



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*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médicas Veterinarias

Autoras:

Fiallos Morejón Mónica Isabel
Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli

Tutor:

Armas Cajas Jorge Washington

LATACUNGA-ECUADOR

Febrero 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Fiallos Morejón Mónica Isabel, con cédula de ciudadanía No. **1805131552**, y **Gavilanes de la Cruz Evelyn Anayeli**, con cédula de ciudadanía No. **0504838855**, declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: **ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ** siendo el Doctor, Mg. Jorge Washington Armas Cajas Tutor del presente trabajo; y, eximimos 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 nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 20 de febrero del 2025

Mónica Isabel Fiallos Morejón

C.C: 1805131552

ESTUDIANTE

Gavilanes de la Cruz Evelyn Anayeli

C.C 0504838855

LA CEDENTE

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 **FIALLOS MOREJÓN MÓNICA ISABEL** con cédula de ciudadanía **1805131552** 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*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA 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: Octubre 2019- Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2024- Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre de 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 20 días del mes de febrero del 2025.



Fiallos Morejón Mónica Isabel
LA CEDENTE

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

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 **GAVILANES DE LA CRUZ EVELYN ANAYELI**, con cédula de ciudadanía **0504838855** 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*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA 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: Octubre 2020 - Marzo 2021

Finalización de la carrera: Octubre 2024 -Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre 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 03 días del mes de febrero del 2025.

Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli
LA CEDENTE

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

AVAL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ”, de Fiallos Morejón Mónica Isabel y Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo de investigación es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 20 de enero del 2025



Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450

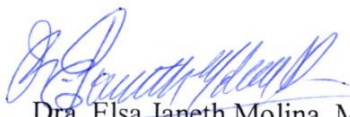
DOCENTE TUTOR

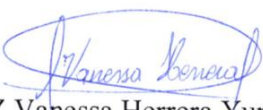
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

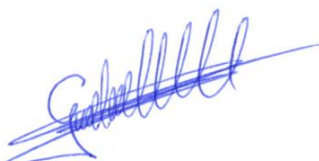
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, las postulantes Fiallos Morejón Mónica Isabel y Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli , con el título de Proyecto de Investigación: “**ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) EN EL PÁRAMO DE SALMIPAMBA DE LA PARROQUIA DE TANICUCHÍ**” han 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, 20 de febrero del 2025


Dra. Elsa Janeth Molina, Mg.
C.C: 0502409634
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


MVZ. Vanessa Herrera Yunga, Mtr.
C.C: 110375899
LECTOR 2 (MIEMBRO)


MVZ. Edie Gabriel Molina, Mtr.
C.C:1722547278
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecemos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la Carrera de Medicina Veterinaria, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales de alta gama y que bajo la construcción de conocimientos sólidos podemos ser competitivas.

Nuestro agradecimiento también a nuestro Tutor el Dr. Jorge Washington Armas Cajas, quien con sus invaluable conocimientos en la realización del presente trabajo de investigación.

Finalmente, agradecemos a la Parroquia de Tanicuchí y sus moradores, por brindarnos la oportunidad de visitar la zona con fines investigativos.

***Mónica Isabel Fiallos Morejón
Evelyn Anayeli Gavilanes De La Cruz***

DEDICATORIA

Este logro es el reflejo del amor, esfuerzo y apoyo incondicional que he recibido a lo largo de mi vida. A ti, Dios mío, por guiarme con tu sabiduría, brindarme esperanza y fortaleza en los momentos de incertidumbre. Este éxito es un testimonio de tu amor inquebrantable.

A mi madre, Ruth Morejón, por ser la base sólida sobre la que he construido mi vida. Su amor incondicional, su fe inquebrantable y su sacrificio diario han sido mi mayor fuente de fortaleza. Me ha enseñado, con su ejemplo, que la perseverancia es la clave para superar cualquier adversidad. Su confianza en mí y su incansable apoyo me han dado la seguridad de que siempre puedo seguir adelante, sin importar los obstáculos.

A mi padre, Klever Fiallos, por ser el ejemplo de trabajo arduo, constancia y dedicación. Desde pequeño, me mostró que los sueños no se alcanzan sin esfuerzo, y que el camino hacia el éxito está lleno de sacrificios. Su compromiso y fe en mí me han enseñado a mantenerme firme ante cualquier dificultad, y su apoyo constante me ha permitido valorar la paciencia y la resiliencia.

A mi hermano, Jairo Unda, por su apoyo constante y por recordarme que los lazos familiares son la verdadera fortaleza. Su presencia ha sido una fuente constante de confianza y aliento, y su motivación ha sido clave para mantener mi perseverancia.

A mi abuelita materna, Ana Borja, por sus sabias palabras y su amor incondicional. Ella ha sido una guía fundamental en mi vida, cuyas enseñanzas me han orientado en momentos de incertidumbre y me han dado la dirección correcta.

A mis amigos, tanto dentro como fuera de la universidad, por su sincera amistad, apoyo incondicional y por recordarme siempre que no estoy solo en este camino. Su comprensión y motivación han sido esenciales en mi perseverancia. A todos mis seres queridos, cuya paciencia, confianza y amor me han dado la fortaleza para alcanzar este logro. Este éxito es tanto suyo como mío. Gracias por estar siempre a mi lado, por ser mi motor y por hacer que este viaje haya valido la pena. Este es solo el comienzo de un nuevo capítulo, y me siento profundamente agradecido por tenerlos a todos en mi vida.

Mónica Isabel Fiallos Morejón

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y emoción, dedico este trabajo a todos aquellos que han sido mi apoyo incondicional, mi gratitud infinita a Dios, quien me ha dado la vida, la fortaleza y la sabiduría para enfrentar cada reto. En los momentos de cansancio y duda, su presencia ha sido mi refugio, llenándome de esperanza y dándome la fuerza para seguir adelante.

A mis padres, Narciso Gavilanes y Maribel De La Cruz, quienes, con su amor incondicional, su guía y sus sacrificios han sido la base de todo lo que soy. Gracias por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia. Cada palabra de aliento, cada abrazo y cada gesto de apoyo han sido mi motor en este proceso. Este logro es tanto mío como suyo.

A mis hermanos, Brisa, Gabriel, Camila, Esteban y Mathias, compañeros de vida y cómplices de innumerables aventuras. Gracias por las risas, los consejos y el apoyo silencioso que muchas veces no se dice con palabras, pero se siente con el alma. Han sido un refugio en mis días difíciles y una motivación constante para seguir adelante.

A mis queridos abuelitos, por su amor incondicional, por sus palabras llenas de sabiduría y por ser un ejemplo de fortaleza y dedicación. Gracias por sus bendiciones, por cada gesto de cariño y por ser una fuente inagotable de inspiración en mi vida.

A mis fieles perritos y gatitos, esos pequeños seres llenos de ternura por su amor incondicional, su compañía y su lealtad durante todo este proceso. A mi querido gallito Tocino, porque su canto matutino me ha acompañado en tantas madrugadas de estudio, como un recordatorio de que cada día es una nueva oportunidad para avanzar. A mi inquieta hámster Estrellita, por recordarme que hasta en las cosas más pequeñas se puede encontrar la alegría.

A los docentes de la universidad, quienes con su paciencia, dedicación y conocimientos han sido piezas clave en mi formación. Gracias por cada enseñanza, por cada reto que me impulsó a superarme.

Y por supuesto, a mi rayito de sol, por llenar este camino de amor y paciencia, gracias por recordarme siempre que soy capaz de lograr todo lo que me proponga, te quiero con todo mi corazón.

A todos ustedes, con todo mi amor y gratitud, les dedico este logro, porque sin su presencia en mi vida, este camino habría sido mucho más difícil.

Evelyn Anayeli Gavilanes De La Cruz

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

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

Autoras:

Fiallos Morejón Mónica Isabel

Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli

Tutor:

Armas Cajas Jorge Washington

RESUMEN

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se considera vulnerable debido a que el tamaño de su población ha disminuido en más de un 30%, debido al cambio climático global generando la fragmentación del hábitat debido al avance de las fronteras agrícolas, los incendios y la minería. El propósito de esta investigación fue de identificar la presencia, obtener registros visuales y estimar la densidad poblacional del zorro andino en Salmipamba, Tanicuchí. Se utilizaron dos cámaras trampa siguiendo un recorrido lineal para el monitoreo poblacional, del cual se obtuvo 31 biomarcadores (huellas y heces) también se aplicó la fórmula de Fourier para calcular la densidad poblacional. Los resultados permitieron observar la presencia en un 90 % de heces y en un 10 % de huellas, a una altitud de 4041 a 4095 se evidenciaron un 68 % de biomarcadores, y a una temperatura de 18.5 a 20.5 °C se estimó un porcentaje del 77 % de biomarcadores, asimismo los avistamientos se registran con mayores capturas en el horario de la noche, la densidad poblacional fue de 0,0021 zorros/km². Se concluye por tanto que en la zona existe la presencia del zorro andino y que la altitud y a la temperatura juegan un rol importante en la zona para su presencia, por lo que brinda información clave para la implementación de medidas de conservación tanto para la especie como para su hábitat.

Palabras clave: densidad, temperatura, altitud, cámaras trampa, recorrido lineal.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

THEME ‘POPULATION ANALYSIS OF THE ANDEAN FOX (*Lycalopex culpaeus*) IN THE SALMIPAMBA PASTURES OF THE PARISH OF TANICUCHÍ’.

Authors:

Fiallos Morejón Mónica Isabel
Gavilanes De La Cruz Evelyn Anayeli

ABSTRACT

The Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) is considered vulnerable because its population size has decreased by more than 30% due to global climate change and habitat fragmentation caused by the advance of agricultural frontiers, fires and mining. The purpose was to identify the presence, obtain visual records and estimate the population density of the Andean fox in Salmipamba, Tanicuchí. Two camera traps were used following a linear route for population monitoring, from which 31 biomarkers (footprints and faeces) were obtained, and the Fourier formula was also applied to calculate population density. The results showed the presence of 90 % of faeces and 10 % of tracks, 68 % of biomarkers at an altitude of 4041 to 4095, and 77 % of biomarkers at a temperature of 18.5 to 20.5 °C. Sightings were recorded with more captures at night, and the population density was 0.02682/ per km². It is therefore concluded that the Andean fox is present in the area and that altitude and temperature play an important role in the area for its presence, thus providing key information for the implementation of conservation measures for both the species and its habitat.

KEYWORDS: Density, Temperature, Altitude, Camera traps, Linear route.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA.....	x
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRAC.....	xiii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvii
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 LA INVESTIGACIÓN.....	2
5 OBJETIVOS.....	4
5.1. Objetivo general	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6 ACTIVIDADES Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS TAREAS RELACIONADOS CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA INVESTIGACIÓN	5
7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 Ecosistema	6
7.2 Fauna silvestre	6
7.3 Descripción del zorro andino	7
7.4 Taxonomía del Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	7
7.5 Morfología.....	7
7.6 Alimentación y dieta	8
7.7 Comportamiento y costumbres.....	8

7.8 Hábitat y Distribución Geográfica.....	9
7.9 Reproducción.....	9
7.10 Amenazas	9
7.10.1 Enfermedades	10
7.11 Diferencias entre zorro andino y perro	11
7.11.1 Diferencias morfológicas.....	11
7. 11.2 Diferencias de huellas.....	11
7.11.3 Diferencias de heces	11
7.12 Técnicas de monitoreo de la fauna.....	11
7.13 Desarrollo sostenible.....	13
7.14 Equilibrio ambiental.....	14
7.15 Importancia del equilibrio ambiental	14
7.16 Problemas ambientales.....	14
7.17 Cambio climático	15
8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	15
9 METODOLOGÍA.....	15
9.1 Ubicación geográfica.....	15
9.2 Diseño de Investigación.....	16
9.2.1 Enfoque cuantitativo.....	16
9.2.2 Nivel o tipo de investigación	17
9. 3 Etapa de preparación	17
9. 4 Práctica introductoria.....	17
9.5 Fase de campo	19
9.5.3 Fórmula para el cálculo de la densidad poblacional	36
10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
11 IMPACTOS	41
11.1 Impacto ambiental	41
11.2 Impacto social.....	41
13.3 Impacto económico.....	42
12 CONCLUSIONES.....	42
13 RECOMENDACIONES	42
14 BLIBLIOGRAFIA.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
Tabla 2 Taxonomía del zorro andino.....	7
Tabla 3 Monitoreo Directo	12
Tabla 4 Monitoreo Indirecto.....	13
Tabla 5 Fases de la Práctica.....	17
Fotografía 3 Evidencia de heces.....	19
Tabla 6 Textura de heces	20
Tabla 7 Coordenadas de las muestras fecales.....	21
Tabla 8 Huellas en sitio	22
Tabla 9 Coordenadas de las muestras de huellas.....	22
Tabla 10 Materiales para la investigación	23
Tabla 11 Características de la Cámara trampa 1	24
Tabla 12 Características de la Cámara trampa 2	25
Tabla 13 Recorrido para la ubicación de la primera cámara	26
Tabla 14 Recorrido para la ubicación de la segunda cámara	28
Tabla 15 Sitio de la cámara trampa	28
Tabla 16 Registros fotográficos cámara 1	29
Tabla 17 Registro fotográfico cámara Trampa 2.....	32
Tabla 18 Fórmula de Fourier	36
Tabla 19 Biomarcadores registrados y la altitud	37
Tabla 20 Biomarcadores registrados y la temperatura	38

ÍNDICCE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de biomarcadores.....	36
Figura 2 Biomarcador y la altitud.....	38
Figura 3 Biomarcador de temperatura	39
Figura 4 Evidencia fotográfica Cámara 1	39
Figura 5 Evidencia fotográfica Cámara 2.....	40

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Mapa de la parroquia de Tanicuchí con sus barrios.....	16
Fotografía 2 Visita de inducción	18

INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en el páramo de Salmipamba de la parroquia de Tanicuchí.

Periodo: 2024-2025

Fecha de inicio: Septiembre 2024

Fecha de finalización: Febrero 2025

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

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Equipo de trabajo:

Fiallos Morejón Mónica Isabel

Gavilanes de la Cruz Evelyn Anayeli

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

Área de conocimiento: Agricultura

Subárea: Veterinaria

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

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

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Esta investigación surge de la necesidad de obtener información detallada sobre la conservación de las especies en la zona (1), con énfasis en el zorro andino, un animal endémico fundamental para el ecosistema del páramo de Salmipamba, en la parroquia de Tanicuchí. Su rol como carnívoro es esencial para mantener el equilibrio ecológico, ya que regula las poblaciones de mamíferos más pequeños. Dada su vulnerabilidad, es necesario implementar estrategias de conservación en áreas clave como el páramo andino y la Reserva Ecológica de los Illinizas. Recopilar información precisa sobre su comportamiento y distribución es esencial para diseñar estrategias efectivas que garanticen su preservación.

Una de las características más relevantes de esta investigación es su enfoque multidisciplinario en el estudio del zorro andino, el cual permite obtener información sobre su población y distribución. Para ello, se emplean técnicas de monitoreo, como las cámaras trampa, que capturan imágenes y videos en función del movimiento de la especie. Además de documentar su presencia, estas herramientas registran datos ambientales como la temperatura y la hora exacta de cada captura, lo que facilita un análisis más detallado de sus patrones de actividad y su relación con el entorno; además, de generar un registro detallado sobre la densidad poblacional del zorro andino, lo que aborda la falta de información previa y contribuye a una gestión más eficiente de su conservación. Los hallazgos obtenidos proporcionarán bases sólidas para implementar estrategias de protección adecuadas y eficaces, garantizando la preservación de la especie y su hábitat. Esta información, al ser aplicada en la gestión ambiental diaria, facilitará la sostenibilidad ecológica y contribuirá al bienestar general de la región.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

En el proceso investigativo los potenciales beneficiarios de la investigación están constituido por todos los organismos vivos, así como los siguientes:

3.1 Beneficiarios Directos

- Comunidades de Salmipamba

3.2 Beneficiarios Indirectos

- Médicos Veterinarios y personal profesional en fauna silvestre.
- Estudiantes de Medicina Veterinaria.
- Investigadores de Medicina Veterinaria.

4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) es una especie clave en los ecosistemas de los páramos, desempeñando un papel esencial en la regulación de poblaciones de pequeños mamíferos y en

la estabilidad del ecosistema. Sin embargo, enfrenta múltiples amenazas que han llevado a su clasificación como especie vulnerable en varios países de América del Sur.

En Colombia, estudios han determinado que su distribución abarca aproximadamente 8.877 km², aunque el deterioro del hábitat y la falta de datos poblacionales precisos generan incertidumbre sobre su conservación (2). De lo referenciado se determina entonces que el problema se asocia a que no existe fuentes de información clara que se asocie al conocimiento del análisis de la especie. En Ecuador, la especie también está en riesgo, ya que se estima una disminución superior al 30 % en su población debido a la pérdida de hábitat provocada por actividades humanas como la tala de bosques nativos, expansión agrícola y los incendios forestales (3).

En la parroquia de Tanicuchí, aunque existen algunos estudios previos sobre la presencia del zorro andino, la información sobre su densidad poblacional sigue siendo limitada y fragmentada. La falta de investigaciones detalladas dificulta la toma de decisiones sobre estrategias de conservación adaptadas a las particularidades del ecosistema local.

En otras parroquias cercanas, como Aláquez y Pastocalle, se han realizado estudios que confirman la presencia de la especie. En Aláquez, se registraron 56 avistamientos en un área de 12,7 km² presencia (4), mientras que en Pastocalle se estimó una densidad de 3 zorros andinos por cada 170.000 m² en Quinsaloma y 0.511 zorros por cada 330.000 m² en Laguamasa (5). Estos estudios evidencian que el zorro andino habita en diferentes sectores del páramo, lo que resalta la necesidad de implementar programas de conservación no solo en Tanicuchí, sino en todas las áreas donde se ha documentado su presencia.

A pesar de estos registros en otras parroquias, las diferencias en las condiciones ambientales y el impacto de la actividad humana en cada región hacen que estos datos no puedan aplicarse directamente a Tanicuchí. Cada parroquia tiene características ecológicas únicas, como variaciones en la altitud, el tipo de vegetación, los recursos alimenticios disponibles y el grado de intervención humana, lo cual influye de manera específica en la distribución y comportamiento del zorro andino. Por lo tanto, los datos obtenidos en otras áreas no reflejan con precisión la situación en Tanicuchí, lo que hace necesario realizar estudios específicos en esta localidad para comprender mejor su dinámica poblacional.

Además, las limitaciones económicas, tecnológicas y metodológicas han dificultado la implementación de programas de monitoreo continuos y efectivos en Tanicuchí. La creciente fragmentación del hábitat, producto del avance de la frontera agrícola, la urbanización y otros factores antrópicos, representa una amenaza directa para la supervivencia de la especie. Esta

situación refuerza la urgencia de realizar investigaciones más precisas que permitan abordar la conservación de manera efectiva en la región (6).

Es crucial ampliar el conocimiento sobre el zorro andino en la parroquia de Tanicuchí debido a la información limitada que se tiene sobre su densidad poblacional y los factores que afectan su distribución. Aunque algunos estudios previos han documentado la presencia de la especie en la región, estos no han sido suficientes para obtener datos completos que respalden estrategias de conservación adecuadas. La falta de un análisis más exhaustivo impide tomar decisiones efectivas para la protección de la especie y su hábitat.

Además, la fragmentación del hábitat, causada por la expansión de la frontera agrícola, la urbanización y otras actividades humanas, sigue siendo una amenaza importante para la supervivencia del zorro andino. Esta situación subraya la necesidad urgente de investigaciones más detalladas que proporcionen datos precisos sobre las dinámicas poblacionales de la especie. De esta manera, se podrá implementar un enfoque de conservación basado en información sólida que permita salvaguardar tanto al zorro andino como al ecosistema del páramo de Tanicuchí.

5 OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Analizar la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de Salmipamba de la parroquia de Tanicuchí.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar la presencia del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) a través de un recorrido lineal para la detección de huellas y fecas de acuerdo a la temperatura y altitud.
- Obtener registros visuales del zorro andino a través de la implementación de las cámaras trampa como herramienta de monitoreo con ayuda de cebos (huevos de gallina, carne de res, pan y atún) tomando en cuenta la hora y la temperatura.
- Estimar la densidad poblacional del zorro andino aplicando la fórmula de Fourier.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMATIZACIÓN DE LAS TAREAS RELACIONADOS CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1 SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	METODOLOGIA	RESULTADO
Identificar la presencia del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) a través de un recorrido lineal para la detección de huellas y fecas de acuerdo a la temperatura y altitud.	Se llevó a cabo un transecto lineal durante el recorrido, con el fin de localizar al zorro, utilizando equipo especializado y vestimenta adecuada.	Se utilizó la georreferenciación para realizar el transecto, ya que es la herramienta adecuada para identificar la presencia del zorro andino. Además, se emplearon los instrumentos necesarios para registrar la temperatura y altitud en la zona de estudio.	A través de la distribución y trazado del transecto en el área, se logró obtener información fotográfica de las huellas y heces dejadas por el zorro andino.
Obtener registros visuales del zorro andino a través de la implementación de las cámaras trampa como herramienta de monitoreo con ayuda de cebos (huevos de gallina, carne de res, pan y atún) tomando en cuenta la hora y la temperatura.	Se seleccionó el sitio, se programaron las cámaras, se colocaron las estacas e instaló las cámaras para que comenzaran a capturar las fotografías.	Para cada estación de fototrampeo se utilizó la aplicación GAIA GPS, que permitió referenciar con precisión el sitio de colocación de las cámaras trampa. Además, se colocaron cebos como huevos de gallina, carne de res, pan y atún para atraer al animal.	Se obtuvieron registros del zorro andino a través de las capturas de la cámara trampa, las cuales evidencian fotografías que permiten identificar al individuo, junto con la información de la hora y la temperatura.
Estimar la densidad poblacional del zorro andino aplicando la fórmula de Fourier.	Se realizó el recorrido lineal para caracterizar los elementos de la fórmula, incluyendo el número de muestras, margen de error y el área recorrida.	Con los datos obtenidos en el campo, se aplicó la fórmula de Fourier para estimar la densidad poblacional del zorro andino, usando 31 biomarcadores (huellas y heces) y un área recorrida de 462,31 metros. El resultado, obtenido en metros cuadrados, fue transformado a kilómetros cuadrados, lo que dio una densidad de 0,0021 zorros/km ² .	Se obtuvo una estimación de la densidad poblacional del zorro andino mediante la aplicación de la fórmula de Fourier, con un resultado de 0,0021 zorros/km ² .

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Ecosistema

Los ecosistemas de todo el mundo están en peligro, desde los bosques y las tierras secas hasta las tierras agrícolas y los lagos. Es así que el ecosistema es un grupo de especies que viven en un lugar determinado e interactúan entre sí y con su entorno, que pueden ser marino, acuático o terrestre (7). Así, el ecosistema es un grupo de organismos que interactúan tanto entre ellos como con el ambiente.

El ecosistema también se define como cualquier unidad que incluye todos los seres vivos en un área determinada, interactuando con el entorno físico y los flujos de energía que determinan la estructura nutricional, la biodiversidad y los ciclos materiales. La introducción de especies foráneas y la reforestación con especies nativas desencadenan procesos de cambio que pueden llevar a la desaparición de especies únicas, afectando el equilibrio de la naturaleza (8). En este contexto, el ecosistema es el conjunto de seres vivos y su entorno físico, que interactúan en diferentes momentos y espacios. La flora y fauna de los páramos del Ecuador, al igual que en otras áreas alpinas, varían en su diversidad debido a factores como la altitud y el hábitat característico de cada entorno.

7.2 Fauna silvestre

La fauna silvestre se define como aquellas especies animales que han sobrevivido a través de la selección natural y son capaces de prosperar de forma independiente. Esto incluye tanto a los animales pequeños bajo control humano como a los animales domésticos que, debido al abandono, han vuelto a un estado salvaje (9).

En este entorno, la fauna silvestre incluye al zorro andino (*Pseudalopex culpaeus*), que se presenta en dos tamaños: el de las regiones altas (quechua, jalca y cuna), más grande, conocido como *atuk*, y el de las regiones bajas (yunga y chalala), más pequeño, llamado *palyan atuq* o simplemente *palyan o palian*. El zorro andino desempeña un papel clave en el ecosistema de la región, ayudando principalmente a controlar las poblaciones de mamíferos pequeños. Como depredador, se alimenta de aves y reptiles, además de dispersar semillas, contribuyendo al mantenimiento del equilibrio ecológico. También desempeña una función importante en el control de plagas, como los roedores, siendo una parte integral de la cadena alimenticia local (10).

7.3 Descripción del zorro andino

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), también conocido como zorro de páramo, es una especie de mamífero carnívoro que habita las zonas altas de los Andes, desde Colombia hasta la Tierra de Fuego, en Argentina y Chile. Se distribuye a lo largo de los ecosistemas de páramo y montañas de Sudamérica, siendo uno de los pocos carnívoros que ha logrado adaptarse a estas regiones extremas, caracterizadas por bajas temperaturas y condiciones difíciles para otras especies (11).

7.4 Taxonomía del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*)

La clasificación del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), está determinada de la siguiente manera:

Tabla 2 Taxonomía del zorro andino

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Familia	Canidae
Género	Lycalopex Burmeiste
Especie	Lycalopex culpaeus
Subespecie en Ecuador	Lycalopex culpaeus reissii
Sinónimos y otros nombres	Dusicyon culpaeus: Albuja 1991: 196; Pseudalopex culpaeus: Tirira 1999: 99; Pseudalopex culpaeus reissii: Tirira 2017: 460
Nombre común en español	Zorro andino
Otros nombres comunes	Lobo de páramo, lobo, zorro, zorrillo, raposo, culpeo.

Fuente: (3)

7.5 Morfología

El zorro andino tiene un cuerpo delgado, ágil, adaptado para moverse con facilidad en terrenos montañosos de difícil acceso. Su pelaje es principalmente gris, con tonos más claros en el vientre y la cara. La cabeza es alargada, estrecha, con un hocico ancho y triangular. Sus orejas son grandes, puntiagudas, mientras que las patas, largas, delgadas, presentan garras afiladas útiles para la caza. La cola es larga, peluda, de color grisáceo con una mancha negra en la base (10).

El tamaño promedio de un zorro andino adulto oscila entre 60 y 70 cm de longitud corporal, con una cola que mide alrededor de 30 cm. Los machos suelen ser ligeramente más grandes que las hembras, y su peso varía entre 5 y 10 kg (9). El pelaje de esta especie es denso y suave, con una coloración que puede variar entre tonos rojizos o grisáceos en la cabeza, el dorso, las piernas y los flancos, mientras que el vientre y la barbilla presentan una tonalidad más clara (12).

Al igual que otros cánidos, el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) exhibe características morfológicas y fisiológicas que reflejan sus adaptaciones a un estilo de vida carnívoro, como un cuerpo flexible, patas delgadas, así como una nariz y orejas altamente desarrolladas, lo que le permite un agudo sentido del olfato.

7.6 Alimentación y dieta

La alimentación del zorro andino es omnívora, lo que implica que su dieta incluye tanto animales como plantas. Consiste en pequeños mamíferos, como roedores y conejos, aves, insectos, frutas, raíces y vegetales. Esta dieta varía según la disponibilidad de recursos en su hábitat, y durante épocas de escasez, aumenta el consumo de vegetales. En los ecosistemas de páramo, también se ha registrado que se alimenta de insectos presentes en el suelo y la vegetación (13).

En comparación con otras especies, el zorro andino tiene una mayor tendencia a depredar grandes mamíferos, aunque sus presas preferidas suelen ser artrópodos grandes. También se alimenta de reptiles, aves y pequeños mamíferos como parte de su dieta secundaria. Esta especie es considerada oportunista, ya que su capacidad de adaptación le permite alimentarse de corderos, terneros y cadáveres. Se ha observado que algunos coyotes pueden depredar venados de cola blanca adultos (*Odocoileus virginianus*), e incluso ingresar a granjas para cazar aves de corral y ovejas. En Ecuador, existe la creencia popular de que la cola del lobo es un amuleto de buena suerte, lo que lleva a la caza y muerte de muchos ejemplares. Como resultado, se generan conflictos entre humanos y zorros en los pastizales (14).

7.7 Comportamiento y costumbres

Esta especie abandona su madriguera tanto de día como de noche y es generalmente solitaria, salvo durante el período reproductivo, cuando alcanza la madurez sexual alrededor de su primer año de vida. Las hembras paren una vez al año, entre los 3 y 8 años de edad. El período de gestación varía entre 52 y 67 días, y la especie es monógama (15).

Tanto los machos como las hembras pueden criar a las crías, aunque generalmente es la hembra quien las cuida mientras el macho se encarga de la caza para proveerles alimento. Las crías

amamantan durante aproximadamente dos meses, y a partir del tercer mes comienzan a salir a cazar junto a los adultos. Entre el quinto y séptimo mes, son ahuyentadas de su territorio (16).

7.8 Hábitat y Distribución Geográfica

Esta especie ocupa una variedad de ecosistemas, como páramos, bosques templados y altoandinos, tierras arbustivas áridas y áreas con influencia humana, incluyendo cultivos agrícolas y zonas ganaderas. Su rango altitudinal se encuentra entre los 2.000 y 4.500 msnm, refugiándose en grietas, huecos, cuevas o entre la vegetación. Su distribución abarca desde el norte de Ecuador (17).

En Ecuador, su distribución abarca desde los Andes centrales hasta los páramos más altos del país, con presencia destacada en Cotopaxi, Pichincha y Carchi. En Cotopaxi, se localiza en los páramos de varias parroquias y en zonas elevadas del cantón Latacunga, principalmente entre los 3.000 y 4.000 msnm. Esta región, de gran importancia ecológica, alberga una biodiversidad única, incluyendo especies endémicas de flora y fauna.

7.9 Reproducción

La reproducción de esta especie sigue una temporada de cría bien definida, generalmente en primavera, aunque puede variar según las condiciones locales. La gestación dura entre 60 y 70 días, y las crías nacen en madrigueras, donde ambos padres participan en su cuidado, aunque la hembra asume un rol más activo. Al nacer, son ciegas y dependen completamente de la madre durante las primeras semanas. Al alcanzar la madurez, se independizan por completo, aunque algunos juveniles permanecen en el territorio familiar durante sus primeros meses (18).

7.10 Amenazas

La principal amenaza para el Zorro andino es la pérdida y fragmentación de su hábitat debido a la expansión agropecuaria, la urbanización y la construcción de infraestructuras, lo que reduce la disponibilidad de recursos y genera conflictos con los humanos. Además, la caza furtiva, motivada por su valor como trofeo o la creencia de que representa un peligro para el ganado, también pone en riesgo su supervivencia (19).

El cambio climático impacta los ecosistemas de páramo al modificar la temperatura y la disponibilidad de alimentos, poniendo en riesgo la supervivencia del Zorro andino. Asimismo, la expansión de la frontera agrícola y la presencia de especies invasoras, como perros y gatos domésticos, agravan la pérdida de hábitat y generan una mayor competencia por los recursos.

En el pasado, la principal amenaza para la especie fue la caza por el valor de su piel y el uso indiscriminado de veneno para su control, al considerarla invasiva. Actualmente, sigue siendo perseguida por pobladores de zonas cercanas a su hábitat debido a sus ataques a gallinas y ganado. Además, el comercio ilegal de esta especie representa un delito contra el medio ambiente. (20).

7.10.1 Enfermedades

Este cánido es susceptible a diversas enfermedades. La sarna, causada por ácaros, provoca pérdida de pelaje, lesiones y debilitamiento general, pudiendo ser fatal sin tratamiento. La rabia, aunque poco frecuente, es una enfermedad viral grave que afecta el sistema nervioso y se transmite a través de mordeduras de animales infectados, representando un riesgo tanto para los zorros como para los humanos y animales domésticos. (21).

Los zorros también pueden padecer parasitosis interna, como lombrices intestinales, que afectan su digestión y salud general. Asimismo, están expuestos a infecciones respiratorias, como la neumonía, que son más frecuentes en condiciones de estrés ambiental o en hábitats alterados (22). Además, pueden ser portadores de enfermedades zoonóticas, las cuales se detallan a continuación:

- ❖ **Parvovirus.** - Es una infección viral que afecta a diversas especies de fauna silvestre, como coyotes, lobos, zorros, mapaches, visones y lince, además de gatos y perros domésticos. La transmisión ocurre cuando un animal infectado excreta el virus a través de sus heces y otro lo ingiere (11).
- ❖ **Distemper canino.**- Causado por un virus del género *Morbillivirus*, esta enfermedad infecciosa es una de las más comunes y graves en cánidos, tanto domésticos como silvestres. Se transmite principalmente por contacto con secreciones de animales infectados, propagándose rápidamente por vía oro-nasal, aunque también puede ingresar al organismo a través de las mucosas oral, nasal y ocular. (23).
- ❖ **Brucelosis .-** Enfermedad infecciosa de relevancia en la fauna silvestre, causada por la bacteria *Brucella*. En cánidos no domésticos, la cepa más común es *Brucella abortus*, que se transmite por contacto con tejidos placentarios, sangre o semen de animales infectados. (24).
- ❖ **Leptospira.**- Afección bacteriana presente en la fauna silvestre, incluido el zorro andino, que actúa como huésped sin manifestar síntomas. Esta enfermedad puede representar un riesgo para otras especies, incluyendo los humanos (25).

7.11 Diferencias entre zorro andino y perro

7.11.1 Diferencias morfológicas

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se caracteriza por tener una cara robusta y redondeada, con una coloración rojiza en la cabeza, cuello y patas, mientras que la barbilla y el vientre varían entre blanco y beige. Su espalda y hombros son grises, y su cola, también gris, presenta una punta negra y manchas en la base. Su cola peluda mide más del 50% de la longitud de su cuerpo, con una longitud total entre 30 y 45 cm. Este animal alcanza una longitud total de 85 a 170 cm y una altura de 40 cm. Por otro lado, el perro (*Canis lupus familiaris*) tiene una cabeza pequeña y redondeada, con una coloración y tipo de pelaje variados, que puede ser doble, compuesto por una capa inferior suave y una capa superior más basta. La forma de la cola varía, pudiendo ser recta, levantada, en forma de hoz, rizada o en tirabuzón. Las medidas varían según el tamaño, siendo los perros medianos de 43 a 63 cm y los grandes de 58 a 68 cm (26).

7. 11.2 Diferencias de huellas

Las huellas del animal son alargadas, con un cojinete plantar triangular cuyo borde posterior es cóncavo. Las almohadillas de sus cuatro dedos son elongadas en dirección antero-posterior, y los dedos III y IV están relativamente juntos. Usualmente deja impresas dos o tres uñas, y su rastro lineal tiene la apariencia de un collar de perlas. Por su parte, las extremidades anteriores del perro presentan cinco dedos, aunque la pisada muestra solo cuatro almohadillas y un cojinete plantar triangular con borde posterior cóncavo. Las uñas son largas, estrechas y puntiagudas. El tamaño de las huellas varía entre 2,5 y 13 cm según la raza, mientras que las extremidades posteriores tienen cuatro dedos, y sus huellas, ligeramente menores que las anteriores, cuentan con una almohadilla principal de borde posterior convexo (27).

7.11.3 Diferencias de heces

Las heces de la especie miden entre 5 y 10 cm de largo y 1,5 a 2,5 cm de ancho. Su coloración varía entre negro brillante, blanco, rojo, anaranjado, verdoso y grisáceo. Su forma es generalmente cilíndrica o amorfa, y a menudo contienen restos de presas como micromamíferos, semillas y pulpa de frutos. En cambio, las heces del perro tienen un tamaño que varía de 5 a 20 cm de largo y 1 a 4 cm de ancho. Su color puede ser amarillento, blanco, grisáceo, negro o marrón. Presentan una forma cilíndrica y homogénea, con una textura pastosa que puede volverse amorfa o adquirir una apariencia similar a un pastel (28).

7.12 Técnicas de monitoreo de la fauna

El monitoreo de fauna es una herramienta esencial para comprender la biodiversidad y la salud de los ecosistemas, ya que permite obtener datos sobre la abundancia, distribución y

comportamiento de las especies a lo largo del tiempo. Esta información es crucial para el manejo y la conservación de la fauna silvestre (29) (30) (31). Para realizar esta labor, se emplean diversas técnicas que se agrupan principalmente en dos categorías: monitoreo directo e indirecto, las cuales se describen a continuación:

Tabla 3 Monitoreo Directo

Censo	El censo es una técnica de monitoreo directo que consiste en el conteo exhaustivo de los individuos de una especie dentro de un área determinada. Su propósito es obtener un registro preciso de la cantidad de ejemplares presentes, lo que permite evaluar el tamaño poblacional y su dinámica demográfica. Esta metodología es fundamental para la gestión y conservación de la fauna, ya que proporciona datos clave sobre la distribución y posibles cambios en la población a lo largo del tiempo.
Cámaras Trampa	Las cámaras trampa son dispositivos automáticos equipados con sensores infrarrojos que capturan imágenes o videos de animales sin perturbar su entorno. Esta técnica resulta especialmente útil para el monitoreo de especies de difícil avistamiento o con hábitos nocturnos. Su instalación se realiza en puntos estratégicos donde se ha detectado actividad animal, lo que permite obtener información valiosa sin necesidad de la presencia constante de un investigador, reduciendo así la interferencia humana en el ecosistema.
Transectos	Los transectos son rutas establecidas previamente para la observación sistemática de especies, permitiendo analizar su distribución espacial en un área determinada. Este método se adapta a diversos hábitats y objetivos de investigación mediante el uso de diferentes modalidades, como transectos de línea fija o de ancho variable, que facilitan la recopilación de datos según las características del terreno y la especie estudiada.
Uso de Cebos	Para aumentar las posibilidades de avistamiento, se emplean cebos de olor intenso, especialmente en el monitoreo de carnívoros. Estos se colocan en puntos estratégicos, como estaciones de monitoreo, ya sea enterrados o suspendidos en ramas, con el fin de atraer a los animales y facilitar el registro de su presencia.
Recorrido lineal	Esta técnica consiste en la observación de individuos a lo largo de un recorrido lineal, delimitando un área extensa para facilitar la recolección de información sobre su presencia, distribución y comportamiento.

Fuente: (29) (30) (31)

Estas herramientas facilitan la recolección de datos tanto de individuos observados como de indicios detectados a lo largo de un recorrido lineal, cuya longitud varía según la especie en estudio (32). La observación directa se realiza mediante el levantamiento de huellas, excretas, senderos y madrigueras presentes en el entorno natural.

Tabla 4 Monitoreo Indirecto

Excrementos	El análisis de excrementos es una técnica indirecta eficaz para identificar las especies presentes en un área. Su estudio permite estimar la densidad poblacional, analizar la dieta de los animales y comprender su distribución espacial. Además, el conteo de excrementos frescos proporciona información valiosa sobre la actividad y los hábitos de las especies.
Huellas	Las huellas representan un indicio clave para determinar la presencia de una especie en un área específica. Su análisis permite identificar la especie, estimar su tamaño y conocer su actividad reciente. La variación en forma, tamaño y detalles característicos de cada huella facilita una identificación precisa y aporta información valiosa sobre el comportamiento de los animales en su hábitat.
Sendas	Las sendas o caminos habitualmente transitados por los animales ofrecen información relevante sobre su comportamiento y patrones de desplazamiento. Estas rutas, utilizadas de manera recurrente, permiten identificar las áreas de mayor actividad y contribuyen a comprender la distribución de la especie dentro de un territorio específico.

La diversidad de técnicas de monitoreo de fauna, especialmente aplicadas al zorro andino, permite emplear distintos métodos de muestreo para recopilar información en campo. A partir de estos datos, es posible estimar el tamaño poblacional y analizar la distribución de la especie, obteniendo conclusiones fundamentadas en la muestra recolectada.

7.13 Desarrollo sostenible

El concepto de desarrollo sostenible se originó con la Comisión Brundtland, creada por la Asamblea General en 1983. En su informe titulado "Nuestro Futuro Común" (1987), se definió el desarrollo sostenible como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas. Este enfoque buscaba equilibrar las demandas de protección del medio ambiente con la necesidad

de promover el desarrollo de los países menos desarrollados. Así, se destacó la importancia de integrar las políticas ambientales con las estrategias de desarrollo económico y social. Este enfoque dio lugar a la definición de las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (33).

7.14 Equilibrio ambiental

El equilibrio ambiental es un estado dinámico de armonía que se mantiene en un ecosistema. Este equilibrio surge de las interacciones entre los diversos componentes del ecosistema, que incluyen seres vivos (organismos), elementos no vivos (factores físicos) y factores de origen antropogénico (humanos). Todos estos elementos están sujetos a procesos naturales de control continuo (34). En la actualidad, la educación ambiental juega un papel fundamental, pues debe orientarse a crear conciencia sobre la importancia de proteger los hábitats de la vida silvestre, los impactos ambientales generados por las actividades humanas y las soluciones sostenibles para preservar el entorno (35).

7.15 Importancia del equilibrio ambiental

El equilibrio medioambiental es fundamental para preservar las condiciones de vida en el planeta. Cualquier alteración en este equilibrio podría desencadenar consecuencias catastróficas para el desarrollo normal de la vida en la Tierra. En las últimas décadas, ha surgido una creciente conciencia sobre los efectos negativos que las actividades humanas, tanto cotidianas como industriales, tienen sobre el medio ambiente. Como resultado, a nivel mundial se están tomando los primeros pasos hacia la regulación y reducción de los impactos de la contaminación, con el objetivo de avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible (36).

7.16 Problemas ambientales

Los problemas ambientales actuales están poniendo en riesgo el equilibrio entre la humanidad y la naturaleza. A pesar de los evidentes efectos negativos, la humanidad aún no toma plena conciencia del daño que sus actividades están causando al medio ambiente. El acelerado avance de la ciencia y la tecnología, el crecimiento demográfico global y la falta de conciencia ambiental están impulsando el deterioro de los ecosistemas (37). Por lo tanto, la educación ambiental se presenta como un eje crucial para fomentar un cambio de actitud en los ciudadanos. La prioridad es alcanzar un equilibrio armonioso entre las personas y su entorno, lo cual requiere el apoyo de diversas disciplinas para buscar soluciones a los problemas ecológicos mediante la participación activa de todos.

7.17 Cambio climático

En un contexto global donde se busca frenar el cambio climático, preservar la vida y sostener a más de ocho mil millones de personas, los árboles y su conservación han adquirido un papel fundamental en la respuesta. Sin embargo, la deforestación masiva, que destruye estos valiosos recursos, pone en riesgo los beneficios a largo plazo que nos brindan, todo por la obtención inmediata de combustible y materiales (38).

Según un informe de la ONU, el planeta se dirige hacia un aumento catastrófico de la temperatura. El "Emissions Gap Report 2024" del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) advierte que el incremento de la temperatura podría oscilar entre 2,6 °C (39).

8 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis 1: Con el uso de las cámaras trampas y el rastreo lineal del páramo de Salmipamba de la Parroquia de Tanicuchí, se puede medir la densidad poblacional del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

Hipótesis 0: Con el uso de las cámaras trampas y el rastreo lineal del páramo de Salmipamba de la Parroquia de Tanicuchí, no se puede medir la densidad poblacional del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

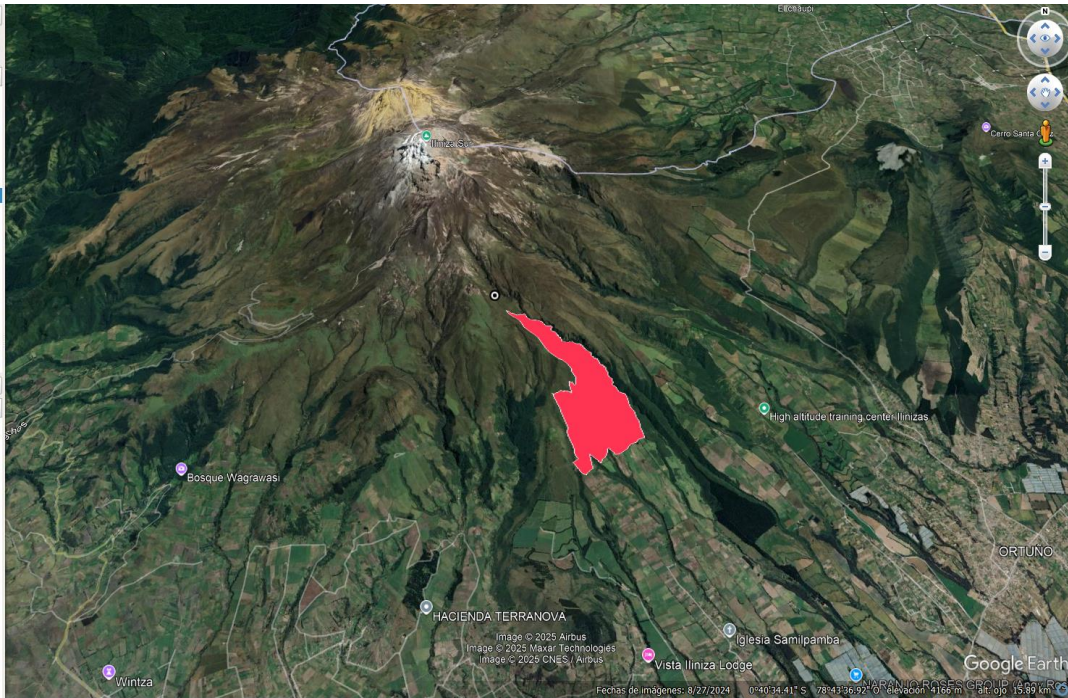
R: Se valida la Hipótesis 1, ya que los resultados obtenidos mediante las cámaras trampas y el rastreo lineal en el páramo de Salmipamba de la Parroquia de Tanicuchí permitieron medir la densidad poblacional del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), a través de los registros de presencia y los biomarcadores detectados en el área de estudio.

9 METODOLOGÍA

9.1 Ubicación geográfica

La parroquia de Tanicuchí, ubicada al suroeste del cantón Latacunga, en la provincia de Cotopaxi, Ecuador, forma parte de la región interandina del país. Sus coordenadas aproximadas son 0°52'0" S de latitud y 78°38'0" O de longitud. Limita al norte con las parroquias de Mulaló y Latacunga, al sur con Pujilí y Saquisilí, al este con el cantón Salcedo y al oeste con áreas rurales de Latacunga. Tanicuchí se encuentra cerca de la carretera Panamericana, lo que facilita su acceso desde la ciudad de Latacunga y otras localidades cercanas. Con una superficie total de aproximadamente 9,000 hectáreas, de las cuales 1,200 corresponden al páramo del barrio Salmipamba, la parroquia se caracteriza por una altitud promedio de 2,800 metros sobre el nivel del mar, un clima templado, actividades agrícolas y hermosos paisajes andinos (40).

Fotografía 1 Mapa de la parroquia de Tanicuchí con sus barrios



Mapa 1 Mapa geográfico de la Parroquia Tanicuchí. Extraído de google maps

9.2 Diseño de Investigación

El diseño investigativo hace referencia a un plan o estrategia concebida para obtener la información necesaria con el fin de responder un problema (41). En este contexto, se selecciona el Método analítico-sintético como el enfoque más adecuado, dado que permite descomponer el objeto de estudio en sus partes fundamentales para analizarlas individualmente (42). De esta manera, se estudian las características particulares del zorro andino en relación con su ubicación y otras características relevantes en la localidad de estudio.

9.2.1 Enfoque cuantitativo

En el desarrollo de la investigación se empleó un enfoque mixto, cuali-cuantitativo. El enfoque cuantitativo se centró en la recopilación y análisis de datos numéricos para medir la presencia y densidad poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de Tanicuchí. Para ello, se utilizaron métodos como el rastreo indirecto, que incluyó la identificación y cuantificación de huellas y heces en transectos lineales, además del uso de cámaras trampa para capturar imágenes y videos de la especie. También se aplicó la georreferenciación para mapear la distribución espacial de los rastros y registros obtenidos. Los datos recolectados serán sometidos a análisis estadísticos para registrar evidencias de fotográficas, mediante las cámaras trampa, estimar la densidad poblacional y comprender la interacción de la especie con su entorno (42).

9.2.2 Nivel o tipo de investigación

El tipo de investigación empleada fue de carácter descriptivo, aplicación de la fórmula de Fourier, ya que su objetivo fue analizar la población en estudio, y medir las variables con los biomarcadores. En este caso, se focalizó en la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la parroquia de Tanicuchí, en la provincia de Cotopaxi. Este diseño permitió una descripción de la densidad poblacional y los factores que inciden en la presencia de la especie en la zona de estudio. El enfoque utilizado fue tanto cuantitativo como cualitativo, dado que combinó la recopilación de datos numéricos (como presencia, densidad y rastros) (43).

9.3 Etapa de preparación

En el proceso investigativo, se llevó a cabo una investigación de campo, la cual se desarrolló directamente en el lugar de los hechos (41). Para dar inicio al trabajo de campo del proyecto de investigación, se gestionó la autorización con el Señor Gabriel Taípe, presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia de Tanicuchí, quien nos permitió el acceso al páramo de Salmipamba, ubicado específicamente en dicha parroquia.

9.4 Práctica introductoria

La práctica introductoria se realizó el 11 de noviembre de 2024, mediante una capacitación en la parroquia de Tanicuchí, dirigida por el Ingeniero Ángel Yáñez, miembro de la Fundación Oso Andino. Durante la jornada, se resaltó la importancia del análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), distribuyéndose en las siguientes fases:

Tabla 5 Fases de la Práctica

I FASE	Socialización	En la fase de socialización del entorno de investigación, se llevó a cabo una videoconferencia en la que se presentaron las características particulares del zorro andino, así como la importancia de conservar el ecosistema en el que habita esta especie.
II FASE	Información introductoria	Se proporcionó información sobre la importancia de la especie silvestre en estudio. Además, el Ingeniero Ángel Yáñez, quien nos compartió su experiencia en la fundación, abordó casos relacionados con otras especies silvestres como el oso y el puma. Hizo referencia a los rescates de estos animales y destacó la importancia de estar preparados para cualquier encuentro con ellos durante la

		fase de campo, mientras realizábamos la recolección de información para nuestro proyecto de investigación.
III FASE	Desarrollo práctico	<p>Se llevó a cabo una demostración del diseño y trazado de transectos que serían utilizados en el campo estudio. Para este proceso, se utilizaron los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estacas • Flexómetro • Brújula • Clavos • Piola • Termómetro ambiental • Libreta de campo, marcador permanente • Calibrador • Fundas (papel y plástico) <p>Se procedió al trazo del transecto, el cual tenía una longitud de 10 metros y un ancho de 5 metros, dividido en 10 cuadrantes de 2,5 metros por cada lado. En cada cuadrante, se identificaron posibles marcadores biológicos, como heces, huellas y madrigueras, además de registrar variables ambientales como altitud, humedad y temperatura. Este proceso proporcionó una guía detallada para la metodología de monitoreo de la presencia del zorro andino.</p>

Fotografía 2 Visita de inducción



9.5 Fase de campo

Después de la charla de inducción, se adquirieron los conocimientos necesarios para su aplicación en el área de estudio. Este aprendizaje fue clave para el trazado del transecto, el cual facilitó la detección de biomarcadores dejados por el zorro andino como evidencia de su presencia en el entorno. Además, se recibió orientación sobre el uso y la ubicación estratégica de las cámaras trampa para optimizar su funcionamiento.

9.5.1 Biomarcadores huellas y heces



Para la recopilación de la información, se empleó un teléfono inteligente con cámara, lo que permitió obtener datos visuales de las muestras. En cuanto al registro de las heces encontradas, se documentaron mediante fotografías que evidenciaron su morfología, color, textura y estado (fresca o seca). Estas se distribuyeron a lo largo de la vegetación, especialmente en las zonas de pajonal de la región. Además, se registraron las huellas encontradas a lo largo del transecto, las cuales fueron identificadas como propias de la especie, destacando sus características distintivas y asegurando su correspondencia con las de este animal.

Fotografía 3 Evidencia de heces



Durante las diferentes salidas al área de estudio, se recopilaron fotografías de las heces, lo que facilitó el trazado del recorrido lineal. En la salida de campo del 28 de diciembre de 2024, se encontraron muestras frescas, secas y en descomposición, lo que permitió determinar el trayecto del Zorro Andino en el páramo.

Tabla 6 Textura de heces

Evidencia	Descripción
 <p>The top row shows two photos of fresh, dark brown, cylindrical fecal pellets on grass. The bottom row shows two photos: the left one shows a pile of dry, light-colored fecal pellets in a field of tall grass, and the right one shows a pile of dry, light-colored fecal pellets on a mossy ground.</p>	<p>Las muestras de heces encontradas permitieron observar el color, la textura y el estado (fresca o seca).</p>
 <p>The top photo shows a pile of dark, moist fecal pellets on the ground, surrounded by dry plant matter and twigs. The bottom photo shows a pile of light-colored, dry fecal pellets on a mossy ground, with some small, indistinct food remains visible.</p>	<p>Las muestras de heces permiten observar el tipo de alimentación y el estado de descomposición.</p>

Durante el recorrido lineal, se observó que tanto las heces frescas como las secas contenían restos de materiales como pelos y vestigios alimenticios, los cuales correspondían al Zorro Andino en la zona analizada.

Tabla 7 Coordenadas de las muestras fecales



Coordenadas de muestras de heces						
N°	Fecha	Evidencia	Coordenadas		Lugares	Sector
			X	Y		
1	28 de diciembre de 2024	Heces	756447	9922810	Reserva Ilinizas	Salmipamba
2	28 de diciembre de 2024	Heces	757646	9922841	Reserva Ilinizas	Salmipamba
3	28 de diciembre de 2024	Heces	756365	9922668	Reserva Ilinizas	Salmipamba
4	28 de diciembre de 2024	Heces	756366	9922669	Reserva Ilinizas	Salmipamba
5	28 de diciembre de 2024	Heces	756315	9923134	Reserva Ilinizas	Salmipamba
6	28 de diciembre de 2024	Heces	755581	9923825	Reserva Ilinizas	Salmipamba
7	28 de diciembre de 2024	Heces	756221	9923251	Reserva Ilinizas	Salmipamba
8	28 de diciembre de 2024	Heces	756444	9922968	Reserva Ilinizas	Salmipamba
9	28 de diciembre de 2024	Heces	756315	9923134	Reserva Ilinizas	Salmipamba
10	28 de diciembre de 2024	Heces	755582	9923826	Reserva Ilinizas	Salmipamba
11	28 de diciembre de 2024	Heces	755584	9923826	Reserva Ilinizas	Salmipamba
12	2 de enero de 2025	Heces	756516	9922538	Reserva Ilinizas	Salmipamba
13	2 de enero de 2025	Heces	756564	9922847	Reserva Ilinizas	Salmipamba
14	2 de enero de 2025	Heces	756486	9922908	Reserva Ilinizas	Salmipamba
15	2 de enero de 2025	Heces	756402	9922985	Reserva Ilinizas	Salmipamba
16	2 de enero de 2025	Heces	756262	9923074	Reserva Ilinizas	Salmipamba
17	2 de enero de 2025	Heces	755964	9923480	Reserva Ilinizas	Salmipamba
18	2 de enero de 2025	Heces	755920	9923495	Reserva Ilinizas	Salmipamba
19	2 de enero de 2025	Heces	755892	9923506	Reserva Ilinizas	Salmipamba
20	2 de enero de 2025	Heces	755896	9923503	Reserva Ilinizas	Salmipamba
21	2 de enero de 2025	Heces	755924	9923487	Reserva Ilinizas	Salmipamba
22	2 de enero de 2025	Heces	755971	9923477	Reserva Ilinizas	Salmipamba
23	2 de enero de 2025	Heces	756252	9923185	Reserva Ilinizas	Salmipamba
24	2 de enero de 2025	Heces	755909	9923502	Reserva Ilinizas	Salmipamba
25	2 de enero de 2025	Heces	755963	9923477	Reserva Ilinizas	Salmipamba
26	2 de enero de 2025	Heces	755897	9923486	Reserva Ilinizas	Salmipamba
27	2 de enero de 2025	Heces	755895	9923490	Reserva Ilinizas	Salmipamba
28	2 de enero de 2025	Heces	756221	9923251	Reserva Ilinizas	Salmipamba
29	2 de enero de 2025	Heces	756444	9922968	Reserva Ilinizas	Salmipamba

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

La Tabla 7 muestra el número de registros de heces dejadas por el zorro andino durante su paso por el sector de estudio, registrándose un total de veintinueve evidencias de muestras de heces. El primer avistamiento de muestras se registró el 29 de noviembre, durante la visita de campo, donde se encontraron heces en diversas coordenadas del sector de análisis (44).

En cuanto a las huellas, durante el proceso de observación se tomaron en cuenta las huellas del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), las cuales presentan características distintivas propias de la especie.

Tabla 8 Huellas en sitio

	<p>En las muestras de huellas observadas, se destaca una característica distintiva del zorro andino: las huellas presentan puntas afiladas en la región de las garras. Además, las almohadillas de sus cuatro dedos son alargadas en dirección anteroposterior, con los dedos III y IV ubicados relativamente cerca uno del otro.</p>
	<p>La huella del zorro andino deja impresas las uñas, de las cuales generalmente son visibles dos o tres.</p>

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

Las fotografías captadas con la cámara del teléfono móvil en la zona de estudio muestran las características distintivas del animal, como su forma alargada, las almohadillas y la planta del pie, que tiene una forma triangular. Además, los dedos centrales se encuentran más adelantados que los laterales, y las uñas sobresalen claramente.

Tabla 9 Coordenadas de las muestras de huellas

Coordenadas de muestras de heces						
N°	Fecha	Evidencia	Coordenadas		Lugares	Sector
			X	Y		
1	2 de enero de 2025	Huellas	756012	9923435	Reserva Ilinizas	Salmipamba
2	2 de enero de 2025	Huellas	56010	9923451	Reserva Ilinizas	Salmipamba

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

La Tabla 8 muestra el número de registros de huellas dejadas por el zorro andino durante su paso por el sector de estudio, registrándose un total de dos evidencias de muestras de huellas.

9.5.2 Cámaras Trampas

Para recolectar información sobre la presencia del zorro andino en el área de estudio y llevar a cabo el levantamiento de datos, se utilizaron los siguientes materiales:

Tabla 10 Materiales para la investigación

MATERIALES		DETALLES
CÁMARAS	Primera cámara	El 30 de agosto de 2024, se instaló la primera cámara trampa en colaboración con el señor Pedro Tumbaco y los docentes responsables del proyecto de la universidad.
	Segunda cámara	El 21 de noviembre de 2024, se instaló una nueva cámara, denominada cámara 2, en el área de estudio previamente definida. Esta instalación se realizó con el fin de aumentar las posibilidades de avistamientos del zorro andino, lo que permitió reubicarla en otro sector y recolectar más datos fotográficos sobre los avistamientos.
ESTACAS		Las estacas utilizadas para la instalación de las cámaras trampa, una para cada cámara, fueron de madera y tenían una altura de 70 cm.
CEBOS		<p>Los cebos utilizados en cada estación de monitoreo fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huevos de gallina (6 unidades) • Panes (2) • Carne de res (1 libra) • Atún (2 latas) <p>Estos fueron distribuidos estratégicamente por el suelo, alrededor de la cámara y en el ángulo adecuado para optimizar las posibilidades de captura fotográfica.</p>
FLEXÓMETRO		Se utilizó para medir el área del recorrido lineal mediante la identificación y localización de los biomarcadores encontrados a lo largo del trayecto.

Para la instalación de las cámaras trampa, se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- **Programación**

Al programar la cámara, se consideraron sus características para activarse automáticamente ante la presencia del animal. Al tratarse de un dispositivo óptico con sensor activo, los cuales son captados por un receptor ubicado debajo del lente. Esto permitió la detección del animal en un ángulo óptimo para su avistamiento. (45).

- **Materiales adicionales para la activación de las cámaras trampa**

Para asegurar el funcionamiento adecuado de las cámaras trampa y su capacidad para registrar las imágenes fotográficas, se requiere la instalación de baterías y una tarjeta micro SD. En nuestro caso, utilizamos baterías no recargables y tarjetas micro SD de 32 GB.

Para la investigación se utilizaron dos modelos de cámaras trampa para capturar imágenes y verificar la presencia del zorro andino. Las cámaras contaban con las siguientes características:

Tabla 11 Características de la Cámara trampa 1


Características

<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del flash de 80 pies • 24 megapíxeles • Velocidad de disparo de 0,3 segundos • Tasa de recuperación de 1 segundo • Bandeja de batería extraíble

Tabla 12 Características de la Cámara trampa 2

Características	
	
Color	marrón
Flash de Visión Nocturna	36 LED de bajo brillo / Alcance de 30 m
Resolución	20MP
Sensor PIR	Bajo / Medio / Alto / Automático
Conectividad Inalámbrica	N/A
Pantalla	LCD de texto en blanco y negro
Sellos	Fecha / Hora / Temperatura / Luna
Geoetiqueta GPS	sí
Fuente de Alimentación	AA (6)
Resolución de Video	1920x1080 a 30 fps
Duración de Video	Hasta 60 segundos
Escaneo de Campo 2X	sí
Graba Audio	sí
Tipo de Producto	Cámaras Trail

La cámara (#2) cuenta con sensores de movimiento que activan la captura de imágenes y videos, lo que facilita la identificación y análisis del zorro andino en su hábitat. Sin embargo, en contraste, la cámara (#1) solo tenía la funcionalidad de tomar fotografías, sin la opción de grabar videos.

Tras la instalación de las cámaras, se procedió a recopilar y analizar la información fotográfica obtenida durante la investigación. Se registraron diversos movimientos del zorro andino, así como la presencia de otras especies de mamíferos, como conejos, aves de distintas especies, caballos y perros domésticos. No obstante, para el propósito de este estudio, solo se seleccionaron las imágenes en las que se logró capturar al zorro andino.

Además, a lo largo del periodo de estudio, se realizaron varias visitas al sector con el fin de buscar indicios adicionales de la presencia del zorro andino. Durante cada una de estas visitas, se verificó el nivel de batería de las cámaras, reemplazando las pilas agotadas cuando fue necesario. Asimismo, se cambiaron las tarjetas microSD para revisar los registros almacenados y comprobar si se habían capturado imágenes de la especie (46).

El monitoreo se llevó a cabo mediante transectos de línea, una metodología utilizada para estimar la densidad o abundancia del zorro andino en función de la distancia de ubicación de los biomarcadores detectados (47). Durante cinco meses de muestreo lineal, se realizaron recorridos frecuentes en la zona de estudio con el objetivo de documentar su presencia. Sin embargo, en los primeros meses (agosto hasta los primeros 10 primeros días del mes de diciembre), no se obtuvieron registros directos de la especie. Ante la falta de avistamientos, se decidió reubicar la cámara trampa en un área con mejores condiciones para la detección. Posteriormente, en los recorridos de observación directa, se encontraron indicios como huellas y heces, lo que permitió ajustar la ubicación de las cámaras a una zona más alta y, finalmente, obtener registros fotográficos del zorro andino.

Este registro permitió crear un repositorio de imágenes en campo, almacenado en cuatro memorias de 32 GB, las cuales fueron intercambiadas durante las visitas a la zona de investigación. Esto facilitó la observación del comportamiento del zorro andino en los puntos estratégicamente ubicados, donde se identificaron rastros de su tránsito en el área de estudio. Además, se realizaron pruebas in situ para verificar el funcionamiento de cada cámara, asegurando la calidad de las imágenes captadas.

Tabla 13 Recorrido para la ubicación de la primera cámara




En la primera salida en el campo de estudio se siguió el sendero guía en dirección a la ubicación para primera cámara proporcionada por la Universidad Técnica de Cotopaxi.

	<p>En el campo de estudio se procedió a establecer la georreferenciación para la instalación de la cámara en base a coordenadas exactas.</p>
	<p>Establecida la georreferenciación exacta y con la estaca se instauró la cámara para el registro fotográfico del Zorro Andino.</p>

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

El 30 de agosto de 2024, se instaló la primera cámara trampa en la reserva de los Ilinizas, específicamente en el sector de Salmipamba, junto al señor Pedro Tumbaco. Él indicó que esta área muestra una mayor frecuencia de presencia del zorro andino, evidenciada por restos biológicos. Para garantizar una instalación adecuada y obtener registros precisos, se colocó la cámara a una altura de 70 cm sobre una estaca, permitiendo que pudiera capturar imágenes de los avistamientos del zorro a través de las fotografías de la cámara trampa.

Tabla 14 Recorrido para la ubicación de la segunda cámara

	<p>Durante el recorrido para el avistamiento de la especie y la observación directa en el área de estudio, se determinó que el sendero delineado para los transectos presenta las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene vegetación tipo pajonal. • El sector presenta una zona de área verde
---	---

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

Tabla 15 Sitio de la cámara trampa

	<p>La instalación de la segunda cámara de rastreo marca Bushnell Prime Low Glow 20 MP en la estaca de madera de 70 cm se ubicó en base a la georreferenciación establecida anteriormente.</p>
	<p>Posterior a la implantación de las cámaras y con la utilización del flexómetro se procedió a medir la distancia de los transectos para el registro del recorrido lineal el cual fue de 462 Km² para las 31 muestras recolectadas.</p>

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes


Después de la instalación de la segunda cámara trampa y la delimitación del recorrido lineal, se registraron las siguientes evidencias:


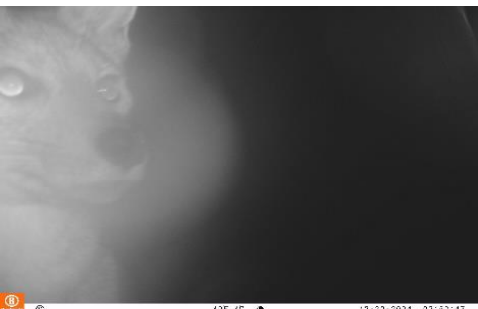


El 12 de diciembre de 2024, se realizó una visita al área para verificar la presencia del zorro andino. Durante esta revisión, la cámara capturó imágenes del zorro en la zona establecida. Sin embargo, el 20 de diciembre de 2024, al revisar nuevamente la cámara y no encontrar más evidencias de la especie, se optó por reubicarla debido a la ausencia de rastros biológicos. Esta decisión se basó en la identificación de heces frescas, semi frescas y secas en proceso de descomposición, junto con las huellas, lo que indicaba que el animal había transitado recientemente por el área. Para la nueva instalación, se colocaron cebos en la zona.




En la evidencia del 28 de diciembre de 2024 se pudo observar con una variabilidad de once coordenadas diferentes, muestras dejadas por el zorro andino, de manera que la guía fue las heces y las huellas que se encontró a lo largo del camino mediante el recorrido lineal efectuado:

- Como en la cámara 1 si hubo presencia no se efectuó el cambio de lugar, pero por otro lado en la cámara 2 no hubo presencia del zorro andino y se procedió a cambiar de lugar a unos pocos kilómetros más arriba de donde se ubicó la primera cámara, se realizó una visita más para revisar la batería de las pilas de cada una de las cámaras.
- En la cámara 2 también se utilizó lo que son los cebos que en este caso era huevos de gallina y pedazos de carne de res en esta cámara no se notó la presencia de del zorro por lo tanto el huevo de gallina seguía intacto, pero si se pudo observar la presencia de un buitres que fue quien se comió la carne de res que se puso en el lugar.

Tabla 16 Registros fotográficos cámara 1

CÁMARA 1			
FECHA	EVIDENCIA	HORA	TEMPERATURA
12/22/2024		18:44:24	7°C
El zorro que se observó en la cámara a las 18:44:24 fue a las 7°C presenta un tamaño regular en la raza del sector, con una cola larga pintada al final que se alinea en su espalda.			

12/27/2024		18:27:29	5°C
<p>El zorro que fue captado, a las 18:27:29 estuvo en una temperatura de 5°C bicolor de una textura delgada, se observa que las orejas son triangulares y alargadas.</p>			
12/30/2024		02:53:47	4°C
<p>Las características del zorro que salió a la 02:53:47 tienen la característica de un hocico ancho y cabeza triangular, con una oreja alargada y ojos grandes.</p>			
01/08/2025		07:36:32	7°C
<p>Se evidencia un zorro color marrón con orejas alargadas de forma triangular, en donde la cabeza es de forma redonda con ojos chinos y pequeños en su morfología.</p>			
01/16/2025		20:01:53	3°C
<p>Las características de este zorro andino observado a las 20:01:53 presentan un aspecto de textura larga con una cola bicolor predominando el color oscuro, se observa que también que las orejas son triangulares.</p>			

01/17/2025		16:57:02	8°C
<p>Las características de este zorro que se observa a las 16:57:02 permite observar que tiene en su forma de orejas triangulares su cabeza con abundante pelo con un hocico ancho y ojos pequeños, su pelaje es bicolor y pequeño.</p>			
01/17/2025		16:57:00	8°C
<p>El zorro, que fue observado por la cámara a las 16:57:00 a una temperatura de 8°C es de color marrón pintado con gris en el cual la oreja se alargada y triangular, se observa que el lomo es alargado y con mucho pelaje.</p>			
01/18/2025		18:36:43	8°C
<p>El zorro presenta en el campo andino una morfología larga, con un pelaje abundante y bicolor, su cara es alargada</p>			







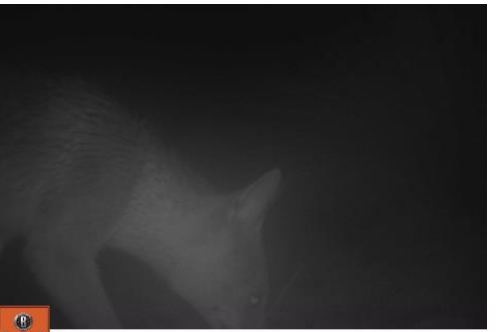




01/24/2025		04:32:22	8°C
El zorro que se observa es de aratersiticas y morfologia larga, una cola larga y con abundante pelaje.			
01/26/2025		06:40:40	3°C
El zorro captado es de color marron y negro, presenta abundante pelaje, la cola es ancha con una mancha negra a lo largo de ella, su morfologia es ancha con orejas largas triangulares y un hocico largo.			

Tabla 17 Registro fotográfico cámara Trampa 2

CAMARA 2			
FECHA	EVIDENCIA	HORA	TEMPERATURA
01/02/2025		19:26:27	3°C
El zorro captado en la camara dos permitio observar que esta especie es de orejas grandes alargadas y de forma triangular, su caracteristica distintiva es que los ojos son pequeños un hocico alargado y ancho y de contextura delgada.			

01/04/2025	 <p data-bbox="443 571 941 638">  TROPHY CAM 57°F 13°C 01-04-2025 15:29:14 </p>	15:29:14	13°C
<p>Se observa que el zorro de contextura alargada y delgada, es un animal de dos colores, en el que predomina el color marron, el lomo esta pintado de negro, se puede observar una cola larga y con abundante pelaje y al final con colro negro, la cara es arga, con un hocico ancho y ojos achinados.</p>			
01/06/2025	 <p data-bbox="443 1209 941 1265">  TROPHY CAM 34°F 1°C 01-06-2025 19:52:46 </p>	19:52:46	1°C
<p>Se observa al zorro captado que presenta charactersiticas morfologicas en su craneo en forma alargada, con grandes orejas en forma triangular, el hocioe sancho , ojos pequeños.</p>			
01/07/2025	 <p data-bbox="443 1736 941 1769">  TROPHY CAM 32°F 0°C 01-07-2025 00:03:06 </p>	00:03:06	0°C
<p>Las características del zorro observado en esta fecha permite observar que tienen un cuello delgado con pelo corto pero abundante, sus orejas con largas triangulares y grandes, el distanciamiento de los ojos se amplio y son pequeños.</p>			

01/08/2025		09:34:40	8°C
<p>Para la observacion del lobar andino en la fecha captada, se uede observaqr que es una especie de estructura delgada, el pelaje es pequeño el color que predomina es el marron cunierto por pelaje negro que se extiende hasta la cola, misma que presenta abundante pelaje y al final pintado de negro, las orejas con largas triangulares y grandes, el cráneo es ancho, ojos pequeños, el hocico es ancho pintado y de poco pelaje.</p>			
01/16/2025		17:36:26	11°C
<p>En este avstamiento se obsberva el perfil del lobo, mismo que eprmite evidenciar que la estructura de su craneo es larga predominando el color marron , se observa ojos pequeños.</p>			
01/19/2025		08:41:56	14°C
<p>En esta fotografia capatada se observa al zorro con una morfologia en su cuello largo, sus orejas son triangulares y puntiagudas largas, en tanto que su cara alargada deja ver sus ojos pequeños y su poco pelaje en tonalidad convinada en marron y negro, el pelaje es abundante y largo en su espalda.</p>			

01/19/2025		08:43:29	15°C
<p>En la zona observada se ve al zorro de espaldas presenta una estructura osea alargada, su color predominante del pelaje es marron, la espalda pintada de negro en el lomo, la estructura osea de la cabeza es alargada , predomina las orejas triangulares y alargadas, la cola es tambein larga con abundante pelaje de color negro en su contorno, las patas son alargadas.</p>			
01/21/2025		17:06:23	12 °C
<p>Las características del zorro en su morfología es delgado, predomina el color marron, la cola con abunandte pelaje de color combinado, las orejas grandes y alargadas de forma triangular, el cráneo es alargdo con ojos, el perfil suepror es casi recto , las patas alargadas en las que se puede observar la predominancia de las garras.</p>			
01/24/2025		19:20:26	1 °C
<p>La observacion nocturna de la camara evidencio que el zorro andino presenta características oseas delgadas con anriz y orejas puntiagudas, el eprfil superior es alargado.</p>			

9.5.3 Fórmula para el cálculo de la densidad poblacional

El método de cálculo utilizado fue el propuesto por Fourier, permite estimar la densidad poblacional en función del número de avistamientos registrados (48). En el cálculo de la densidad poblacional del zorro andino se basó en el análisis de las áreas o nichos identificadas como el hábitat generado en Tanicuchí que se encuentra 31 puntos intersecas lineales (49).

Por tanto, la extensión total georreferenciados en el páramo de Tanicuchí evidencia que existe en su totalidad animales y plantas de paramo por cuanto no existe la presencia de personas dentro de la región.

Tabla 18 Fórmula de Fourier

DENSIDAD POBLACIONAL	Número de muestras x Margen de error
	Área recorrida

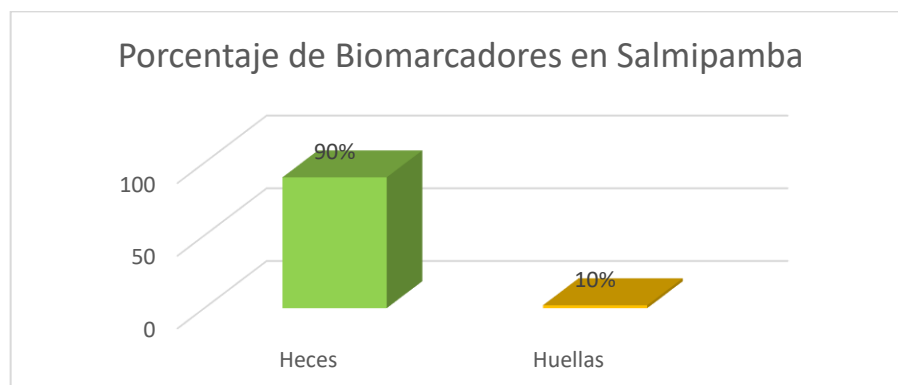
En el cálculo de la fórmula que se empleó para conocer la densidad del zorro andino se basa en los avistamientos registrados en el área de estudio.

10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Presencia del zorro andino, biomarcadores y variables (temperatura y altitud)

En la identificación de los rastros encontrados del zorro andino en referencia a las huellas y las heces dejadas por el animal a través de la visita de campo se recabo información mediante las evidencias fotográfica.

Figura 1 Porcentaje de biomarcadores



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Mónica Fiallos y Evelyn Gavilanes

Como se evidencia en la figura 1, del total de biomarcadores que son 31, el biomarcador heces presenta un 90 %, mientras que el biomarcador huellas mostró un 10 %. Según el autor Miguel Quinaluisa (2023), en su estudio realizado en el Bosque Protector del Centro de Rescate Iltio, se obtuvo un total de 17 muestras durante el recorrido del transecto en el bosque, de las cuales 6 fueron huellas y 9 muestras de heces correspondientes al zorro andino. Nuestros resultados coinciden con el autor, que reportó un mayor número de heces y un menor número de huellas (50).

También según María Moreno(2023), en el estudio que efectúa en el Parque Nacional El Hondo, se registraron en el recorrido de los 14 transectos en las bandas de terreno que se definieron se encontró un total de 14 puntos de muestras, de los cuales se determinó que 9 eran restos fecales y 5 huellas que identifican al zorro rojo (*Vulpes vulpes Linnaeus*) el cual permitió identificar que la mayor presencia de heces orientaron la presencia el zorro en la zona de investigación, lo cual coincide con el presente trabajo, por cuanto se evidencia que las heces es el principal rastro de la especie (51).

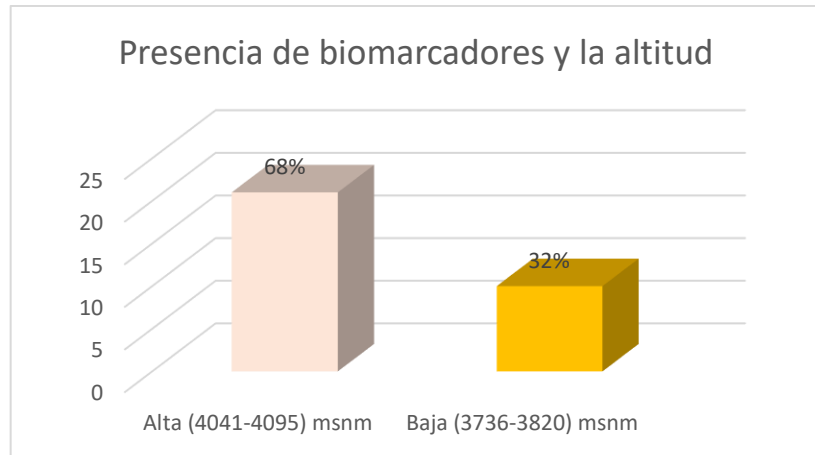
Según Morales Mateus (2023) se detectó en el muestreo directo se observó una abundancia de huellas en un total de 19 muestras y restos de heces (10) de diversa longitud y huellas 9, las que se procedió a registrar en yeso y en referencia al presente trabajo la similitud radica en la evidencia mayoritaria de restos fecales (52).

10.2 Porcentaje de Biomarcadores de acuerdo a la altitud

En el recorrido en el campo de estudio, la información de los Biomarcadores que se registró se categorizó en altitud alta y altitud baja

Tabla 19 Biomarcadores registrados y la altitud

Biomarcadores	ALTITUD msnm	
	Alta (4041-4095 msnm)	Baja (3736-3820 msnm)
Heces y huellas	21	10
Porcentajes	68%	32%

Figura 2 Biomarcador y la altitud

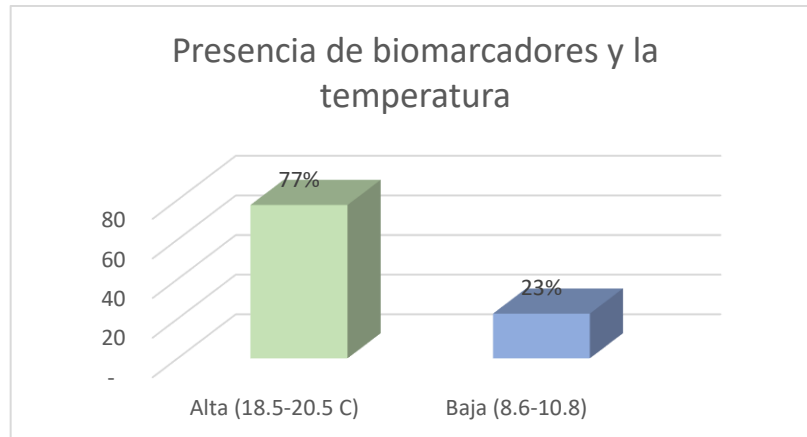
Como indica la tabla 19 y la figura 2, existe un mayor porcentaje de biomarcadores a una altitud 4041-4095 msnm que corresponde a un 68 %, y el 32 % corresponde a una altitud baja de 3736-3820 msnm.

Por tanto, en la investigación de campo, se pudo evidenciar que la presencia del zorro andino en mayor cantidad estuvo marcada en una zona alta, es así que un estudio realizado por Miranda (2024) indica que se avistó en todo el recorrido, 54 muestras de heces y 2 muestras de huellas a una altitud de 4043-4079 msnm (53), datos que coinciden con nuestros resultados (54). Asimismo, según los autores Arias y Mosquera (2024), en su investigación realizada en la parroquia de Pastocalle, se contabilizaron un total de 4 huellas y 48 muestras de heces del zorro andino, de las cuales 23 muestras de heces fueron encontradas en una altitud de 3820 a 3900 msnm, información que concuerda con los resultados obtenidos en nuestra investigación, debido a que el zorro habita en zonas que oscilan desde 1600 a 4810 msnm (55).

10.3 Porcentaje de Biomarcadores de acuerdo a la temperatura

Tabla 20 Biomarcadores registrados y la temperatura

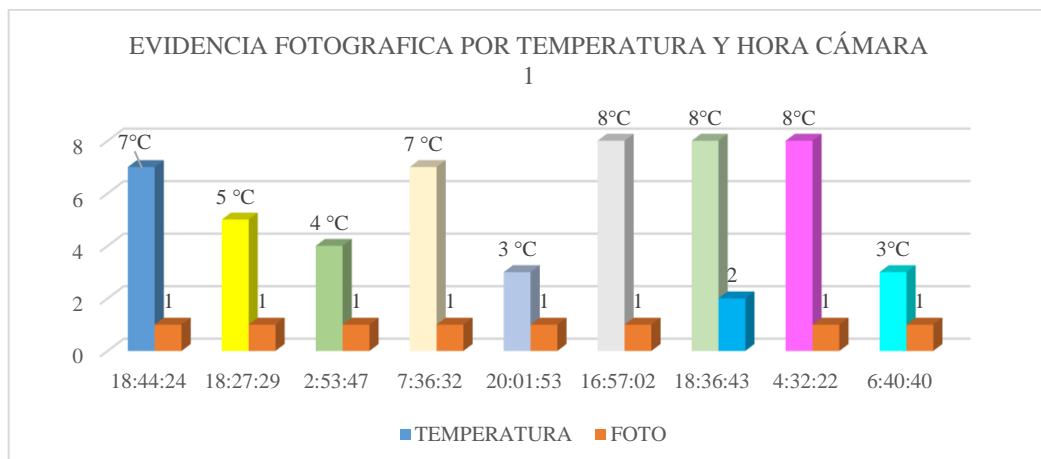
Biomarcadores	TEMPERATURA	
	Alta (18.5-20.5 °C)	Baja (8.6-10.8 °C)
Heces y huellas	24	7
Porcentajes	77%	23%

Figura 3 Biomarcador de temperatura

Como nos indica en la tabla 20 y figura 3 se observó que la presencia del zorro en lo referente a la temperatura demuestra que el 77% representado por 24 biomarcadores se registró en una temperatura de 18.5-20.5 °C (Alta) y el restante 23% que fueron 7 muestras captadas a una temperatura de 8.6-10.8 °C (Baja).

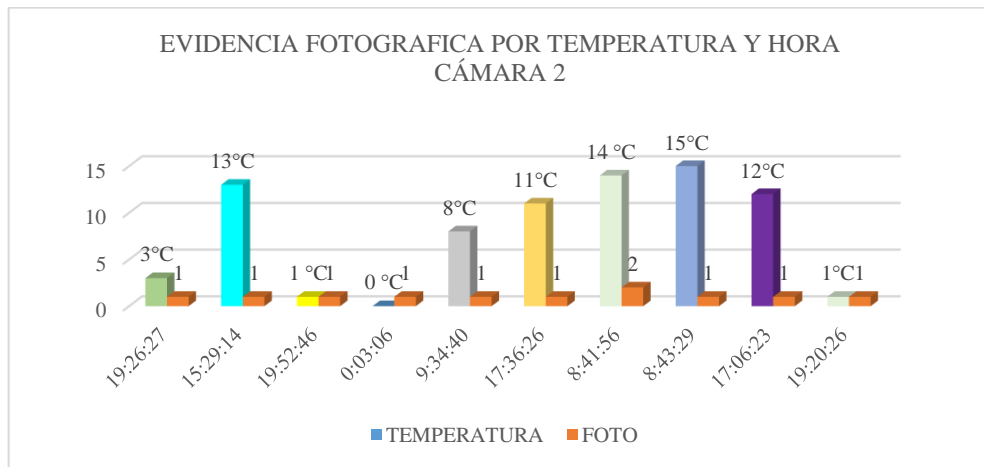
Según los autores Arias y Mosquera (2024), en su investigación realizada en la parroquia Pastocalle, se evidenció que, de las 52 muestras entre huellas y heces, estas fueron encontradas a una temperatura de 3 a 5 °C (baja). Sin embargo, en contraste con estos datos, en nuestra investigación, los biomarcadores (huellas y heces) fueron registrados a una temperatura más alta, con un 24% de las muestras encontradas en condiciones de mayor temperatura (55). Esta diferencia sugiere que, mientras el estudio de Arias y Mosquera documentó un mayor número de muestras a temperaturas bajas, nuestra investigación mostró una mayor presencia de biomarcadores en condiciones de temperatura más elevada.

10.4 Evidencia fotográfica por temperatura y hora de avistamientos por cada cámara

Figura 4 Evidencia fotográfica Cámara 1

Como se puede observar en la figura 4 de las evidencias fotográficas de la cámara 1, refleja el número de fotografías, la hora de captura de la foto y a que temperatura se registró cada evidencia. Nos indica que tenemos dos avistamientos del zorro andino a la misma hora 18:36:22 conjuntamente con la misma temperatura de 8 °C. Se observa la cantidad del número de registros de avistamientos del animal en el horario de la noche.

Figura 5 Evidencia fotográfica Cámara 2



Como se puede observar en la figura 5 de las evidencias fotográficas de la cámara 2 refleja el número de fotografías, la hora de captura de la foto y a que temperatura se registró cada una. Nos indica que tenemos dos avistamientos del zorro andino a la misma hora 08:41:56 conjuntamente con la misma temperatura de 14°C. Se evidencia la cantidad de qué número de registros de avistamientos del animal en el horario de la noche.

Dándonos el resultado de ambas cámaras (1 y 2) que el mayor número de registros de avistamientos del zorro es en el horario de la noche como nos indican las gráficas.

Según el autor Alexandra Castillo (2022), quien realizó un estudio en la parroquia de Aláquez, se encontraron 2 fotografías directas del zorro andino a una altitud de 3800 msnm. Sin embargo, el estudio solo evidenció registros de muestras de excretas, pelos y huellas, sin proporcionar resultados específicos sobre la recurrencia de las apariciones de la especie ni la variabilidad de su presencia a diferentes horas del día (56).

10.5 Estimación de la densidad poblacional

$$Densidad\ poblacional = \frac{31 * 0,004}{462,31\ mts} = 0,00002682\ zorros\ mt$$

Por tanto, la densidad poblacional permite establecer que la densidad es de 0,00002682 zorros por kilómetro cuadrado (57). Las muestras se obtuvieron mediante el uso de los transectos lineales que se trazó y el registro de los avistamientos directos del zorro andino

Posterior mente se genera la transformación a kilómetros de la siguiente manera:

$$Densidad\ poblacional = 0,00002682\ zorros\ mt * 1000Km2 = 0,02682/\text{ por km}^2$$

Finalmente, para la estimación de la densidad poblacional del zorro andino aplicando la fórmula de Fourier, misma que arrojó como resultado que la densidad poblacional fue de 0,02682 por km².

Según los autores Cachumba Nayeli y Collaguazo Danny, quienes llevaron a cabo un estudio en la parroquia de Pastocalle, se aplicaron fórmulas para calcular la densidad poblacional del zorro andino, obteniendo un resultado de 0,0021 zorros/km². En contraste, nuestra investigación en el páramo de la parroquia de Tanicuchí arrojó una densidad poblacional de 0,02682 zorros/km². Esto indica que nuestra estimación de densidad es significativamente mayor en comparación con el estudio realizado en Pastocalle (58).

En la investigación de Miguel Quinaluisa (2023) se observó 17 muestras en diversas coordenadas de las cuales 11 fueron de heces y 8 huellas, cual permite determinar que en relación a este estudio la visualización de las muestras dejadas por el animal es parecido por cuanto se evidencia una mayoría de muestras de heces (59).

11 IMPACTOS

11.1 Impacto ambiental

El impacto ambiental que se observó fue que el cambio climático en el páramo andino es el efecto a la biota nativa (flora, fauna) que es la conservación de la biodiversidad del suelo (60). Debido que al no estar en constante cuidado se afecta al nicho climático de la especie dando paso a la vulnerabilidad y a la desaparición de varias especies silvestres debido al calentamiento y la pérdida del hábitat.

11.2 Impacto social

Como en las áreas de estudio el zorro andino es percibido como un peligro por los productores dedicados a la crianza de animales, esta investigación aporta al desarrollo de estrategias de sensibilización social que favorezcan la protección y conservación de esta especie.

11.3 Impacto económico

Dado que las actividades económicas predominantes en la zona, como la ganadería y la agricultura, son fundamentales para el sustento de numerosas familias, estas representan el mayor desafío para la preservación tanto del hábitat como del zorro andino. Por esta razón, resulta esencial establecer límites claros a las áreas agrícolas, promover el ecoturismo como una alternativa viable para de esa manera generar ingresos económicos y así poder conservar la especie.

12 CONCLUSIONES

- Se determinó que el mayor porcentaje de biomarcadores corresponde a heces y en menor porcentaje a huellas.
- Se estableció que a mayor altitud y mayor temperatura se registra una alta cantidad de biomarcadores
- Se estimó que la población del zorro andino en Samilpamba es relativamente baja.

13 RECOMENDACIONES

- Perfeccionar la utilización de técnicas de observación directa para garantizar una recolección de datos más exhaustiva y precisa, lo cual contribuirá a la creación de una base de datos robusta que respalde la difusión de información confiable y pertinente sobre la especie en estudio.
- Asegurar que las cámaras trampa empleadas sean de última tecnología, lo que permitirá un registro más eficiente y preciso de los datos, satisfaciendo así las necesidades específicas de la investigación y facilitando la identificación exacta de la especie en la zona de Tanicuchí.
- Establecer planes y programas que contribuyan a la conservación de fauna silvestre en Tanicuchí.

14 BIBLIOGRAFÍA

1. Guntiñas-Rosado M. El Zorro de Páramo (*Lycalopex culpaeus*): ecología. 2018.
2. Noguera EA, Ramírez H, Torres. Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. *Iheringia, Série Zoologia*. 2016.
3. Lozano J, Guntiñas M, Cisneros-Vidal R, Urgilés-Verdugo C, Molina Proaño S, Zapata Ríos G, et al. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (3a edición). Quito.
4. Lady , Toscano. “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus*) En Los Páramos de la Parroquia Aláquez”. Latacunga.
5. Rafael L, Solis E. “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) En Los Páramos de la Parroquia Pastocalle”. Latacunga.
6. Quinaluisa M. Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de rescate Ilitio perteneciente a la parroquia Mulaló. Latacunga.
7. Guiop , Arellanos S. Priorizando atributos que provee la biodiversidad de un ecosistema destinado a conservación. *Revista Pakamuros*. 2022.
8. Doménech M, Marbà A. Gamificar la evolución: el ecosistema como contexto para la aplicación del pensamiento evolutivo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2023.
9. Macias , Vera. Conflictos fauna silvestre-humanos en el área de influencia al Bosque Protector Cordillera Chongón Colonche. *Redalyc*. 2023.
10. Carranza F. El zorro en la cultura andina. *Cultura y arqueología*. 2023.
11. Lobos G, Tapia G, Alzamora A, Rebolledo , Salinas H, Trujillos JC, et al. Dieta del zorro culpeo *lycalopex culpaeus* (molina, 1782) durante la megasequía de Chile central: rol del ganado y evidencia de una alta interacción trófica entre mamíferos carnívoros. *Mastozoología Neotropical*. 2020.
12. Ordóñez L, Vits , González , Valle D. Registro altitudinal inusual de Zorro Andino *Pseudalopex culpaeus*. *ACI*. 2020.
13. Castellanos , Vallejo AF, Moscoso G. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>. [Online]; 2023. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>.
14. Tirira D, Brito J. Mamíferos del Ecuador..
15. CITES. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Andean fox. 2021.

16. Lema J. Diagnóstico poblacional del lobo del páramo (*Lycalopex culpaeus*) para el aprovechamiento turístico en el Parque Nacional Llanganates (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga. Latacunga.
17. Vilca , Gianlucca E. Zorro andino..
18. Garzón D, Chipantiza C, Andrade A, Matamoros E. *Lycaloper culpacus reissi*, el segundo cánido más grande de Sudamérica. *Revista bionatural*. 2021.
19. Romero , Lozano X, Armas , Cajas A. Rango de Distribución Potencial de la Especie *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) en la Provincia de Chimborazo. *The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.* 2022.
20. Mendoza V. Acercamiento al manejo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en el altiplano Norte de Bolivia. *Archaeofauna*.
21. López M, Bucetto M. Las especies en peligro de extinción y los mecanismos para la recuperación y conservación de la biodiversidad: un estudio sobre la viabilidad de los mecanismos y las trabas burocráticas. *Fac Derecho y Ciencias*. 2019.
22. Noguera EA. Urbano.conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus*. 2024.
23. Illapa L, Alanis P. Identificación de parásitos gastrointestinales en el zorro andino (*lycalopex culpaeus*) en la parroquia de Aláquez. *Diss. Ecuador*. 2024.
24. España V. Acercamiento al manejo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en el altiplano Norte de Bolivia. *Análisis arqueozoológicos en los períodos Formativo..*
25. Trujillo F. Alimentación del Lobo (*Lycalopex culpaeus*) en el Bosque Protector Jerusalén, Guayllabamba-Ecuador. *Politécnica..*
26. Apesteguía S, Maris Alvarez. *Perros y otros cánidos de las Américas : origen, evolución e historia natural: VAzquez Mazzini Editores; 2023.*
27. Jaksic M, Castro S. La identidad de los “perros” fueguinos y patagónicos entre los pueblos indígenas del extremo sur de Sudamérica. *Revista Chilena de Historia Natural*. 2023.
28. Crosby C, Kerwin K. Los genes que hacen que los zorros sean tan cariñosos como los perros. *Ciencia silvestre*. 2020.
29. Maza M, Beltrami E, Gálvez N. *Técnicas de monitoreo de la fauna..*
30. Narváez V, Zapata G. *Manual para el muestreo de fauna silvestre con transectos lineales. Wildlife Conservation Society. 2020.*
31. Maza Musalem M BSC. *Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile..*
32. Maza M, Salas B. *Manual para el monitoreo de fauna silvestre en..*
33. Chávez , Vargas D, Delgado A, Navarrete , Henríquez , Rodríguez. *Objetivos del Desarrollo Sostenible: una mirada de su implementación y cumplimiento en Ecuador. Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina. 2020; 8.*
34. Sandoval C. *Sistemas inteligentes para la protección de ecosistemas, flora y fauna. Universidad, Ciencia y Tecnología. 2021.*
35. Domínguez R, León M, Samaniego J, Sunkel. *Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: CEPAL; 2019.*

36. Villarroel P. Conciencia de la complejidad y visión ecosistémica. Ambiente y desarrollo. 2020.
37. Brito M, Castillo L. Gestión ambiental comunitaria para las niñas y niños del consejo popular Carlos Manuel. Avances, 20(3), 298-307. Revista Venezolana de Gerencia. 2018.
38. Ming. <https://www.nationalgeographicla.com/cambioclimatico>. [Online]; 2024. Disponible en: <https://www.nationalgeographicla.com/cambioclimatico>.
39. UNEP. <https://www.unep.org/es/resources/informe-sobre-la-brecha-de-emisiones-2024>. [Online]; 2024.
40. Illapa Licero AP. Identificación de parásitos gastrointestinales en el zorro andino (*lycalopex culpaeus*) en la parroquia de Aláquez. Diss. Ecuador: Latacunga.
41. Hernández R, Baptista MdP. Metodología de la investigación científica México: Mc Graw Hill; 2019.
42. Bernal A. Metodología de la investigación México: Pearson; 2019.
43. Muñoz C. Metodología de la investigación México: Pertenice Hall; 2020.
44. Jarrín S SDLEPCHMCMea. Análisis morfológico, dietario y molecular de heces recolectadas en la Reserva Geobotánica Pululahua para la identificación del lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*..
45. Glover-Kaepfer W&. Camera-trapping for conservation: a guide to best-practices WWF Conservation Technology Series..
46. Lizcano D. Trampas cámara como herramienta para estudiar mamíferos silvestres. Algunas recomendaciones sobre su uso, programas disponibles para manejar archivos y posibilidades adicionales con los datos. Mammalogy Notes. 2019.
47. Narváez V&GZR. Manual para el muestreo de fauna silvestre con transectos lineales. Quito: Wildlife Conservation Society; 2020.
48. Tirira D. Técnica de Campo para el Estudio de Fauna Silvestre..
49. A S. Qué es un nicho ecológico y ejemplos..
50. Quinaluisa M. Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de rescate ilitio perteneciente a la parroquia Mulaló. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
51. Moreno M. Cambios estacionales y efecto del uso público en la densidad de zorro rojo (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) en el Parque Natural de El Hondo..
52. Morales M. Revisión bibliográfica de las técnicas y metodologías directas e indirectas para el monitoreo del zorro andino ecuatoriano (*lycalopex culpaeus reissii*). Latacunga.
53. Patiño. Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex Ulpaeus Reissii*) En Los Páramos de La Parroquia De Tanicuchí. Tesis..
54. Miranda P. “Análisis Poblacional Del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus Reissii*) En Los Páramos de La Parroquia De Tanicuchí”..
55. Arias R, Mosquera E. “Análisis Poblacional Del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus*) En Los Páramos De La Parroquia Pastocalle”. Latacunga.

56. Castillo L. Aplicación de las metodologías de observación directa e indirecta en el monitoreo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), para determinar su presencia en los páramos de la parroquia de Alaquez. Latacunga.
57. Rodríguez A NTS. Densidad Relativa y Dieta del Lobo de Páramo..
58. Cachumba N, Pupiales D. Análisis poblacional del zorro andino (*lycalopex culpaeus*) en los páramos de la parroquia Pastocalle. Latacunga.
59. Quinaluisa M. Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) En El Bosque Protector del Centro de Rescate Ilitio Perteneciente Parroquia Mulaló. Latacunga.
60. Frouz. Conservación de la biodiversidad del suelo para mitigar el cambio climático. Science Direct. 2020.