2"S 78°42'01.6"W	-0.691708, -78.700451	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
16	Heces	0°41'28.9"S 78°42'04.0"W	-0.691350, -78.701101	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
17	Huella	0°41'29.6"S 78°42'02.6"W	-0.691556, -78.700722	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
18	Heces	0°41'29.5"S 78°42'02.8"W	-0.691522, -78.700790	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
19	Heces	0°41'30.1"S 78°42'01.5"W	-0.691695, -78.700403	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
20	Heces	0°41'29.9"S 78°42'02.0"W	-0.691651, -78.700567	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
21	Heces	0°41'28.6"S 78°42'04.4"W	-0.691286, -78.701222	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
22	Huella	0°41'30.3"S 78°42'01.4"W	-0.691742, -78.700392	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA
23	Huella	0°41'30.0"S 78°42'01.9"W	-0.691667, -78.700528	RESERVA ILINIZAS	YANALOMA

Resultados:

M037: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, semillas y restos óseos, mide 9 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 40)

M038: Heces de hace 2 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 6 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 41)

M039: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 42)

M040: Huella perteneciente al zorro andino adulto, mide 5cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 43)

M041: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 44)

M042: Heces de hace 3 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla (Anexo 45)

M043: Heces de hace varios días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, presencia de una oreja y restos óseos de conejo, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 46)

M044: Restos óseos pertenecientes al conejo de páramo, el cual es el alimento principal del zorro andino, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 47)

M045: Heces de hace 3 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, mide 10cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 48)

M046: Heces de hace varios días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 4 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 49)

M047: Huella del zorro andino adulto (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 50)

M048: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 9 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 51)

M049: Heces de hace 1 semana correspondientes al Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 52)

M050: Heces de hace varios días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en zona de pajonal. (Anexo 53)

M051: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 54)

M052: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 6cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación en almohadilla. (Anexo 55)

M053: Huella de una cría del zorro andino (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 2 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra (Anexo 56)

M054: Heces de 3 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, mide 10 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una zona de pajonal. (Anexo 57)

M055: Heces de 2 días del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, mide 8 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 58)

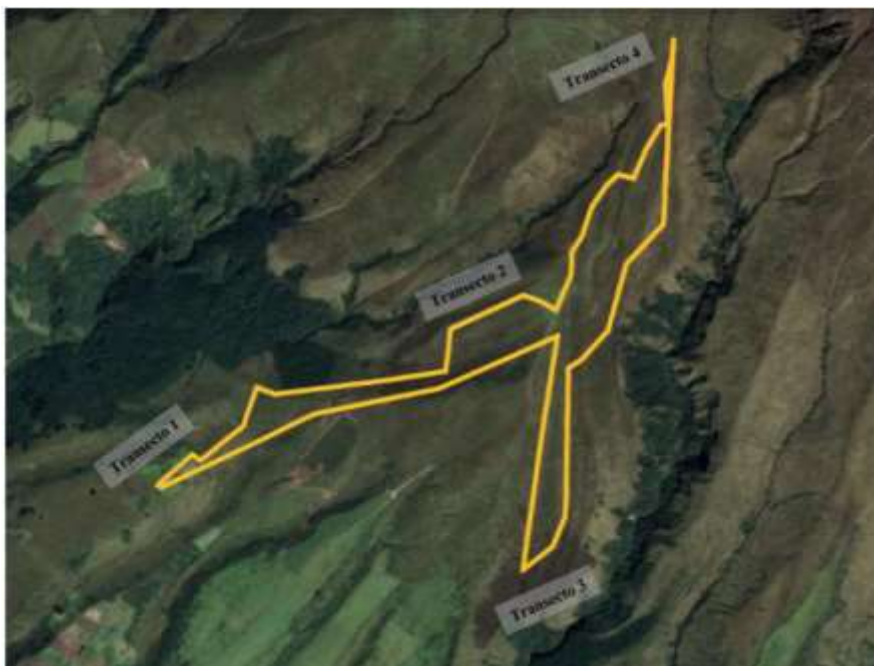
M056: Heces de hace 1 semana del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y restos óseos, mide 9 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación de almohadilla. (Anexo 59)

M057: Heces frescas del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus resissi*) con contenido de pelaje y semillas, mide 6 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en una vegetación de almohadilla. (Anexo 60)

M058: Huella del zorro andino adulto (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 4,5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra . (Anexo 61)

M059: Huella del zorro andino adulto (*Lycalopex Culpaeus reissii*), mide 5 cm de diámetro, el hallazgo se realizó en un sustrato de tierra. (Anexo 62)


Recorrido total de los cuatro transectos lineales: 18.372 metros cuadrados



Mapa 6. Recorrido total de transectos lineales

9.9 Muestras de las cámaras trampa

Tabla 10. Evidencia de la cámara trampa # 1

CAMARA 1			
FECHA	EVIDENCIA	COORDENADAS	ALTURA
05/07/2024		0°41'29.6"S 78°42'05.4"W	4068 msnm
		LUGAR: YANALOMA	Temperatura: 8°C

DESCRIPCIÓN: Se puede observar dos zorros con las siguientes características: orejas rectas y triangulares; parte de la cabeza, dorso y flancos son de color grisáceo. La cola es peluda, larga y de color grisáceo con la punta de color negro y una mancha gris oscura cerca de la base.

Tabla 11. Evidencia cámara trampa # 2

CAMARA 2			
FECHA	EVIDENCIA	COORDENADAS	ALTURA
17/06/2024		0°41'55.8"S 78°41'48.3"W	3898.9 msnm
		LUGAR: SAMILPAMBA	Temperatura: 12°C

DESCRIPCIÓN: Se puede observar un zorro con hocico ancho, cabeza de apariencia triangular, orejas rectas y alargadas. La cabeza, dorso y los flancos son de color grisáceo, las patas de coloración rojiza mientras que la barbilla y el vientre del cuerpo son de color blanquecino. Se aprecia como característica única que la cola está cortada.

Tabla 12. Evidencia cámara trampa # 2

CAMARA 2 MADRIGUERA			
FECHA	EVIDENCIA	COORDENADAS	ALTURA
01/07/2024		0°41'58.7"S 78°41'46.9"W	3905.5 msnm
		LUGAR: SAMILPAMBA	Temperatura: 3°C

DESCRIPCIÓN: Se puede observar un zorro con hocico ancho y cabeza de apariencia triangular. Sus orejas son rectas y triangulares.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Presencia de marcadores biológicos y asociación con las variables altitud, temperatura y zona

10.1.1.1 Altitud

Los datos de la investigación evidencian que existe una mayor cantidad de muestras en áreas de mayor altitud, con un total 23 registros. Al analizar la relación entre la altitud y la presencia del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) se obtuvo el siguiente resultado.

Tabla 13. Análisis estadístico chi-cuadrado, para la variable altitud

ALTITUD MSNM					
Categorías	Alta (4043 – 4079) msnm	Media Alta (3902 - 3925) msnm	Intermedia (3745 - 3777) msnm	Baja (3680- 3724) msnm	Chi cuadrado
Muestras registradas	23	18	8	10	0.1729
Porcentajes	39%	30%	14%	17%	

El valor del p-value obtenido fue de 0.1729, el cual es mayor que el nivel de significancia estándar de 0.05, determinando que no existe una correlación positiva significativa entre las variables analizadas.

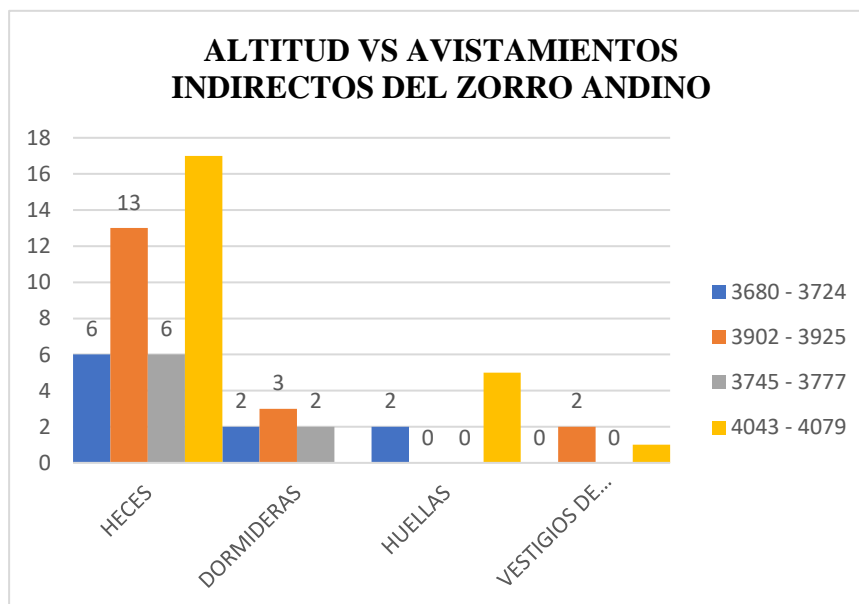


Gráfico 1. Altitud vs avistamientos del zorro andino

Se observa la presencia de marcadores biológicos (heces, dormideras, huellas y vestigios de alimentación) en todas las categorías de altitud analizadas, con una mayor concentración de marcadores biológicos en el rango de 4043-4079 msnm, en contraste con altitudes de 3680-3724msnm en el que se evidencia una disminución de los rastros. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Chusin L. y Cruz B (2023) quienes también observaron una mayor cantidad de muestras en altitudes elevadas (56), de manera similar Romero et al. (2022) encontró en la provincia de Chimborazo que la presencia del zorro andino se distribuye en zonas altas, con un rango altitudinal que varía de 2781 a los 3345 msnm (57), dicho hallazgo concuerda con la investigación de Guntiñas et. al (2018), quienes establecieron un rango altitud para el hábitat del zorro andino de 2600- 4810 msnm. Por otro lado, Ordoñez et al. (2018) reportan que al sureste del Ecuador la especie se encuentra en altitudes de 1353 msnm (16). Esto indica que el zorro andino muestra una elevada presencia en las áreas de mayor altitud, dicho comportamiento puede estar asociado con la disponibilidad de recursos, debido a la expansión de áreas ganaderas y agrícolas que pueden influenciar en su conducta.

10.1.1.2 Temperatura

La temperatura es un factor importante a considerar, ya que puede influir de manera significativa en el análisis del comportamiento del zorro andino, a través de patrones de movimiento y distribución. Esta especie prefiere hábitats más frescos y con temperaturas moderadas que se adecuen a sus necesidades biológicas.

Los datos recolectados muestran una mayor concentración de rastros del zorro andino en el sector con temperatura media.

Tabla 14. Análisis estadístico chi cuadrado, para la variable temperatura

TEMPERATURA				
Categorías	Alta (17.6-19.6 °C)	Media (12.8 - 15.2°C)	Baja (9.8 - 11.4°C)	Chi cuadrado
Muestras registradas	20	25	14	0.5318
Porcentajes	34%	42%	24%	

El valor del p-value obtenido fue de 0.5318, el cual es mayor que el nivel de significancia estándar de 0.05, determinando que no existe una correlación positiva significativa entre las variables analizadas.

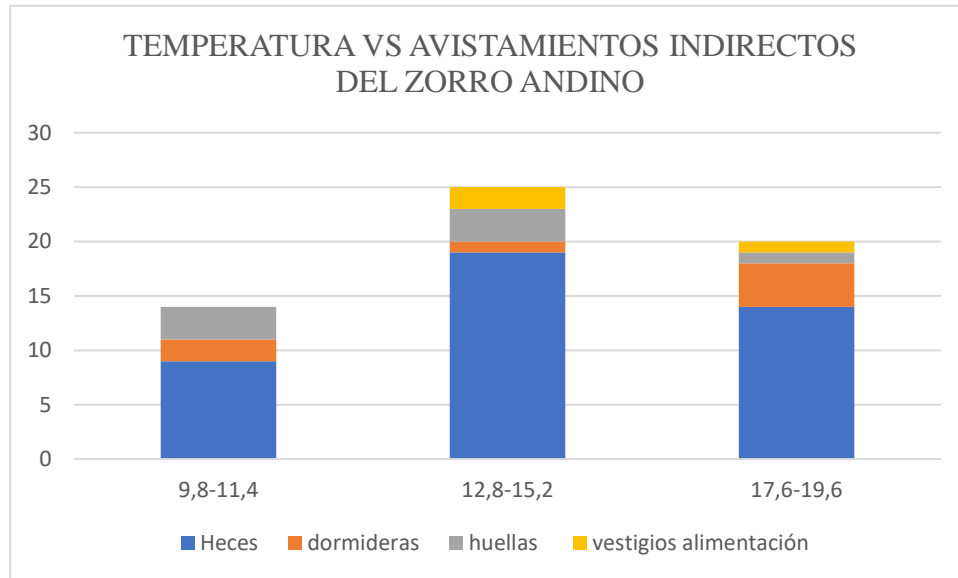


Gráfico 2. Temperatura vs avistamientos indirectos del zorro andino

Se observa un mayor número de rastros biológicos (heces, huellas, dormideras y vestigios de alimentación) que se presentan en un rango de temperatura de 12.8-15.2°C. En contraste, el rango de temperatura más bajo de 9.8- 11.4°C presenta en total 14 muestras biológicas. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de investigaciones de Cachumba N. y Pupiales D. (2023) que determinan que la mayor cantidad de muestras se presentan a temperaturas medias (58). Sin embargo, Arias y Mosquera (2024) determinan que existe una mayor cantidad de rastros biológicos en temperaturas bajas(59). Por otro lado, Penagos y Campos (2018) corroboran que el zorro andino suele adaptarse a los distintos niveles climáticos, una observación que también fue confirmada por Nieto y Santillán (2009) quienes destacan la capacidad del zorro andino para poder sobrevivir en diferentes climas (60). La temperatura no representa un factor determinante en la presencia de los marcadores biológicos, dado que en las tres categorías no se observa una diferencia significativa en la cantidad de muestras registradas.

10.1.1.3 Zona

Se obtuvieron los siguientes datos del análisis del lugar de estudio en comparación con los transectos lineales.

Tabla 15. Análisis estadístico chi cuadrado, para la variable zona de estudio

LUGAR DE ESTUDIO					
Categorías	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 4	Chi cuadrado
Muestras registradas	10	18	8	23	0.0190
Porcentaje	17%	30%	14%	39%	

El valor del p-value obtenido fue de 0.019, el cual es menor que el nivel de significancia estándar de 0.05, determinando que existe una correlación positiva significativa entre las variables analizadas.

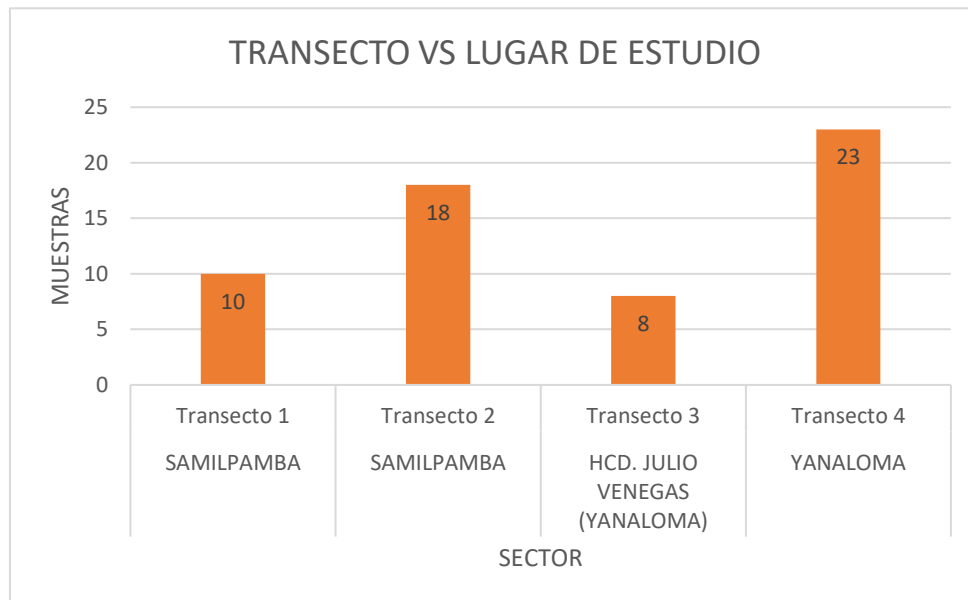


Gráfico 3. Transecto vs lugar de estudio

Durante el análisis de los transectos de banda fija frente al lugar de estudio, se observó que en el transecto número 4 ubicado en el sector de Yanaloma, registró un total de 23 avistamientos indirectos del zorro andino, siendo el más alto entre todos. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Chusin L y Cruz B (2023) quienes determinan existe mayor presencia en zonas con menor interacción humana (56), del mismo modo Arias y Mosquera (2024) encontraron en la investigación un mayor índice poblacional de la especie en áreas con poca actividad humana. Mientras que Pía (2011) observó mayor presencia del zorro andino en áreas protegidas y pastizales a diferencia de zonas cercanas a urbanizaciones y sin cobertura vegetal (61). Esto sugiere que las perturbaciones asociadas con las actividades ganaderas y agrícolas son los principales factores que inciden en la presencia de la especie en el sector.

10.2 Análisis de la densidad poblacional

La fórmula empleada para el cálculo de la densidad poblacional del zorro andino en base a los avistamientos indirectos registrados, es la siguiente:

$$Densidad\ poblacional = \frac{(Número\ de\ muestras\ x\ margen\ de\ error)}{Área\ recorrida}$$

$$Densidad\ poblacional = \frac{(59 \times 0,004)}{18372\ m^2} = 0,00001284\ zorros/m^2$$

El resultado de la densidad poblacional es de 0,0000128 individuos por m², las muestras se obtuvieron a partir del uso de transectos lineales de banda fija y el registro de los avistamientos indirectos del zorro andino.

$$Densidad\ poblacional = 0,000012845 \times 1000\ km^2 = 0,012\ zorros/km^2$$

De tal manera que se estima que la densidad poblacional del zorro andino es de 0,012 zorros por km²

Densidad poblacional por cámaras trampa

La fórmula del método de captura con cámaras trampa para determinar la densidad poblacional en base a la evidencia obtenida por cámaras trampa es la siguiente:

$$Densidad = \frac{C}{p \times A}$$

Donde;

- C: número total de individuos capturados
- N: número de cámaras
- D: número de días de muestreo
- p: probabilidad de detección
- A: área de muestreo

$$Índice\ de\ captura: \frac{C}{NXD}$$

$$\text{Índice de captura} = \left(\frac{3}{2 \times 90} \right) = 0,0167 \text{ capturas}$$

$$N \text{ estimado} = \frac{\text{Índice de captura}}{p \times A}$$

$$N \text{ estimado: } \frac{0,0167}{1,4} = 0,0119 \text{ zorros/km}^2$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, la densidad poblacional estimada mediante el uso de cámaras trampa es de 0,0119 zorros /km².

En comparación con los datos reportados por Novaro et al.(2000) que indicaron densidades del zorro andino de aproximadamente 0,72 ind/ km² y 1,3 ind/ km²(62) , mientras que Deem et al (2013) reportó una densidad de 0.1 a 0.2 zorros por km² en el Parque Nacional Podocarpus y Martínez (2016) determinó la presencia de 0.23 zorros por km² en el Parque Nacional Cajas, la densidad del zorro andino en los páramos de la parroquia de Tanicuchí resulta ser relativamente baja, lo cual coincide con lo expuesto por Quinaluisa M (2023) que determinó una densidad poblacional de 0,0008 zorros/m² (63). Esta diferencia en densidad puede atribuirse a la influencia de factores antrópicos en la zona, que podrían estar desplazando a la especie hacia otras áreas, la presencia de actividades humanas, como la agricultura, la ganadería y la urbanización, pueden estar afectando la distribución y el movimiento de los zorros andinos, llevándolos a buscar hábitats menos perturbados y más adecuados para su supervivencia

10.3 Factores que amenazan la población del Zorro Andino

Los factores antrópicos del área de estudio repercuten negativamente en la presencia del zorro andino puesto que afectan el equilibrio del hábitat al disminuir el acceso a los recursos como presas y refugios que permiten la preservación de la especie en el sector.

Tabla 16. Factores antrópicos en zonas de estudio

FACTORES ANTRÓPICOS				
Categorías	Explotación agrícola	Explotación ganadera	Perros ferales	Chi cuadrado
Zonas de estudio	Samilpamba Hda J. Venegas	Samilpamba Hda. J. Venegas Yanaloma	Samilpamba Hda. J. Venegas	
Muestras	5	8	3	0.788120999
Porcentajes	31%	50%	19%	

El valor del p-value obtenido fue de 0.1873, el cual es mayor que el nivel de significancia estándar de 0.05, determinando que no existe una correlación positiva significativa entre las variables analizadas

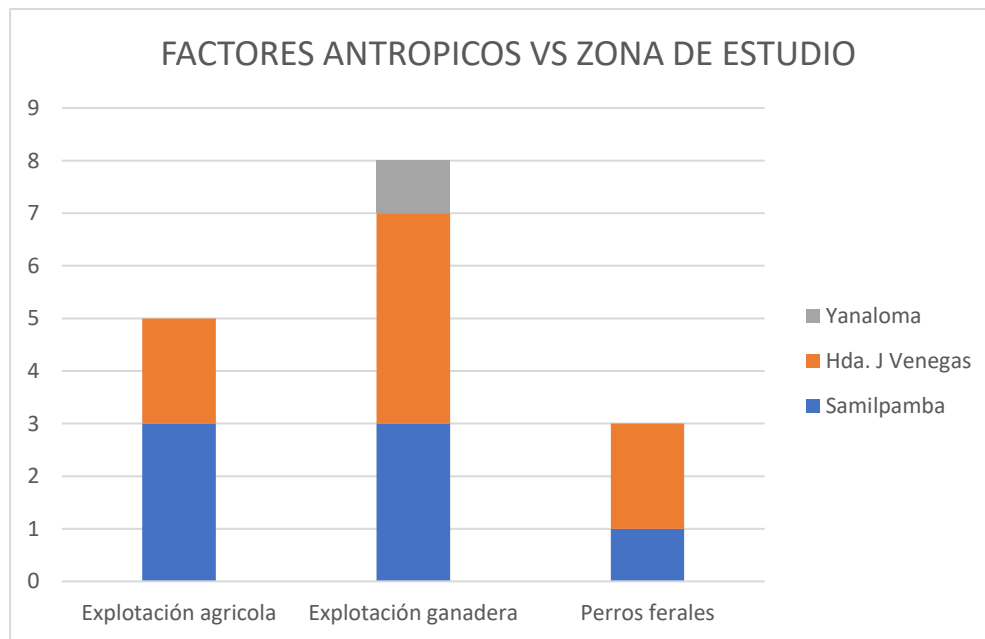


Gráfico 4. Factores antrópicos vs lugar de estudio

Se puede observar que los factores antrópicos que más afectan a la preservación del hábitat del zorro andino son en primera instancia la explotación ganadera que representa un 50% de los impactos negativos como lo es la eliminación de la vegetación nativa, en segundo lugar se presentan las actividades agrícolas con un 31% contribuyendo a la degradación del hábitat y por último con un 19% se presentan los perros ferales que son transmisores de enfermedades que pueden acabar con la población de zorros andinos.

Según Romo M y Calero E (2022) la investigación determinó que el impacto de la ganadería contribuye a la reducción y fragmentación del hábitat (38), por otro lado Martínez et al (2019) determinó que la agricultura reduce la disponibilidad de áreas naturales y altera el equilibrio de los ecosistemas. De acuerdo con el estudio de Castillos et. al. se documentó el primer caso de Distemper en zorros andinos , mientras que Veintimilla (2015) encontró anticuerpos contra *Brucella spp* en zorros andinos lo que sugiera que la exposición a ganado bovino o perros ferales pueden ser el factor para el contagio de la enfermedad, lo cual puede alterar la supervivencia de la especie (64).

11. IMPACTOS

11.1 Impacto ambiental

Los resultados de la investigación demuestran que hay presencia de la especie en el sector por lo tanto a través del estudio se plantea promover la conservación de su hábitat, biodiversidad y estabilidad de los ecosistemas. Sin embargo, cada vez más la población humana que se encuentra cercana a la frontera agrícola representa una amenaza para la preservación de la biodiversidad, principalmente por la expansión de tierras que destruyen el hábitat natural de las especies.

11.2 Impacto social

Debido a que en los sectores de estudio el zorro andino es visto como una amenaza para los productores dedicados a la crianza de animales, la investigación contribuye a la creación de estrategias de conciencia social que protejan al zorro andino y promuevan su conservación.

11.3 Impacto económico

A causa de que las principales actividades económicas del sector se basan en la ganadería y agricultura para la subsistencia de varias familias, representa el principal problema para la conservación tanto del hábitat como del zorro andino, por ello es importante delimitar las fronteras agrícolas y la creación de prácticas sostenibles o incluso fomentar el desarrollo del ecoturismo como una alternativa para obtener ingresos económicos.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones

- El uso de técnicas de monitoreo directo e indirecto han permitido identificación de un total de 59 muestras biológicas. El análisis de las variables temperatura y altitud no repercuten significativamente sobre los resultados del estudio, sin embargo, la variable zona de estudio muestra una correlación significativa con un mayor número de muestras recolectadas en el transecto cuatro, determinando que las áreas con menor actividad humana son las que tienen una mayor presencia del zorro andino.
- La estimación de la densidad relativa poblacional según cada método utilizado arrojó los siguientes resultados: densidad poblacional con base a los rastros indirectos recolectados de 0,012 zorros por km², mientras que la densidad poblacional con base a los individuos observados por cámaras trampa es de 0,0119 zorros /km².
- Los factores que amenazan la presencia del zorro andino demuestran que la explotación ganadera afecta con un 50% de impacto negativo en la degradación del hábitat, mientras que la explotación agrícola repercute negativamente con un 31 % causando alteraciones en el ecosistema y con un 19 % de efecto perjudicial la presencia de perros ferales puede acarrear la transmisión de enfermedades que alteren la supervivencia de la especie.

12.2 Recomendaciones

- El uso de transectos se amplie a otras áreas geográficas para determinar con mayor precisión la distribución del zorro andino. Además la incorporación de cámaras trampa en lugares estratégicos como áreas de alimentación, cerca de madrigueras y en lugares que donde el zorro tenga acceso al agua, para facilitar la captura de imágenes. También se recomienda que se instalen dos cámaras trampa por sendero a una distancia de 10 metros cada una para que exista una mayor cobertura de la zona.
- Para la estimación de la densidad poblacional se debe realizar un monitoreo a largo plazo, para obtener una muestra representativa y crear una base de datos que determine con precisión la densidad, así también implementar análisis estadísticos avanzados.
- Desarrollar planes de conservación del hábitat en el sector, así como también la creación de programas de concientización para los pobladores de la zona y que participen en el cuidado y preservación del zorro andino.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Santos G, Pena M. Destrucción de hábitats naturales [Internet]. INTEC. Santo Domingo; 2023 ene. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/367272709>
2. Farías A. Métodos alternativos para el estudio de mamíferos en campo: métodos directos e indirectos [Internet]. ANTE. Uruguay; 2019 [citado 5 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338171645_Metodos_alternativos_para_el_estudio_de_mamiferos_en_campo_metodos_directos_e_indirectos
3. Aguirre Z. Biodiversidad Ecuatoriana estrategias, herramientas e instrumentos para su manejo y conservación [Internet]. Loja; 2018. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/329216867>
4. GAD parroquial rural de Tanicuchi. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT) [Internet]. Latacunga: GAD TANICUCHI; 2019 [citado 20 de abril de 2024]. Disponible en: <https://tanicuchi.gob.ec/pdot/>
5. Zapata-Ríos G, Paucar-Cabrera A, Sagredo Y, Santander T, Anaguano-Yancha F. La fauna de los páramos ecuatorianos: riqueza, endemismo, adaptaciones y amenazas [Internet]. Los páramos del Ecuador: pasado, presente y futuro. 2023 ene [citado 5 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/371741545_La_fauna_de_los_paramos_ecuatorianos_Riqueza_endemismo_adaptaciones_y_amenazas
6. Reina Moreno DS. Componentes alimentarios en la dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* en la plataforma del aeropuerto Mariscal Sucre, parroquia Tababela, Cantón Quito, Pichincha, Ecuador. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías [Internet]. 15 de junio de 2019 [citado 5 de agosto de 2024];11(2). Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/828/1358>
7. Garzón D, Chipatinza C, Andrade A, Matamoros E. *Lycalopex culpaeus reissii*, el segundo cánido más grande de Sudamérica. Bionatura [Internet]. 15 de agosto de 2017;2(3):400-3. Disponible en: <http://revistabionatura.com/2017.02.03.12.html>
8. Castellanos A, Vallejo A, Moscoso G. *Lycalopex culpaeus*: zorro andino. Mamíferos del Ecuador. [Internet]. Bioweb. 2023 [citado 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>
9. GBIF Secretariat. *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) [Internet]. GBIF. 2020 ene [citado 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.gbif.org/es/species/2434340>
10. Vilca-Portillo J, Monteverde-Calderón EG. Zorro andino [Internet]. Vol. 31, Xilema. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2021 dic [citado 11 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/358171645_Zorro_andino

- 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Lycalopex-culpaeus-Fuente-Naturalist_fig1_357220513
11. Lozano J, Guntiñas M, Cisneros Vidal R, Urgiles Verdugo C, Molina Proaño S, Zapata Ríos G, et al. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Tercera. Quito: Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador; 2021.
 12. Dirección de fauna silvestre y conservación de la biodiversidad. Uso sustentable y conservación de Zorros en Argentina [Internet]. Argentina; 2018 [citado 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ficha-zorro-colorado72.pdf>
 13. Cadena-Ortiz H, Ordoñez-Pozo C, Freire E, Brito J. Dieta del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) (Mammalia: Carnivora: Canidae) en la Reserva Ecológica Los Ilinizas, Ecuador. ECOTRÓPICOS [Internet]. 2020;32:1-8. Disponible en: www.bndb.sisbioecuador.bio/
 14. Canevari M, Vaccaro O. *Lycalopex culpaeus* [Internet]. SIB. Buenos Aires; 2017 [citado 11 de abril de 2024]. Disponible en: <https://sib.gob.ar/especies/lycalopex-culpaeus>
 15. Aldunate-Valenzuela A. Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y Zorro Gris (*Lycalopex griseus*), importancia de los estudios en reproducción de canidos silvestres. Researchgate [Internet]. 2017 [citado 11 de abril de 2024]; Disponible en: [10.13140/RG.2.2.30472.83207](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30472.83207)
 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 [Internet]. 15 de junio de 2018 [citado 14 de abril de 2024];10(1). Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/862>
 17. Guntiñas Rosado M. «El Lobo de Páramo (*Lycalopex culpaeus*): ecología trófica y patrones de abundancia.» [Internet]. Universidad Rey Juan Carlos; 2018 [citado 13 de abril de 2024]. Disponible en: <https://burjcdigital.urjc.es/handle/10115/15670?show=full>
 18. Noguera-Urbano EA, Ramírez-Chaves HE, Torres-Martínez MM. Análisis geográfico y conservación del zorro andino *lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. Iheringia Ser Zool [Internet]. 1 de agosto de 2016 [citado 25 de julio de 2024];106. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2016014>
 19. Guntiñas M, Lozano J, Cisneros R, Llorente E, Malo AF. Ecology of the culpeo (*Lycalopex culpaeus*): A synthesis of existing knowledge. Hystrix [Internet]. 2021 [citado 25 de julio de 2024];32(1). Disponible en: <http://www.italian-journal-of-mammalogy.it/pdf-134122-66983?filename=Ecology%20of%20the%20culpeo.pdf>

20. Wallace RB, Alfaro F, Sainz L, Ríos-Uzeda B, Noss A. Mamíferos medianos y grandes de Bolivia. En 2014 [citado 13 de abril de 2024]. p. 373. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/268578283>
21. Badillo Ortiz I. *Canis lupus familiaris* [Internet]. Academia . [citado 13 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.academia.edu/20176586/Canis_lupus_familiaris
22. Skewes Ramm O. Manual de huellas, mamíferos silvestres de Chile (nativos y exóticos). Chile: La Discusión ; 2009. 26-30 p.
23. Universidad de Valencia departamento de botánica. *Canis lupus familiaris* Linnaeus [Internet]. ZooBot. 2021 [citado 13 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.uv.es/zoobot/huellas/canis.html#:~:text=El%20tama%C3%B1o%20de%20huella%20es,la%20almohadilla%20principal%20es%20convexo>
24. Universidad de Valencia. Zorro común, rabossa (guineu), red fox [Internet]. ZooBot. 2021 [citado 14 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.uv.es/zoobot/excrementos/vulpes.html>
25. Universidad de Valencia. *Canis lupus familiaris* Linnaeus [Internet]. ZooBot. 2021 [citado 14 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.uv.es/zoobot/excrementos/canis.html>
26. UNAM. Ciencia UNAM. 2019. Especies sombrilla.
27. Martínez-Sánchez N. Empleo de especies sombrilla en la conservación de la biodiversidad de la Chinantla, Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. 2017;
28. Gieger S, Furmaga E. *Leptospira interrogans* ssp. (Infection with). 2020 [citado 27 de mayo de 2024]; Disponible en: <https://www.woah.org/app/uploads/2022/02/leptospira-interrogans-ssp-infection-with.pdf>
29. Organización Panamericana de la Salud. OPS. 2020 [citado 27 de mayo de 2024]. Leptospirosis. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/leptospirosis#:~:text=La%20leptospirosis%20es%20una%20enfermedad,200%20variedades%20serol%C3%B3gicas%20o%20sero-variedades>.
30. Chacón-Campos N. Leptospirosis. ASOCOMEFO [Internet]. 2014 [citado 27 de mayo de 2024];31(2). Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v31n2/art12v31n2.pdf>
31. Centro para la seguridad alimentaria y salud pública. Brucelosis, fiebre ondulante [Internet]. 2018 [citado 27 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/brucellosis_F-es.pdf
32. De la Fuente S. Detección de la infección por *Brucella abortus* y *Brucella canis* en cánidos no domésticos de centro de rehabilitación y exhibición de la zona central de Chile [Internet]. Santiago de Chile; 2021 [citado 27 de mayo de 2024]. Disponible en:

- <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/185826/Detecci%C3%B3n-de-la-infecci%C3%B3n-por-Brucella-abortus-y-Brucella-canis-en-c%C3%A1nidos-no-dom%C3%A9sticos-de-centro-de-rehabilitaci%C3%B3n-y-exhibici%C3%B3n-de-la-zona-central-de-Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. OIE. BRUCELOSIS (INFECCIÓN POR B. ABORTUS, B. MELITENSIS Y B. SUISS) [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/recopilacion-de-datos-sobre-enfermedades/>
 34. Berríos P, Pincheira B. Distemper canino y su impacto en la fauna silvestre. *Científica*. 2016;13(2).
 35. Reinoso S, Sierra M. Distemper canino en fauna silvestre [Internet]. Universidad Cooperativa de Colombia. 2022 sep [citado 27 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/28eb1eea-baaa-4693-a2f3-5f524616e785/content>
 36. Vega C. Detección de virus distemper canino en carnívoros silvestres en cautiverio y de vida libre clínicamente sanos en Chile [Internet]. Universidad de Chile. Santiago de Chile; 2019 [citado 27 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/171121/Deteccion-de-virus-distemper-canino-en-carnivoros-silvestres-en-cautiverio-y-de-vida-libre-clinicamente-sanos-en-chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 37. Zapata-Ríos G, Tirira D, Armijos-Rivera J, Cisneros R. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. En Quito; 2011. p. 215-6. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/310608041>
 38. Romo-Rojas MG, Calero-Romo E. Degradación de la vegetación de páramo por efecto de la ganadería en el Parque Nacional Llanganates, Ecuador. *Revista Verde de Agroecología e Desarrollo Sustentável*. 1 de enero de 2022;17(1):27-34.
 39. Javiel Vergara A. Respuesta del ensamble de carnívoros a efectos Antrópicos y medidas de gestión en la región metropolitana de Chile [Internet]. Santiago de Chile; 2018 [citado 15 de abril de 2024]. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/02/Tesis-A.Javiel_U.AndresBello.pdf
 40. Molina S. PLAN DE MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE CON EL USO DE CÁMARAS TRAMPA EN LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS [Internet]. 2016 jun [citado 17 de julio de 2024]. Disponible en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M9X2.pdf
 41. De la Maza Musalem M, Bonacic Salas C. Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile [Internet]. Chile; 2013 dic [citado 16 de abril de 2024]. Disponible en: <https://agronomia.uc.cl/159-manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-chile/file>
 42. De la Maza M, Leichtle J, Beltrami E, Gálvez N, Hernández F, Guarda N, et al. Técnicas de monitoreo de fauna [Internet]. 2015 [citado 16 de abril de 2024].

- Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Tomas-Altamirano/publication/303876494_Tecnicas_de_monitoreo_de_fauna/links/5759fa1808ae414b8e440b0b/Tecnicas-de-monitoreo-de-fauna.pdf
43. Jaguares en la selva. Telemetría en jaguares en Oaxaca [Internet]. Mexico; 2022 [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: enviar datos de manera remota desde un transmisor colocado en un animal hasta un receptor
 44. Hidalgo Mihart MG, David Olivera-Gomez L. Manual de técnicas para el estudio de la fauna [Internet]. Gallina S, López-González C, editores. Instituto de Ecología A.C. y Universidad Autónoma de Querétaro; 2014 [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/260417253>
 45. Orellana A, Bernabé J. Sistema de monitoreo de fauna silvestre del Bosque Protector la Prosperina mediante el uso de cámaras trampa [Internet]. Guayaquil; 2022 [citado 25 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/55833/1/T-112332%20Orellana-Bernab%c3%a9.PDF>
 46. MMA - ONU Medio Ambiente – CONAF. Manual uso de cámara trampa para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos. [Internet]. Santiago de Chile; 2021 [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/04/MANUAL_CAMARAS_TRAMPA_gefmontana.pdf
 47. Medellín S, Grisales Betancur V. Protocolo de fototrampeo para el monitoreo de fauna en el banco hábitat de meta. Terrasos [Internet]. 2021 [citado 18 de abril de 2024];20-1. Disponible en: https://issuu.com/terrasos_co/docs/doc_proto_foto
 48. Gastelum-Mendoza FI, Estrada-Castillón AE, Cantú-Ayala CM, González-Saldívar FN, Serna-Lagunes R, Salazar-Ortiz J. Metodologías para estimar calidad de hábitat de fauna silvestre: revisión y ejemplos. Agro Productividad [Internet]. 6 de mayo de 2020 [citado 17 de abril de 2024];13(6). Disponible en: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1585/1325>
 49. Painter L, Rumiz D, Guinart D, Wallace R, Flores B, Townsend W. Técnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre [Internet]. Bolivia: BOLFOR; 2014 [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: https://issuu.com/emyrriiquero/docs/tecnicas_de_investigacion_para_el_m#google_vignette
 50. Barros-Díaz C, Molina Moreira N. Métodos para el estudio de mamíferos Guía de Huellas y Pelos de Guardia del Pacífico Ecuatorial [Internet]. Primera. Espinoza Fuentes F, Portalanza Chavarría Alexandra, editores. UEES; 2021 [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: <https://uees.edu.ec/descargas/libros/2021/metodos-para-el-estudio-de-mamiferos.pdf>
 51. Bautista Zúñiga F, Palacio Prieto JL, Delfín González H, Paéz Bistrain R. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. 2.^a ed. CIGA. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México;

52. Guntiñas M, Lozano J, Cisneros R, Llorente E, Malo AF. Ecology of the culpeo (*Lycalopex culpaeus*): A synthesis of existing knowledge [Internet]. Vol. 32, *Hystrix*. Associazione Teriologica Italiana onlus; 2021 [citado 5 de agosto de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342713555_Ecology_of_the_Culpeo_Lycalopex_culpaeus_A_Review_of_Knowledge_and_Current_Gaps
53. Martella M, Trumper E, Bellis L, Renison D, Giordano P, Bazzano G, et al. Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. *Reduca (Biología) Serie Ecología*. 2012;5(1):1-31.
54. Mandujano Salvador. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos [Internet]. [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/47511350/Conceptos-generales-del-metodo-de-conteo-de-animales-en-transectos>
55. Aguirre-Mendoza Z. GUIA DE METODOS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD [Internet]. Loja; 2015 [citado 17 de abril de 2024]. Disponible en: <https://zhofreaguirre.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/guia-para-medir-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
56. Chusín-Quinaloa, Lady, Cruz-Toscano B. ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA ALÁQUEZ [Internet]. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga; 2023 ago [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10902>
57. Romero Asqui AS, Lozano Rodríguez P, Armas Arma M, Cajas Bermeo C. Potential Distribution Range of *Lycalopex culpaeus* Species (Molina, 1782) in the Province of Chimborazo. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of STEAM* [Internet]. 29 de junio de 2022 [citado 28 de julio de 2024];2(2):536-69. Disponible en: <https://kneopen.com/epoch/article/view/11415/>
58. Cachumba N, Pupiales D. ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA PASTOCALLE [Internet]. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2023 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10922/1/PC-002905.pdf>
59. Arias R, Mosquera E. Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la parroquia de pastocalle. [Internet]. Universidad Técnica de Cotopaxi. 2024 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/aa568f71-6d00-4b05-a1af-6b7f1370b23b/content>
60. Nieto V, Santillán L. Densidad relativa y dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus*, en el páramo nacional Cajas para el establecimiento de un programa de monitoreo poblacional a largo plazo [Internet]. Universidad del Azuay. 2009 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/130/1/07068.pdf>

61. Pía M. Influencia conjunta de la vegetación, asentamientos humanos, caminos y actividades ganaderas sobre la ocurrencia y dieta de los carnívoros tope de Achala (Córdoba, Argentina). Researchgate [Internet]. marzo de 2011 [citado 28 de julio de 2024]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/373549950_INFLUENCIA_CONJUNTA_DE_LA_VEGETACION_ASENTAMIENTOS_HUMANOS_CAMINOS_Y_ACTIVIDADES_GANADERAS_SOBRE_LA_OCURRENCIA_Y_DIETA_DE_LOS_CARNIVOROS_TOPE_DE_ACHALA_CORDOBA_ARGENTINA
62. Novaro AJ. *Pseudalopex culpaeus*. American Society of Mammalogists. 2000;1(8):558.
63. Quinaluisa M. Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de Rescate Iitio perteneciente a la parroquia de Mulaló. [Internet]. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga; 2023 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c49f698c-89ce-42a2-8254-70aca12fb12a/content>
64. Veintimilla N. Presencia de enfermedades parasitarias e infecciosas (Leptospirosis, distemper y brucelosis) en zorros andinos (*Lycalopex culpaeus*) que habitan en los páramos de la Hacienda Antisanilla (Pintag-Ecuador) [Internet]. Universidad San Francisco de Quito. 2015 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4211/1/113751.pdf>