



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN EL BOSQUE PROTECTOR DEL CENTRO DE RESCATE ILITIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALÓ.

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario

Autor:

Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

Tutora:

Vanessa Herrera Yunga, MVZ. Mtr.

LATAACUNGA – ECUADOR

AGOSTO 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

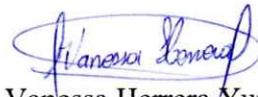
Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos, con cédula de ciudadanía No. 1720986387, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de rescate Ilitio perteneciente a la parroquia Mulaló”, siendo la Medica Veterinaria y Zootecnista Vanessa Herrera Yunga. Mtr, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 17 de agosto del 2023



Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos
Estudiante
C.C. 1720986387



MVZ. Vanessa Herrera Yunga, Mtr.
Docente Tutora
C.C. 1103758999

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 QUINALUISA ARMIJOS MIGUEL ALEJANDRO, identificado con cédula de ciudadanía **1720986387** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de rescate Ilitio perteneciente a la parroquia Mulaló”, 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: Septiembre 2014 - Febrero 2015

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo de 2023

Tutor: MVZ. Vanessa Herrera Yunga, Mtr.

Tema: “Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de rescate Ilitio perteneciente a la parroquia Mulaló”

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 17 días del mes de agosto del 2023.



Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos
EL CEDENTE

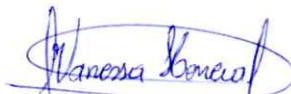
Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN EL BOSQUE PROTECTOR DEL CENTRO DE RESCATE ILITIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALÓ”, de Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre-defensa.

Latacunga, 16 de agosto del 2023



MVZ. Vanessa Herrera Yunga, Mtr.

DOCENTE TUTORA

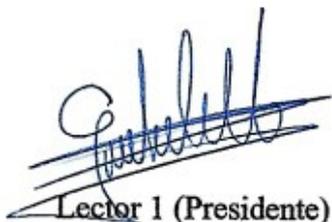
CC: 1103758999

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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, el postulante: Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos, con el título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN EL BOSQUE PROTECTOR DEL CENTRO DE RESCATE ILITIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALÓ”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de agosto del 2023



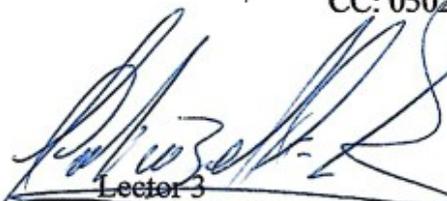
Lector 1 (Presidente)

Dr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg.
CC: 1722547278



Lector 2

Dra. Elsa Jeaneth Molina Molina, Mg
CC: 0502409634



Lector 3

Dr. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.
CC: 0501942940

AGRADECIMIENTO

Este proyecto de investigación y el resultado de mi formación, se la debo a la MVZ Vanessa Herrera, a la Bióloga Evelyn Araujo, al Biólogo Luis Gualotuña; así mismo, a la Fundación Cóndor Andino, al Centro de Rescate Iltio quienes me han colaborado intensamente en la investigación, en mi memoria siempre estará el beneficio que recibí de ustedes, más bien le doy gracias a Dios por mi vida y por la suya, por haberlos puesto en mi camino para ayudarme a construir mis éxitos, sin duda son una bendición; y, por todas las cosas buenas que me permitieron sonreír y las malas que indudablemente me ayudaron a crecer.

Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se lo dedico a Dios por permitirme vivir, a mi padre Xavier Quinaluisa, a mi madre Patricia Armijos quienes han sido mi soporte y alegría en esta travesía, a mis abuelitos Paternos Santiago Quinaluisa y Luz María Tubón que desde el cielo me siguen cuidando y se alegran por mi logro, a mi abuelita materna Victoria Armijos quien al salir del país como migrante me enseñó a esforzarme por mis sueños y ser valiente, a mis amigos de la Fundación Cóndor Andino que me brindaron la oportunidad de ser parte de su equipo y contribuir de manera positiva para la conservación de la vida silvestre.

Alejandro

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus reissii*) EN EL BOSQUE PROTECTOR DEL CENTRO DE RESCATE ILITIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALÓ.

AUTOR: Quinaluisa Armijos Miguel Alejandro

RESUMEN

En el bosque protector del Centro de Rescate Ilitio mismo que pertenece a la parroquia de Mulaló, del cantón Latacunga, no existe información sobre la densidad poblacional del *Lycalopex culpaeus* sin embargo se han reportado amenazas para esta especie como: caza indiscriminada, envenenamiento de carroña, presencia de perros ferales como competidores directos en las cadenas antrópicas. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue determinar la densidad relativa poblacional del zorro andino e identificar rastros indirectos dentro de los transectos de banda fija. El método de observación indirecta fue empleado en este estudio para registrar al zorro andino, basado en rastros como huellas, heces, refugios y pelos, para esto se delimitaron transectos con la aplicación Gaia GPS misma que, facilitó la observación y registro de datos en esta zona. Se obtuvo una estimación relativa de la población de zorros andinos en este bosque, arrojando un valor de aproximadamente 0,0008 individuos por metro cuadrado. Con base a los resultados se logró obtener una densidad poblacional relativamente baja dentro del bosque protector del Centro de Rescate Ilitio.

Palabras clave: zorro andino, conservación, páramos, Ilitio, densidad, Mulaló, *Lycalopex culpaeus*.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “POPULATION ANALYSIS OF THE ANDEAN FOX (*Lycalopex culpaeus reissii*) IN THE PROTECTIVE FOREST OF THE ILITIO RESCUE CENTER BELONGING TO THE MULALÓ PARISH”.

AUTHOR: Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

ABSTRACT

In the protective forest of the Ilitio Rescue Center, which belongs to the parish of Mulaló, in the canton of Latacunga, there is no information on the population density of *Lycalopex culpaeus*; however, threats to this species have been reported such as: indiscriminate hunting, carrion poisoning, presence of feral dogs as direct competitors in the anthropic chains. Therefore, the objective of the present research was to determine the relative population density of the Andean fox and to identify indirect traces within the fixed band transects. The indirect observation method was used in this study to record the Andean fox, based on traces such as footprints, feces, shelters, and fur, for which transects were delimited with the Gaia GPS application, which facilitated the observation and recording of data in this area. A relative estimate of the Andean fox population in this forest was obtained, yielding a value of approximately 0.0008 individuals per square meter. Based on the results, a relatively low population density was obtained within the protective forest of the Ilitio Rescue Center.

Keywords: Andean fox, Conservation, Moorland, Ilitio, Density, Mulaló, *Lycalopex culpaeus*.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
Índice de contenido	xi
Índice de tablas.....	xiii
Índice de Ilustraciones.....	xiii
Índice de gráficos	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
5. OBJETIVOS	4
6.1. General	4
6.2. Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	4
8.3. País megadiverso.....	4
8.4. Vida silvestre.....	5
8.4.1. Manejo de fauna silvestre.....	5
8.4.2. Lobo de páramo, zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus reissi</i>).....	6
8.4.3. Clasificación Taxonómica del zorro andino	6
8.4.4. Descripción.....	6
8.4.5. Distribución	6
8.4.6. Rango altitudinal.....	7
8.4.7. Hábitat y población.....	7
8.4.8. Características del páramo y su importancia	7
8.4.9. Legislación.....	8

8.4.10.	Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador	14
8.4.11.	Abundancia	14
8.4.12.	Muestreo de Poblaciones	15
8.4.13.	Densidad o abundancia relativa	15
8.4.14.	Técnicas de muestreos más usados en mamíferos	16
8.4.15.	Técnica de muestreo u observación directas	16
8.4.16.	Técnica de muestreo u observación indirectos	16
8.4.17.	Estimaciones de muestreo o muestras.....	17
8.4.18.	Técnica utilizada en mamíferos	20
8.5.	Fórmula para determinar la abundancia relativa para mamíferos.	21
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPOTESIS	22
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
10.1.	Área de estudio.....	22
10.1.1.	Ubicación geográfica	22
10.2.	Enfoque, alcance, fuentes, técnicas y herramientas	23
10.3.	Metodología.....	23
10.3.1.	Manejo del Ensayo.....	24
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	28
11.	IMPACTOS.....	32
12.1.	Impacto social.....	32
12.2.	Impacto ambiental	32
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
14.	Bibliografía	34
15.	ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistema de tareas relacionado a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2 Clasificación taxonómica del zorro andino.....	6
Tabla 3 Datos de Muestras Transecto 1 "Quebrada" fecha 10-05-2023.....	28
Tabla 4 Datos de Muestras Transecto 2 "Camino" fecha 10-05-2023.....	29
Tabla 5 Datos de Muestras Transecto 2 "Camino" fecha 11-05-2023.....	29
Tabla 6 Datos de Muestras Transecto 3 "Bosque" fecha 11-05-2023.....	29
Tabla 7 Datos de Muestras Transecto 3 "Bosque" fecha 05-07-2023.....	30
Tabla 8 Transectos con la distancia recorrida, número de muestras obtenidas.....	30

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de distribución potencial de <i>Lycalopex culpaeus</i>	7
Ilustración 2 Esquema de transecto de ancho fijo (Manual de Ecología de Poblaciones)	18
Ilustración 3 Esquema de transecta de línea (Manual de ecología de poblaciones).....	18
Ilustración 4 Mapa de Mulaló	22
Ilustración 5 Ubicación del Centro de Rescate Iltio, fuente: Google maps	23
Ilustración 6 interpretación huellas	19
Ilustración 7 Dibujo de las huellas de Zorro culpeo.....	19
Ilustración 8 <i>Lycalopex culpaeus</i> foto de huella con moneda de referencia.....	19
Ilustración 9 Foto tomada en la salida de campo el 11 de mayo.....	26
Ilustración 10 Heces de <i>Lycalopex culpaeus</i> tomadas por Gonzalo Zapata - Ríos.....	20
Ilustración 11 Muestra de heces tomadas en el Transecto 3 "Bosque"	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Cantidad de muestras obtenidas en los transectos.	28
Gráfico 2 Cantidad de muestras obtenidas en los transectos	30
Gráfico 3 Muestras totales encontradas en el transecto bosque.	31
Gráfico 4 Densidad relativa del Zorro Andino.....	31

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Análisis poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de Rescate Ilitio perteneciente a la Parroquia Mulaló.

Fecha de inicio: 25 de mayo de 2023

Fecha de finalización: 03 de agosto de 2023

Lugar de ejecución: Centro de Rescate Ilitio perteneciente a la Parroquia de Mulaló, Latacunga

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Equipo de trabajo: Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

Coordinador del Proyecto:

a) Nombre: Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

b) Teléfono: 0978964682

c) Correo: miguel.quinaluisa7@utc.edu.ec

Área de conocimiento: Agricultura - 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

El zorro andino a pesar de su distribución amplia a través de la Cordillera de los Andes es una especie poco estudiada, en los páramos pertenecientes a la parroquia de Mulaló se evidenciaron rastros de su presencia entre los 3200 – 3700 msnm en un estudio realizado para determinar su presencia en 2022 (1), no obstante, no existen datos estadísticos que nos permitan conocer la abundancia o estimación poblacional dentro de los páramos de la parroquia Mulaló o del Ecuador. A pesar de ser una especie importante dentro de la cadena trófica en la lista roja de los mamíferos del Ecuador se la considera aun como vulnerable, por lo tanto, se ha dejado de lado su conservación y la preservación de su hábitat. (2)

El presente estudio permite analizar la abundancia relativa de esta especie, con la finalidad de conocer el estado actual de sus poblaciones en los páramos de la parroquia, cantón, provincia marcando un precedente para contribuir en la preservación su hábitat, aun cuando los conflictos amenazan su supervivencia a largo plazo; por ello se requiere fomentar la conciencia ambiental, y esto conllevará a la conservación de la especie, que a su vez evitará que su hábitat se siga fragmentando.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

A. Beneficiarios directos.

- a. Medioambiente: sanidad y conservación de fauna silvestre.
- b. Comunidad de Mulaló.
- c. Médicos veterinarios y profesionales dedicados a la conservación de la fauna silvestre.

B. Beneficiarios indirectos.

- a. Ganaderos de altura.
- b. Estudiantes de Medicina Veterinaria y de Medio Ambiente que deseen continuar con el estudio del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) más conocido como lobo de páramo en el Ecuador, es una especie nativa que se distribuye desde los Andes de Colombia hasta Tierra de Fuego en Argentina y Chile. En Ecuador está presente en la Cordillera de los Andes desde los 1600 a 4810 msnm, en la parroquia de Mulaló se determinó su presencia entre los 3200 – 3700 msnm, pero se desconoce la abundancia poblacional en la parroquia, en el cantón y en el país. (1) (2)

Su mayor amenaza es la presión antrópica ejercida en los paisajes donde las personas y la vida silvestre compiten por el espacio. Ejemplos tangibles son los cambios de suelo, la fragmentación de hábitats, la expansión de las prácticas agropecuarias, el cambio climático, la extracción no sostenible de recursos, el desarrollo de infraestructuras y la urbanización (3). Caza indiscriminada y por los mitos. Al zorro andino se le atribuye el rol fundamental en el cuidado del agua en los páramos, considerándola como una especie única y que ha consecuencia del crecimiento de la frontera agrícola, la tala de árboles, la cacería indiscriminada ha disminuido su población. (4)

En Ecuador no existe información sobre las poblaciones en los páramos. En estudios realizados se lo reporta en el Parque Nacional Antisana principalmente los registros abarcan que son solitarios que se los puede encontrar en horarios crepusculares y nocturnos. En otro estudio realizado en las laderas del río Guayllabamba se menciona que este suele mantener una pareja estable en tiempos de reproducción, cuida a sus crías y que existe una pequeña población relegada a este sector. (5)

La metodología de transectos de banda fija fue aplicada en el estudio del Corredor Biológico Interurbano Río María Aguilar – Costa Rica donde las personas que estaban dentro de ese corredor reportaran desde sus hogares u otros sitios utilizando la aplicación iNaturalist, logrando que se puedan reportar avistamientos de especies silvestres (6) (7). Otro ejemplo que se puede tomar en consideración es el Inventario de especies de vertebrados para apoyar la creación del ordenamiento ecológico y la reserva de la biosfera Janos, Chihuahua (8). Para confirmar el uso y aplicación de este tipo de metodología en el estudio de densidades poblacionales, se creó un manual para el Monitoreo de la Biodiversidad para la Gestión de Recursos Naturales (9).

El Parque Nacional Cotopaxi está limitada al sur con la parroquia Mulaló, así como también Pastocalle, Tanicuchí, José Guango Bajo y Aláquez (10), estos son lugares donde se han encontraron rastros de la presencia del zorro andino, como las heces (con restos de animales y plantas de los cuales se alimentan), huellas y pelos. No obstante, en la parroquia de Mulaló únicamente se han realizado estudios que verifican su presencia. Además, se han reportado amenazas para esta especie como: cacería indiscriminada, eventos de envenenamiento, presencia de perros asilvestrados. Por consiguiente, la presente investigación pretende obtener datos a través de la metodología de muestreo indirecto a través de transectos de banda fija.

5. OBJETIVOS

6.1.General

Analizar la población del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del centro de Rescate Ilitio perteneciente a la Parroquia Mulaló.

6.2.Específicos

- Identificar rastros indirectos (huellas y fecas) dentro de los transectos de banda fija.
- Determinar la densidad relativa poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del Centro de Rescate Ilitio, a través de muestras obtenidas en transectos en banda fija.

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

OBJETIVO	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD
Identificar rastros indirectos (huellas y fecas) dentro de los transectos de banda fija.	Medición y fotografía de los rastros indirectos	Identificación con guías de campo.	La totalidad de muestras fueron de zorro andino, se obtuvieron 9 heces, 7 huellas.
Determinar la densidad relativa poblacional del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus reissii</i>) en el bosque protector del Centro de Rescate Ilitio, a través de muestras obtenidas en transectos en banda fija.	Delimitación de los transectos con ayuda de la aplicación Gaia GPS.	Delimitación de transectos por método de banda fija.	Se delimitaron 3 transectos llamados quebrada, camino y bosque. El transecto quebrada se visitó 2 veces y el transecto camino y bosque 3 veces.
	La obtención de muestras a partir del recorrido realizado en los transectos.	Obtención de muestras por observación indirecta	Se obtuvo 16 muestras durante el recorrido de los transectos.

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas relacionado a los objetivos planteados.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.3.País megadiverso

Un país megadiverso es aquel que concentra una gran variedad de ecosistemas, es decir que dentro de su territorio existe una enorme variedad de formas de vida, tanto como plantas animales terrestres y marinos. su posición geográfica está dentro de una zona tropical, posee

una diversidad de paisajes como montañas, mares, lagos, bosques o selvas, El Ecuador es considerado como un país megadiverso, ya que tenemos por cada metro cuadrado que compone nuestro territorio una infinidad de especies, existe en plantas vasculares: 21.000, mamíferos: 271, aves, 1559, reptiles: 374, anfibios: 462, considerando que alberga con cerca del 70% de la diversidad de especies en la Tierra (11).

8.4. Vida silvestre.

Se refiere a todos los organismos vivos no domesticados, que habitan en ambientes naturales, la misma que está sujeta a una variedad de usos:

- **De uso extractivos (consuntivo)**, se refiere a la extracción de fauna silvestre de su hábitat implicando a la reducción de poblaciones eliminándolas (ej.: la caza).
- **De uso no extractivo (no consuntivo)**, implica en una medida no invasiva sobre las poblaciones de fauna silvestre (ej.: fotografías y observación de aves).
- **Usos no tradicionales**, se refiere a la extracción de un producto específico (ej.: fibra de vicuña, plumón).

La fauna silvestre ha sido destinada en su mayoría a la subsistencia, comercio o recreación. (12)

8.4.1. Manejo de fauna silvestre.

Se define como la aplicación del conocimiento científico y local en la administración de las poblaciones de animales silvestres (incluye la caza) y de sus hábitats, en beneficio para el medio ambiente y la sociedad.

Las poblaciones de fauna silvestre se ven sujetas a su manejo por varias razones:

- 1) Control de la sobre abundancia
- 2) Evitar el aprovechamiento excesivo
- 3) Mantenimiento de las poblaciones a niveles compatibles con el rendimiento sostenible de productos como alimentos, trofeos y pieles, apoyando los procesos del ecosistema y la resiliencia (12).

8.4.2. Lobo de páramo, zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissi*)

8.4.2.1. Etiología

Lycalopex proviene del griego *lycos* (Lobo) y *alopex* (zorro), su epíteto *culpaeus* se deriva de la palabra mapuche “*culpem*” significando “locura” ya que se exponen fácilmente a los cazadores (13).

8.4.2.2. Nombre común

Culpeo, Zorro andino, Lobo de páramo.

8.4.3. Clasificación Taxonómica del zorro andino.

Reino: Animalia **Suborden** Caniformia

Filo:	Chordata	Familia:	Canidae
Clase:	Mammalia	Género:	<i>Lycalopex</i>
Orden:	Carnívora	Especie:	<i>L. culpaeus</i>
Sub. Esp.	<i>L. culpaeus reissii</i>		

Tabla 2 Clasificación taxonómica del zorro andino

8.4.4. Descripción

Es un animal de tamaño mediano, mide desde la cabeza hasta el cuerpo 60 – 75,2 cm, el largo de su cola es de 30,5 – 40,8 cm de largo llega a pesar 4 – 6,5 kg. Su dorso es de color negruzco con gris y muy pocos pelos rojizos con amarillo, en la región ventral presenta un color crema a un naranja más pálido. La cabeza y el rostro son bien pronunciados, sus orejas son puntiagudas y sobresalientes, su cola es corta de color negro y abundante pelo, la punta de su cola es más oscura, se ha observado que las crías son de un tono más oscuro al nacer. Este se alimenta de mamíferos pequeños, como ratones de campo, conejos, aves, huevos, materia vegetal (frutos) en poca cantidad, coleópteros. Este espécimen se refugia en cuevas o huecos encontrados en el suelo o entre la vegetación (13).

8.4.5. Distribución

Habita únicamente en Sudamérica desde el sureste de Colombia en el departamento de Nariño, los Andes de Ecuador, Perú, el altiplano de Bolivia hasta Tierra del Fuego en Argentina y Chile. En Ecuador este habita en bosques templados húmedos y secos y páramos andinos de todo el país (14).

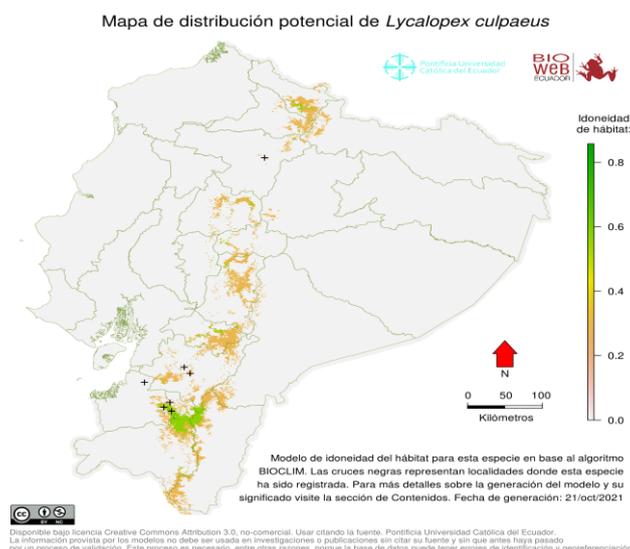


Ilustración 1 Mapa de distribución potencial de *Lycalopex culpaeus*, extraído de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>

8.4.6. Rango altitudinal

Se ha encontrado en su distribución total desde 1600 a 4810 msnm. En Ecuador está presente entre los 2600 a 4800 msnm, el récord altitudinal donde se lo encontró fue a 5100 msnm en la Laguna Cóndor Cocha cerca al refugio del Chimborazo (14).

8.4.7. Hábitat y población.

Es fácilmente encontrado desde desiertos, matorrales, bosques nativos y bosques fragmentados, hábitats húmedos como los bosques de hoja ancha. En Ecuador se lo ha podido observar desde lugares templados y alto andinos que van desde los 2600 hasta los 4500 msnm, por ejemplo, en la Reserva ecológica Antisana, en el bosque Jerusalén, el volcán Chimborazo, volcán Cotopaxi, reserva de los Ilinizas (15). Encontrarse con el zorro andino es improbable, pero hallar sus heces en arenales del páramo es muy común, sus heces son parecidas a las heces de un perro, donde podemos encontrar restos de los animales y plantas de los que se alimenta (5).

8.4.8. Características del páramo y su importancia

El páramo es considerado ecosistemas de montaña ya que se encuentran desde los 3100 hasta los 5000 msnm. En este lugar predomina la vegetación de tipo arbusto o matorral, vegetaciones bajas y sin árboles. Es uno de los biomas más importantes por su estratégica ubicación puesto que su función es de retener y regular las fuentes hídricas todo el año. Permiten que en épocas de sequía y durante los veranos que el agua el agua retenida sea aportada por escurrimiento y de manera progresiva a tierras más bajas generando en estas zonas ríos, riachuelos, acueductos o quebradas. Es por tal motivo que se los conoce como santuarios de agua dulce. Muchos autores concuerdan que la fauna que habita estos espacios es muy poco estudiada, quizás por

su difícil acceso o simplemente porque se mueven mucho de un lado a otro. Estimando que la mayoría de las especies como aves y mamíferos utilizan al paramo como un corredor o zona de transición para dirigirse a otras zonas con temperaturas más adecuadas, por ejemplo, los bosques, a pesar de esto estas especies han desarrollado adaptaciones fisiológicas que sobresalen de otras especies porque soportan condiciones extremas como bajas temperaturas y la radiación. Por otro lado, uno de los problemas que se enfrenta para la conservación de estos ecosistemas es la ganadería y la agricultura intensiva, debido a que la mano del hombre no ve límites a pesar de conocer que son grandes reservorios de agua. (16)

8.4.9. Legislación

En la constitución del Ecuador se crea la política nacional para la gestión de la vida silvestre, firmada por acuerdo ministerial N°29, encontrándose vigente desde el 7 de agosto de 2017, donde se menciona de manera relevante los siguientes artículos, mismos que se dé importancia para fomentar la conservación de la vida silvestre:

“...Que, el artículo 73 de la Constitución de la República del Ecuador establece que el Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional...”;

“...Que, el numeral 6 del artículo 83 de la Constitución de la República del Ecuador, establece entre los deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y ecuatorianos, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible...”;

“...Que, el inciso segundo del artículo 400 de la Constitución de la República del Ecuador, declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes...”;

“...Que, el artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos...”;

“...Que, es necesario contar con políticas ambientales nacionales para la gestión de la vida silvestre que establezcan las directrices de gestión descentralizada de la vida silvestre y los sistemas de coordinación para la aplicación de las políticas...”;

Por su parte una vez en ejercicio de las atribuciones conferidas en el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico y Administrativo de la Función Ejecutiva.

Se acuerda expedir por medio del Ministerio de Ambiente las políticas para la Gestión de la Vida Silvestre:

Art. 1.- Objeto: Las presentes políticas públicas tienen por objeto contar con directrices a escala nacional y local que permitan, de forma articulada y concordante la conservación, gestión, manejo sustentable de la vida silvestre en los diferentes niveles de gobierno, de conformidad con sus competencias.

Art. 2.- Misión: Las políticas nacionales para la gestión de la vida silvestre, tendrán como misión proveer las directrices para que el gobierno central en ejercicio de la rectoría nacional de gestión ambiental en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados, adopten mecanismos adecuados para la conservación, gestión, manejo y control coordinado de la vida silvestre, en el marco de las competencias de los diferentes niveles de gobiernos.

Art. 3.- Definición: Para fines de la aplicación de la Política Nacional para la Gestión de la Vida Silvestre, se entenderá a la vida silvestre a todas las especies animales, vegetales y otros organismos no domesticados por el ser humano, que se han originado y viven libremente en su ambiente natural, sujetos a los procesos de evolución natural y que tienen importancia ecológica, social, cultural y/o económica; también comprenderá a la fauna silvestre urbana, para lo cual se establecen las siguientes políticas:

Política 1: Promover la conservación, manejo y protección in situ y ex situ de la vida silvestre a nivel nacional, regional y local.

Objetivo:

- Conservar y proteger la vida silvestre en todo el territorio nacional, a fin de mantener hábitats naturales y poblaciones saludables de especies silvestres mediante la gestión participativa de los gobiernos autónomos descentralizados y la ciudadanía, la academia, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Estrategias:

1.1. Promover la conservación in situ mediante la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y la priorización de ecosistemas frágiles y otras formas de conservación como mecanismo orientador para estructurar los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados.

1.2. Evaluar y establecer medidas que disminuyan el impacto a la vida silvestre de las actividades generadas por obras y proyectos que generan riesgo ambiental a escala nacional, regional y local.

1.3. Fortalecer la conservación ex situ a través de la creación e implementación de centros de tenencia y manejo de vida silvestre, en base a directrices nacionales e internacionales, que contribuyan a la rehabilitación de las especies silvestres en apoyo a la conservación in situ; y, el fomento de una actitud de respeto de los seres humanos a la biodiversidad y sus componentes.

1.4. Desarrollar planes, programas y proyectos de conservación, protección, manejo de la vida silvestre en todo el territorio nacional para su gestión y ejecución a nivel local, con énfasis en las especies amenazadas y en peligro de extinción.

1.5 Implementar acciones permanentes de comunicación, educación y participación a nivel nacional y local sobre la importancia de la conservación y protección de la biodiversidad con énfasis en la vida silvestre.

1.6. Articular y concertar la planificación para la conservación, protección, manejo de la vida silvestre de los gobiernos autónomos descentralizados en todos sus niveles según su alcance y atribución con la planificación nacional. Para lo cual los gobiernos autónomos descentralizados desarrollaran y ejecutaran planes, programas y proyectos en su jurisdicción dirigidos a:

- a) Establecer mecanismos de coordinación entre GADs de la provincia y de participación de la comunidad para la conservación de la vida silvestre con el objeto de prevenir posibles conflictos, como la interacción humano-fauna.
- b) Determinar el estado poblacional y de conservación de las especies de la vida silvestre en el ámbito provincial, cantonal y parroquial.
- c) Generar incentivos para la conservación de la vida silvestre y de sus hábitats.
- d) Desarrollar proyectos viable
- e) s para el establecimiento de centros de tenencia y manejo de vida silvestre ex situ, para lograr el manejo adecuado de especies silvestres, elaboración de productos y subproductos que puedan aportar al desarrollo sustentable de la vida silvestre.
- f) Plantear proyectos cuyo objetivo sea contribuir a las necesidades de las comunidades a través de un manejo sustentable de la vida silvestre y su hábitat.
- g) Desarrollar planes y/o proyectos relativos al manejo, control y mitigación de amenazas que se tornen perjudiciales para la vida silvestre nativa y sus hábitats.
- h) Generar programas y/o proyectos relacionados con la prevención, control, manejo y/o erradicación de especies introducidas, exóticas invasoras, plagas y enfermedades que implique riesgos a la salud humana, al ambiente y a la producción agrícola local.

Política 2: Promover el desarrollo de la investigación científica para la conservación y uso sostenible de la vida silvestre.

Objetivo:

- Promover la investigación científica en todo el territorio nacional orientada a la generación, articulación, obtención y divulgación de información y conocimiento para la conservación y uso sustentable de la vida silvestre, amparada en la normativa ambiental relacionada.

Estrategias:

2.1. Coordinar y articular con los diferentes niveles de gobierno la generación y obtención de la información sobre vida silvestre, que permitan orientar la adopción de decisiones a escalas nacional, regional y local.

2.2. Establecer prioridades nacionales de investigación científica y aplicada sobre la vida silvestre, entre los actores involucrados en la gestión de la vida silvestre.

2.3. Establecer bases de datos, estadísticas y censos de las especies silvestres a partir de las investigaciones científicas que permitan tomar decisiones para su conservación y manejo.

Política 3: Fomentar el manejo y uso sustentable de la vida silvestre y sus productos derivados a nivel nacional, regional y local mediante mecanismos técnicos y legales, en el marco de los derechos de la naturaleza.

Objetivo:

- Desarrollar mecanismos que permitan el manejo, la producción y el uso sustentable de la vida silvestre y/o sus productos derivados, respetando los derechos de la naturaleza conforme establece las normas nacionales e internacionales relacionadas.

Estrategias:

3.1. Establecer normativa y procedimientos administrativos, técnicos y legales para la producción sustentable y comercialización interna y externa en el ámbito de sus facultades y bajo la normativa ambiental nacional e internacional relacionada.

3.2. Implementar planes, programas y proyectos sustentables de manejo, producción y comercialización de la vida silvestre y sus productos derivados a nivel nacional, en base los cuales los gobiernos autónomos descentralizados en todos sus niveles, se estructurarán proyectos en sus respectivas jurisdicciones para:

- a) Incorporar en la planificación del ordenamiento del territorio, los sistemas de conservación sustentable de la vida silvestre en los sistemas productivos.
- b) Fomentar actividades sustentables para la elaboración de productos y subproductos de la vida silvestre, que puedan ser comercializados.

- c) Elaborar, auspiciar o apoyar proyectos sustentables relacionados con la comercialización y la industrialización de la vida silvestre y sus productos derivados en conformidad con la legislación nacional e internacional relacionada.
- d) Identificar y establecer en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial áreas destinadas al desarrollo de actividades productivas sustentables de conservación y protección de la vida silvestre.

Política 4: Fortalecer las actividades y mecanismos de coordinación nacional, y local de control y vigilancia al uso sustentable, tráfico y comercialización ilegal de la vida silvestre.

Objetivo:

- Contar con lineamientos que permitan a los diferentes niveles de gobierno, el ejercicio coordinado del control y vigilancia al uso sustentable, tráfico y comercialización ilegal de la vida silvestre a escala nacional y local.

Estrategias:

4.1. Establecer líneas de acción entre la Autoridad Ambiental Nacional y los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y cantonales en el control de los centros de tenencia y manejo de vida silvestre, para prevenir ilícitos en contra de la vida silvestre.

4.2. Desarrollar mecanismos de coordinación entre la Autoridad Ambiental Nacional y los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y municipales para la ejecución del control en las respectivas jurisdicciones territoriales sobre la extracción, tenencia, el tráfico y comercio ilegal de vida silvestre.

4.3. Establecer lineamientos de coordinación entre la Autoridad Ambiental Nacional y los gobiernos provinciales y municipales para el control sobre la movilización de vida silvestre en el sistema vial provincial y cantonal.

4.4. Desarrollar lineamientos de control de comercio a nivel cantonal, entre la Autoridad Ambiental Nacional y los gobiernos autónomos descentralizados municipales y metropolitanos, en tiendas de mascotas, mercados, locales comerciales de los aeropuertos, puertos aéreos, fluviales y marítimos, terminales terrestres, sitios de alojamiento, entre otros.

4.5. Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional entre la Autoridad Nacional Ambiental, la Fuerza Pública – Unidad de Protección Ambiental de la Policía Nacional, Fuerzas Armadas, Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, Fiscalía, Agrocalidad, Correos del Ecuador y otras instancias afines que participen en el proceso de control de la extracción, tenencia, tráfico y venta ilegal de vida silvestre, conforme lo establecen la normativa nacional e internacional relacionada.

Política 5: Articular la gestión integral de la vida silvestre en los diferentes niveles de gobierno tomando en cuenta las facultades interinstitucionales, sectoriales, desconcentradas y descentralizadas.

Objetivo:

- Fortalecer la coordinación interinstitucional entre los diferentes niveles de gobierno para lograr la gestión integral de la vida silvestre de forma articulada y coordinada en el territorio.

Estrategias:

5.1. Establecer, implementar y monitorear acuerdos, convenios nacionales e internacionales para el apoyo a la gestión de la vida silvestre.

5.2. Articular y coordinar intrainstitucional, interinstitucional e intersectorialmente las decisiones sobre la gestión de la vida silvestre en el territorio.

5.3. Establecer con los gobiernos autónomos descentralizados en sus diferentes niveles, líneas de acción para la planificación, control y gestión de la vida silvestre según sea el caso, que les permita ejecutar en sus respectivas jurisdicciones sus facultades legalmente otorgadas.

5.4. Actualizar, articular y concordar las normas, regulaciones, planes, programas y proyectos locales con las políticas, normativa y planificación nacional.

Política 6: Fortalecer la conservación de la biodiversidad a través de mecanismos que mejoren el bienestar de la fauna silvestre garantizando la salud humana, animal y ecosistémica en articulación con los diferentes niveles de gobierno, considerando las competencias y atribuciones interinstitucionales, sectoriales, desconcentradas y descentralizadas.

Objetivo:

- Impulsar acciones para el bienestar de la fauna silvestre insitu y exsitu, mediante herramientas técnicas, administrativas y legales en coordinación con los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados.

Estrategias:

6.1 Establecer la estrategia nacional de sanidad y bienestar de fauna silvestre en coordinación con los diferentes niveles de gobierno.

6.2 Concertar la gestión eficiente de la fauna silvestre urbana a través de lineamientos técnicos, administrativos y legales para su conservación entre los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados.

Art. 4.- El Ministerio del Ambiente en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, desarrollará los lineamientos para el ejercicio de las facultades sobre vida silvestre otorgadas a

los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, municipales y metropolitanos, de conformidad con las presentes políticas.

Art. 5.- Para el efectivo desarrollo e implementación de planes, programas y proyectos para la conservación, fomento, protección, investigación, manejo de vida silvestre y la eficiente aplicación de las líneas de trabajo para el control sobre el tráfico ilegal de vida silvestre en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados provinciales, municipales y metropolitanos, el Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional, establecerá las líneas de acción para el ejercicio de la planificación, gestión y control mencionados.

Art. 6.- La presente política será evaluada por la Autoridad Ambiental Nacional a partir del segundo año de su aplicación, según los lineamientos de seguimiento y evaluación que esta Cartera de Estado disponga, a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural en coordinación con la Dirección Nacional de Biodiversidad. (17)

8.4.10. Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador levantó la base de datos de las especies de mamíferos, siendo estas evaluadas en base a la *Lista Actualizada de mamíferos del Ecuador*. En 2021 se presenta los taxones actualizados en esta lista, en la que el género *Lycalopex*, considera al *L. culpaeus* (Zorro andino) como una especie Vulnerable (VU), siendo esta una especie nativa en el Ecuador. (18)

8.4.11. Abundancia

También se la define como la abundancia por unidad espacial siendo esta la superficie o el volumen. Esta determina los aspectos como la competencia por los recursos, se la puede expresar de varias formas:

- **Número de individuos por unidad espacial:** esta es utilizada cuando la especie en estudio se encuentra formada por individuos que fácilmente pueden ser cuantificables.
- **Biomasa de organismos por unidad espacial:** esta es utilizada cuando los individuos son pequeños o cuando no es posible identificar individuos, estimándose la biomasa mediante el peso seco del organismo.
- **Cobertura:** esta es una variable únicamente se utiliza para cuantificar la abundancia de especies vegetales.
- **Frecuencia:** esta es la probabilidad de encontrar a la especie en estudio en un área dada. (19)

Para el manejo de población de animales silvestres se debe tomar en cuenta que un conjunto conoespecífico sin interacción; quiere decir, que individuos dispersos, restos de poblaciones anteriores, no constituyen una población porque no alcanzan a reproducirse, estos se consideran como muertos vivos. Dentro del contexto ecológico una población no se entiende como un gradiente sino más bien como un parche. (19)

8.4.12. Muestreo de Poblaciones

Medir la abundancia poblacional es una actividad indispensable al obtener datos destinados a la investigación y respalda para tomar decisiones en el manejo. La abundancia es una variable limitada en su utilidad ya que no incluye información como el área de distribución de la población problema, así mismo, es un atributo poblacional que permitirá normalizar información para efectuar comparaciones en tipo – espacio; a esta se la define como el promedio del número de individuos de una población por unidad de área (19). La estimación de la densidad poblacional es necesaria para comparar los conflictos con poblaciones humanas o los cambios ambientales. Este dato permite estimar parámetros poblacionales simplificando características demográficas.

- **Densidad absoluta:** expresa el número de individuos por unidad de área.
- **Densidad relativa:** mide el número de ejemplares por unidad muestral, sin relación directa con el área.

Hay que considerar que el recuento de individuos de una población no se la puede practicar por su elevado costo y por razones operativas; por ello es necesario recurrir a la estimación de la densidad media y su varianza. Obteniéndolas a través del muestreo que no es más que, el conteo de individuos en un subconjunto de unidades en un área de distribución de la población (la muestra). (19)

8.4.13. Densidad o abundancia relativa

En el estudio de mamíferos la densidad relativa es un indicador de la situación poblacional y la evaluación de estos en diferentes escalas (espacio y tiempo), esto permite evidenciar las posibles variaciones. Este parámetro, así como el patrón de actividad, contribuye para proponer estrategias para la conservación de especies. En ese mismo contexto la estimación de la abundancia en el caso de mamíferos es costosa esto se debe, a que muchos de estos tienen hábitos nocturnos y evasivos, y porque generalmente se encuentran en bajas densidades. Los valores de índice de abundancia son basados en el resultado del muestreo de una fracción de la

población y son expresados como el número de individuos registrados por unidad de muestreo. (20)

8.4.14. Técnicas de muestreos más usados en mamíferos

Los mamíferos son individuos difíciles de estudiar y existen diversos métodos, tanto directos como indirectos. Los métodos directos se los describe como métodos indiscutibles para calcular la densidad poblacional, pero esto va a depender de muchos factores como: la experiencia de quien realice la observación, el clima, los equipos. Algunos de los métodos directos existentes son: el diseño de itinerarios estos pueden ser diurnos (caminatas o en vehículos), nocturnos (uso de puntos de luz, espacios abiertos), colocación de estaciones de censo o de trampeo (captura – marcaje – recaptura). Por su parte los método indirectos están basados en detectar indicios, estos se toman de manera natural (heces, egagrópilas, pelos, huellas, etc.) o de manera artificial usando trampas de huellas, de pelo o el fototrampeo, para la técnica de foto trampeo es necesario el uso de cebos, feromonas u otros tipos de señales olfativas que permitan la atracción de los individuos a la zona donde se colocó la cámara. (21)

8.4.15. Técnica de muestreo u observación directas

Son métodos utilizados para el conteo de animales observados en un recorrido determinado, para ello se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia, estos transectos deben estar distribuidos de manera aleatoria, practica y que sean factibles para muestrear. Estos recorridos se deben realizar de forma que el tiempo de observación que se invierta se igual. Se debe escoger distancias mínimas para su detección a cada lado del transecto, por ejemplo: 30 metros. Muchas de las especies que se deben monitorear son de hábitos nocturnos, es por ello por lo que estos se deben realizar los monitoreos durante la noche, de la misma manera se debe realizar para los animales de hábitos crepusculares. (22)

Este tipo de técnicas se deben utilizar en animales que se caracterizan por ser visibles, ampliamente distribuidos y abundantes. Con esto se garantiza un número suficiente de contactos en una limitada superficie, desde una estación de observación. (23)

Los métodos que se describen para la observación directa son: cuadrantes o parcelas de área fija, transectos de línea, respuestas de reproducción de llamadas. (24)

8.4.16. Técnica de muestreo u observación indirectos

Esta técnica se utiliza para estimar la abundancia de los individuos donde se consideran los rastros dejados y evidencie su presencia y actividades. Esta es una de las técnicas utilizadas para estimar la presencia y/o abundancia de una especie en un sitio de estudio, se consideran todos los rastros registrados directamente en campo (métodos y equipo adicional), promoviendo o facilitando el registro de los organismos. (25)

Es el método de cuantificar la abundancia de una población registrando manifestaciones de su presencia en un área, estas pueden ser: cadáveres, nidos, huellas, heces, madrigueras, etc. (19)

8.4.16.1.Registro de excretas

La observación y conteo de excretas permite identificar la presencia del individuo y estimar su abundancia a través de indicadores (muestras). El registro de este tipo de muestras puede realizarse en cuadrantes si son abundantes o lo largo del transecto. Su identificación se debe realizar después de considerar otras observaciones como huellas, pelos o simplemente por la presencia del animal. (26)

8.4.16.2.Registro de huellas

La observación y el registro de este tipo de muestras es útil para detectar la presencia del individuo y también permite obtener índices de abundancia de las especies. Para el caso de mamíferos cada especie tiene una huella distinta, el conteo de las huellas es limitado a zonas donde el suelo conserva los detalles de la forma y el tiempo de impresión de estas. Se puede registrar tomando fotografías, moldes de yeso o parafina, impresiones en papel carbón, o de fotografía, colocándolos en estaciones de registro previamente establecidas. Las estaciones pueden ser definidas a lo largo de un transecto, con distancias iguales o distribuidas proporcionalmente dentro del área de estudio. (26)

Para la identificación de huellas si no se posee experiencia, se debe utilizar técnicas de descarte estas consisten en eliminar todas aquellas especies poco probables, la forma, el número de dedos, el tamaño de la huella, la distribución geográfica y hábitat visitado. Las patas posteriores respecto de las anteriores en la mayoría de los mamíferos son diferentes. (27)

8.4.17. Estimaciones de muestreo o muestras

- **Transectos de banda fija:**

Estos son transectos de forma perpendicular y alejada entre 5 y 10 metros del acceso, camino o trocha de desplazamiento generado por el equipo de avanzada. Tienen un espacio uno de otro entre 50 y 250 metros. En esta técnica se deben realizar recorridos donde se efectúan búsquedas minuciosas a una velocidad constante donde se registran todas las muestras encontradas a lo largo del transecto. (28)

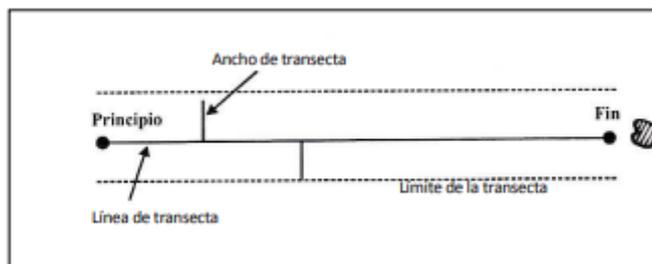


Ilustración 2 Esquema de transecto de ancho fijo (Manual de Ecología de Poblaciones)

- **Transectos de línea:**

Consiste en la ubicación aleatoria de líneas de muestreo o con distribución equidistante de líneas de muestreo paralelo, son líneas seleccionadas aleatoriamente que se localizan en el área a estudiar. Estas líneas deben ser recorridas al mismo tiempo que se registran los individuos detectados dentro de esta línea a una distancia prudente (animal – observador). (29)

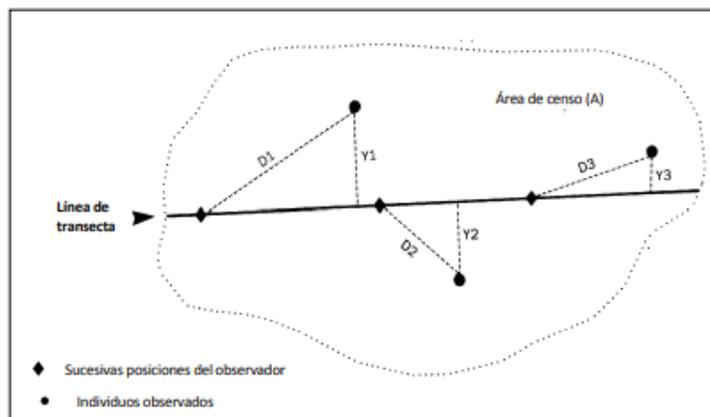


Ilustración 3 Esquema de transecta de línea (Manual de ecología de poblaciones)

D = Distancia entre el observador y el individuo observado; Y = Distancia perpendicular entre la línea de transecta y el individuo observado, $Y = 0$ si el individuo es visto sobre la transecta; X = Largo de la transecta; N = Número de animales observados; α = Ángulo entre la dirección de la línea de transecta y la línea de observación del animal.

- **Huellas:** estas se deben relacionar a especies que normalmente dejarían huellas visibles y seguras de determinar y como se las encontraría en el medio natural, se puede obtener una relación de medidas aproximadas de las patas y las manos. Estas medidas se basan en animales adultos con patas perfectas, teniendo variaciones en ejemplares juveniles. Estas huellas de manos o patas anteriores estarán al lado derecho y la patas o extremidades posteriores estarán en el lado izquierdo. Se debe prestar especial atención al número y la longitud relativa de los dedos, a la disposición de uñas y también a la posición relativa de las uñas de los pies y manos, teniendo variaciones según la velocidad de movimiento del animal. (30)
- **Dimensiones de pisadas:** esta se define como la distancia entre huella y huella que deja en animal al desplazarse y como sería la disposición al quedar impresas en el terreno. (30)

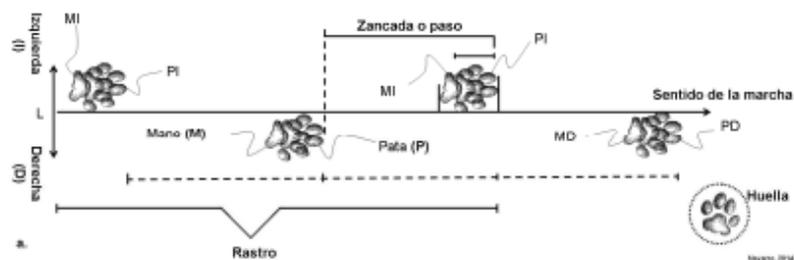


Ilustración 4 interpretación (medidas patrón utilizadas para la descripción de rastros de mamíferos, MD "mano derecha", PD "pata derecha", MI "mano izquierda", PI "pie izquierdo") https://www.originalwisdom.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/03/Navarro-and-Munoz_2000_MANUAL-DE-HUELLAS.pdf

Especies similares: dentro de este registro se incluyen las especies que puedan causar confusión, por su aspecto similar, pero pertenecientes a otras especies o con rasgos geográficos de distribución diferente. (30)

Ritmos de actividad: esta se determina por el espacio de tiempo donde la especie se encuentra más activa, realizando actividades fisiológicas y de comportamiento. (30)

Las huellas del zorro andino se describen de la siguiente manera: la huella del miembro anterior mide de largo 5 cm y de ancho entre 4 – 4,5 cm y su huella del miembro posterior varia, teniendo una medidas de largo 4 – 5,5 cm y de ancho 3,5 cm. En su descripción la huella del zorro andino presenta un cojite plantar triangular con su borde posterior cóncavo, las almohadillas de su cuatro dedos son elongados antero posterior el III y el IV esto se encuentran relativamente cerca, sus uñas se imprimen al pisar. (30) (31)

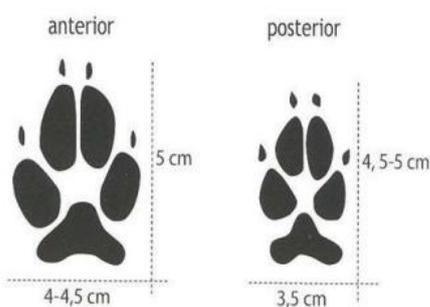


Ilustración 5 Dibujo de las huellas de Zorro culpeo extraído de: http://www.lachiricoca.cl/wp-content/uploads/2018/03/La-Chiricoca-13_part6_c.pdf



Ilustración 6 *Lycalopex culpaeus* foto de huella con moneda de referencia extraído de la guía de campo "Huellas y Rastros de mamíferos del Ecuador" por Gonzalo Zapata – Ríos <https://www.researchgate.net/profile/Galo-Zapata->

Rios/publication/275034055_Huellas_y_Rastros_de_los_Mamiferos_del_Ecuador_Guia_de_campo/links/553006f30cf20ea0a06f635a/Huellas-y-Rastros-de-los-Mamiferos-del-Ecuador-Guia-de-campo.pdf

Heces: Para la identificación de las heces y diferenciarlas de otro mamífero se debe tomar en cuenta que: en su contenido se podrán encontrar pelos, huesos (pequeños o intermedios posiblemente de conejos), plumas insectos (coleópteros), escorpiones. La forma de sus heces presenta constricciones separadas terminadas en punta, se las puede encontrar al aire libre, no acumuladas, pueden formar letrinas. (32)



Ilustración 7 Heces de Lycalopex culpaeus tomadas por Gonzalo Zapata - Ríos para la Guía de campo Huellas y rastros de mamíferos del Ecuador extraído de https://www.researchgate.net/profile/Galo-Zapata-Rios/publication/275034055_Huellas_y_Rastros_de_los_Mamiferos_del_Ecuador_Guia_de_campo/links/553006f30cf20ea0a06f635a/Huellas-y-Rastros-de-los-Mamiferos-del-Ecuador-Guia-de-campo.pdfMateriales

8.4.18. Técnica utilizada en mamíferos

Es entendible que algunos mamíferos son fácilmente identificables, pero existen otras especies que son más reservadas, solitarias o son encontradas en menor cantidad, lo más común a utilizar en este tipo de individuos es:

- **Conteos totales:** se usa para mamíferos grandes.
- **Conteos de sitios reproductivos:** este método es más eficaz cuando los individuos construyen sitios reproductivos específicos en el suelo. Así, se pueden realizar conteos constantes a través de transectos o por grillas (mallas o rejillas), con esto se puede determinar un número promedio de los individuos que utilizan los sitios de reproducción y con esto convertir en una estimación de la densidad.
- **Transectas de línea y de banda fija:** es utilizado en especies evidentes o visibles que viven en ambientes abiertos.
- **Trampas:** principalmente utilizadas para pequeños mamíferos, podemos encontrar trampas que se diseñan de acuerdo al tamaño corporal y la mayoría son de venta comercial. Aquí el tamaño poblacional se calcula en base a captura, marcado y recaptura.

- **Conteos o muestreo indirectos:** en este método se utiliza el registro de heces, huellas, signos de ramoneo, madrigueras, playbacks, etc. (19)

8.5.Fórmula para determinar la abundancia relativa para mamíferos.

Uno de los métodos utilizados para determinar la abundancia relativa en un estudio realizado en el Municipio de Pereira, en Colombia, fue que después de obtener el número de indicios encontrados se deben dividir por la distancia recorrida por el observador.

$$I = \frac{N^{\circ} \text{ indicios}}{\text{unidad de esfuerzo}}$$

El N° de indicios corresponde al número de indicios como: huellas, heces, restos, avistamientos, madrigueras y la unidad de esfuerzo corresponde a metros (m) recorridos en transecto o a trampa revisada. Para este estudio se tuvieron 90 días de esfuerzo de muestreo a través de transecto lineales ubicando 87 estaciones de muestreo. (33)

En otro estudio realizado en la Reserva de biosfera Tehuacán – Cuicatlán, Oaxaca, México. Para medir la riqueza y abundancia relativa, se utilizó la siguiente formula:

$$IAR = \left(\frac{C}{EM} \right) \times 100$$

Donde C, es el número capturas o eventos fotográficos, EM = es el esfuerzo de muestreo (número de cámaras por días de monitoreo) por época o total y 100 días – trampa (factor de corrección estándar). Esta fórmula se aplicó en un estudio realizado en base a foto trampeo con un esfuerzo de 3300 días. (34)

En el manual de ecología de poblaciones nos plantea la fórmula para estimar la densidad o abundancia relativa donde se la describe como una técnica utilizada para aves, pero que la misma puede ser utilizada en mamíferos en esta se obtienen registros de huellas, heces, signos de pastoreo, madrigueras, etc.; en esta literatura se las menciona como estaciones de muestreo a cada uno de los registro identificados.

$$\text{Densidad} = \frac{N}{\text{superficie observada}}$$

N = número de muestras

Superficie observada = largo * ancho = m²

Donde N es el número de muestras o estaciones de muestreo, superficie observada es el largo del transecto multiplicado por el ancho de lo observado y se lo reporta en metros cuadrados (m^2). (19)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPOTESIS

H_i: Hay presencia de una población estable de zorro andino en el área de estudio.

Se valida la hipótesis positiva debido a que si se encontró rastros directos e indirectos de su presencia.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Área de estudio

10.1.1. Ubicación geográfica

El centro de Rescate Ilitio cuenta con una extensión de más de 600 hectáreas de terreno, esta área de bosque conservado de tipo matorral andino y pajonal. Esta locación es parte de la parroquia de Mulaló, perteneciente al cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi. Se encuentra a una altitud de 3200 msnm en su parte baja y en los páramos 4300 msnm (pies), la temperatura ambiental oscila entre los 3 – 14°C, la humedad relativa comprende entre el 65 y 85 % su latitud es: 0°43'44.8"S y longitud es: 78°31'48.9"O. (35)

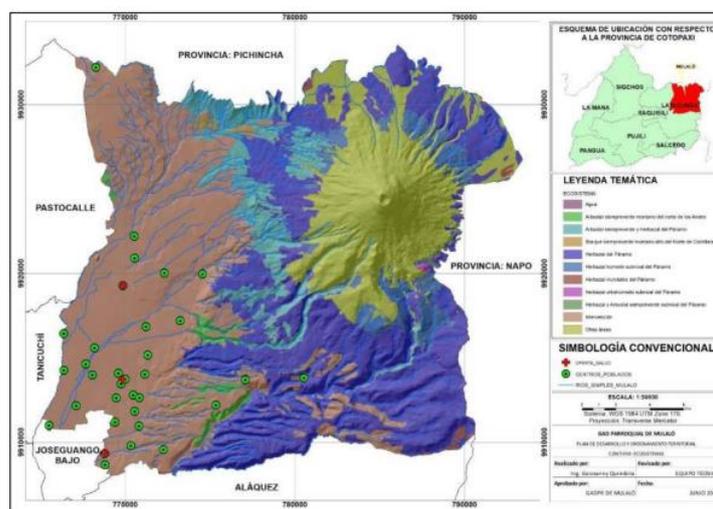


Ilustración 8 Mapa de Mulaló fuente: https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/09/ACTUALIZACION-PDOT-MULALO-2020_-2.pdf



Ilustración 9 Ubicación del Centro de Rescate Ilitio, fuente: Google maps

10.2. Enfoque, alcance, fuentes, técnicas y herramientas

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, se recopiló datos y registros que permitieron estimar la densidad poblacional del zorro anadino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del Centro de Rescate Ilitio, mismos que, pertenecen a la parroquia de Mulaló.

Se aplicó el método de observación indirecta para el monitoreo de esta especie, detallando lo siguiente: se identificaron los sitios de presencia, dentro de estos se realizaron transectos de banda fija que tenían un recorrido de al menos 1,5 km con un ancho de observación de 3 metros, la distancia mínima entre cada transecto fue de 1 km, los recorridos se realizaron en el mismo día. Dentro de los transectos se observaron huellas y heces. Se fotografió y se registró cada una de las muestras con coordenadas GPS.

Así mismo, mediante el muestro oportunisto (no aleatorios, conveniencia, accidentales), se la conoce como una herramienta para la obtención de indicadores de población y el monitoreo de fauna silvestre.

Para la redacción del proyecto se utilizó fuentes confiables de páginas web, libros virtuales, tesis, PDOT de la parroquia Mulaló, artículos científicos publicados fuera del país y artículos de revistas indexadas y que aportan con la conservación de especies silvestres.

10.3. Metodología

- Planteamiento de las técnicas de monitoreo (Transectas de banda fija y muestreo por observación indirecta)
- Fase de campo.
- Análisis de resultados en función del protocolo.
- Se aplicó la fórmula de conteo indirecto o por estaciones de muestreo.

10.3.1. Manejo del Ensayo

a) Planteamiento de las técnicas de monitoreo.

1) Observación indirecta

Este método se utiliza para el registro de mamíferos medianos y grandes a través de huellas, heces, refugios, huesos, pelos, rasguños, madrigueras y otros. Ya que la mayoría de los animales poseen un comportamiento tímido, presentes en baja densidad y se desplazan en forma solitaria u otros en grupos. Con este método se pudo obtener registros de mamíferos grandes e identificar sus patrones de comportamiento. (28)

2) Definición e identificación de transectos

En ecología se define a un transecto como una técnica de observación y registro de datos, por lo tanto, es útil hacer estudios detallados en una línea real o imaginaria que cruza a través de una zona a la que se denomina “transecto”. Estas también son utilizadas para la estimación de la abundancia y densidad de poblaciones. (29)

Para definir e identificar transectos en esta zona de estudio se utilizará la aplicación Gaia GPS, misma que permitirá delimitar la distancia recorrida dentro de la zona.

b) Fase de campo

1) Observación indirecta y delimitación de transectos.

Para esto se identificó los transectos en banda, mismos que son de al menos 1500 – 2000 metros de largo por 3 de ancho. Los transectos en banda nos ayudan a el registro de animales que son difíciles de observar, estos transectos se trazaron gracias a la ayuda de los cuidadores del Centro de Rescate Iitio quienes han tenido contacto y avistamientos frecuentes.

Para esto se realizaron 4 visitas al área de bosque conservado de Iitio y un total de 10 tracks. A los que se nombraron: (transecto 1/ 1,5 km “quebrada”, transecto 2/ 2,02 km “camino”, transecto 3/ 2,65 km “bosque”)

- **6 de abril:** 2 tracks (transecto 2 “camino”, transecto 3” bosque”)

En estos no se obtuvieron muestras de huellas y heces por intervención del bosque en las extracción de madera.

- **10 de mayo:** 3 tracks (transecto 1 quebrada, transecto 2 “camino”, transecto 3 Iitio bosque)

Transecto 1 “Quebrada” se realizó a las 10:49, por unos 45 minutos con una distancia de recorrido de 1500 metros, con una elevación en su parte más baja de 3155,28 msnm y en su parte más alta de 3246,72 msnm obteniendo lo descrito en la tabla N°3. Anexo N° 5.

Transecto 2 “camino” se empezó a las 18:29, por 1 hora con 20 minutos con una distancia de recorrido de 2027,77 metros, con una elevación en su punto más bajo de 3186 msnm y en su punto más alto de 3289 msnm obteniendo lo descrito en la Tabla N° 4. Anexo N° 6.

- **11 de mayo:** 3 tracks (transecto 1 quebrada, transecto 2 “camino”, transecto 3 “bosque”)

Transecto 2 “camino” se empezó a las 6:50, por 1 hora y 40 minutos con una distancia de recorrido de 2027,77 metros, con una elevación en su punto más bajo de 3186 msnm y en su punto más alto de 3289 msnm, realizó la verificación y revisión de la muestra obtenida el día anterior y se evidenció la presencia de más perros posiblemente asilvestrados o de casas aledañas al Centro de Rescate Ilitio, no se registraron más muestras en este transecto se tuvo un recorrido, tablas N°5.

Transecto 3 “bosque” se empezó a las 8:39, por 1 hora con 53 minutos con una distancia de 2655,41 metros, con una elevación en su punto más bajo de 3280,25 msnm y en su punto más alto de 3435,40 msnm, se obtuvieron los siguientes registros Tabla N°6. Anexo N° 7.

- **5 de julio:** 2 tracks (transecto 2 “camino”, transecto 3” bosque”)

Transecto 2 “camino” se empezó a las 11:30, por 1 hora y 50 minutos con una distancia de recorrido de 2027,77 metros, con una elevación en su punto más bajo de 3186 msnm y en su punto más alto de 3289 msnm, en este transecto no se volvieron a verificar registros.

Transecto 3 “bosque” se empezó a las 13:10, por 2 horas con una distancia de 2655,41 metros, con una elevación en su punto más bajo de 3280,25 msnm y en su punto más alto de 3435,40 msnm, se obtuvieron los siguientes registros Tabla N°7. En esta salida se realizó una nueva verificación de las estaciones de muestreo determinadas en la salida anterior en la que con ayuda de guías de campo se pudo diferenciar entre heces de zorro andino y egagrópilas, así mismo no se obtuvieron gran cantidad de rastros como en la salida anterior ya que nuevamente este bosque fue intervenido para la extracción de madera.

2) Identificación e interpretación de huellas y heces.



Ilustración 10 Fotos tomadas en la salida de campo el 11 de mayo en el Bosque Protector del Centro de Rescate Iltio, izquierda huella zorro andino y derecha huella de perro Autor: Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

Morfológicamente se puede observar que la huella de la izquierda presenta en su impresión un cojite plantar en forma triangular con los bordes posteriores cóncavos, las almohadillas de sus dedos son elongados y la impresión de sus uñas son evidentes. La presencia de humedad en el terreno permitió la observación directa de las huellas sin necesidad de realizar la impresión con yeso o la toma de muestra con papel carbón. Estas huellas fueron corroboradas con la guía de huellas y heces de mamíferos del Ecuador. A diferencia de la imagen de la derecha podemos observar que los dedos exteriores tienen forma triangular, la huella es bastante simétrica, la almohadilla principal con dos lóbulos de la parte caudal y un único lóbulo en la parte craneal.



Ilustración 11 Muestra de heces tomadas en el Transecto 3 "Bosque" Izquierda tomada el 11 de mayo y la derecha el 5 de julio de 2013 por Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos



Ilustración 12 Muestra de heces tomadas en el Transecto 3 "Bosque" tomada el 11 de mayo por Miguel Alejandro Quinaluisa Armijos

Las heces observadas y obtenidas como muestra se analizó su morfología y el contenido de estas, en su morfología se pudo observar que sus constricciones si son separadas y terminan en punta, en el contenido se pudo observar la presencia de pelos y coleópteros digeridos.

A diferencia de las muestras de heces de la parte superior, en la imagen inferior existe mucha diferencia ya estas son más en forma redonda y en su contenido se pudo evidenciar exoesqueletos pertenecientes a coleópteros.

3) Análisis de resultados en base a la fórmula de conteo indirecto o estaciones de muestreo.

Se obtuvieron 3 Transectas: "Quebrada", "Camino", "Bosque". Únicamente en la transecta denominada bosque se obtuvieron 16 muestras viables, se visitaron estas estaciones por 3 ocasiones, en un periodo de tiempo de 1 mes entre visita y visita.

Para medir la abundancia relativa de la especie se utilizó la fórmula propuesta en el Manual de ecología de poblaciones que también fue utilizado en la investigación realizada en Pereira en un estudio similar con el mismo método de estudio.

El recorrido realizado es de 6,17 km (suma de las distancias de los 3 transectos) con un esfuerzo de observación de 120 días con la obtención de 16 muestras viables entre huellas y heces, con un ancho de 3 metros.

$$Densidad = \frac{N}{superficie\ observada}$$

N = número de muestras

Superficie observada = largo * ancho = m²

$$Densidad = \frac{16\ muestras}{6170\ m * 3\ m}$$

$$Densidad = \frac{16}{18510m^2}$$

$$\text{Densidad} = 0,000864/m^2$$

Es decir que se estimada que en base a los tres transectos existe una densidad relativa poblacional en el Centro de Rescate Iltio de 0,000864 individuos/m².

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para identificar rastros indirectos (huellas y fecas) dentro de los transectos de banda fija, se hizo uso de las guías de campo mismas que contribuyeron a identificar con más facilidad las muestras recabadas. Se recabaron los datos a través de muestras fotográficas y geolocalización.

Las muestras obtenidas durante la delimitación de transectos fueron corroboradas a través de fotografías con las guías de campo, mismas que, permitieron obtener muestras viables en el transecto. En el gráfico 1 podemos observar que el 90 % de las muestras fueron obtenidas en el transecto denominado “Bosque”, este transecto fue marcado dentro del Bosque que está siendo recuperado, limita con el Parque Nacional Cotopaxi en la cara sur y también con las plantaciones madereras de Aglomerados Cotopaxi. El otro 10% de las muestras fueron obtenidas en los otros transectos, pero solamente se registraron rastros de perros posiblemente asilvestrados, en el gráfico 2 podemos observar el tipo de muestras obtenidas en cada uno de los transectos y la cantidad.



Gráfico 1 Cantidad de muestras obtenidas en los transectos.

TRANSECTO QUEBRADA			
TIPO DE MUESTRA	ESPECIE	COORDENADAS	CANT. MUESTRA
Heces	Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)	-0.72305, -78.53918	1
TOTAL			1

Tabla 3 Datos de Muestras Transecto 1 "Quebrada" fecha 10-05-2023

En el transecto quebrada en las coordenadas -0.72305, -78.53918, observó heces de perro (*Canis lupus familiaris*).

TRANSECTO CAMINO			
TIPO DE MUESTRA	ESPECIE	COORDENADAS	CANT. MUESTRA
Huella	Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)	-0.71302, -78.53136	1
		TOTAL	1

Tabla 4 Datos de Muestras Transecto 2 "Camino" fecha 10-05-2023

En el transecto camino en las coordenadas -0.71302, -78.53136, se observó huellas de Perro (*Canis lupus familiaris*)

TRANSECTO CAMINO 2da REVISIÓN			
TIPO DE MUESTRA	ESPECIE	COORDENADAS	CANT. MUESTRA
Huella	Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)	-0.71302, -78.53136	1
		TOTAL	1

Tabla 5 Datos de Muestras Transecto 2 "Camino" fecha 11-05-2023

En el transecto camino en la segunda revisión en las coordenadas -0.71302, -78.53136, se observó huellas de Perro (*Canis lupus familiaris*).

TRANSECTO BOSQUE			
TIPO DE MUESTRA	ESPECIE	COORDENADAS	CANT. MUESTRA
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.71291,-78.53123	1
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70896, -78.52643	1
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70892, -78.52636	1
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70860, -78.52594	1
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70868, -78.52588	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70868, -78.52588	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70866, -78.52588	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70873, -78.52278	1
Huella	Puma (<i>Puma concolor</i>)	-0.70869, -78.52266	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70868, -78.52263	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70834, -78.52232	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70788, -78.52175	1
Huella	Oso andino (<i>Tremarctos ornatus</i>)	-0.70536, -78.52031	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70497, -78.52016	1
Huella	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70361, -78.51990	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70251, -78.51690	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70318, -78.51630	1
		TOTAL	17

Tabla 6 Datos de Muestras Transecto 3 "Bosque" fecha 11-05-2023

En el transecto bosque se obtuvieron un total de 17 muestras entre huellas y heces, así mismo en las coordenadas -0.70869, -78.52266 se registraron huellas de Puma (*Puma concolor*), y en las coordenadas -0.70536, -78.52031 se registraron huellas de Oso andino (*Tremarctos ornatus*).

TRANSECTO BOSQUE			
TIPO DE MUESTRA	ESPECIE	COORDENADAS	CANT. MUESTRA

Huella	Perro (<i>Canis lupus familiaris</i>)	-0.71312, -78.53120	1
Heces	Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	-0.70868, -78.52263	1
Heces	Conejo andino (<i>Sylvilagus andinus</i>)	-0.70836, -78.52233	1
Egagrópilas	Chotacabras alifajeado (<i>Caprinulgus longirostris</i>)	-0.70536, -78.52031	1
TOTAL			4

Tabla 7 Datos de Muestras Transecto 3 "Bosque" fecha 05-07-2023

En la tercera revisión del transecto bosque se registraron en las coordenadas -0.71312, -78.53120 muestras de huella de Perro (*Canis lupus familiaris*), en las coordenadas -0.70868, -78.52263 se registraron heces de Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), en las coordenadas -0.70836, -78.52233 se registraron heces de Conejo andino (*Sylvilagus andinus*), y por último se obtuvieron en las coordenadas -0.70536, -78.52031 se registraron egagrópilas de Chotacabras alifajeado (*Caprinulgus longirostris*).

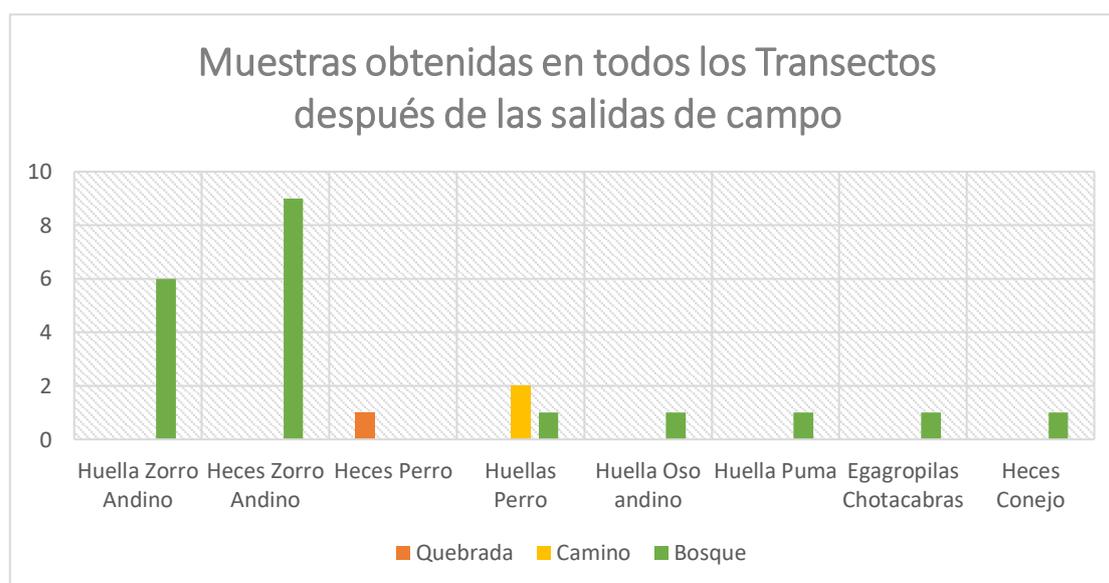


Gráfico 2 Cantidad de muestras obtenidas en los transectos

En base a la delimitación de transectos de banda fija y la observación indirecta se logró determinar la densidad poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus reissii*) en el bosque protector del Centro de Rescate Ilitio.

	Super. Obs. (m2)	N (# Muestras)
Transecto "Quebrada"	4500	0
Transecto "Camino"	6083,31	0
Transecto "Bosque"	7966,23	16

Tabla 8 Transectos con la distancia recorrida, número de muestras obtenidas.

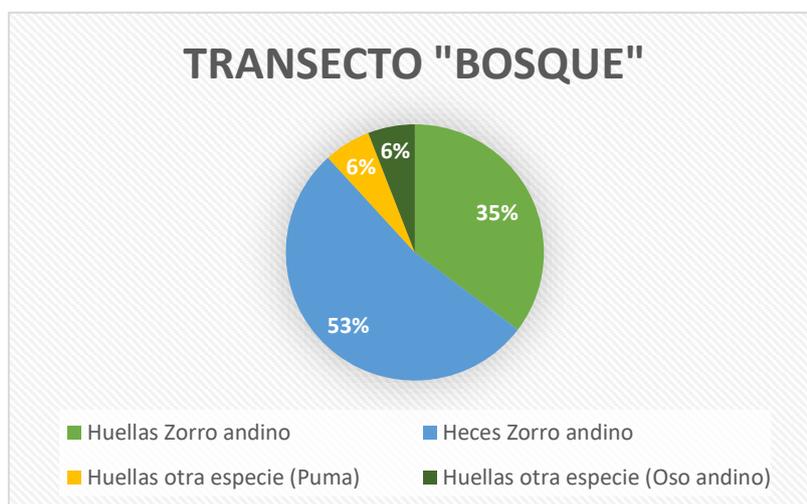


Gráfico 3 Muestras totales encontradas en el transecto bosque.

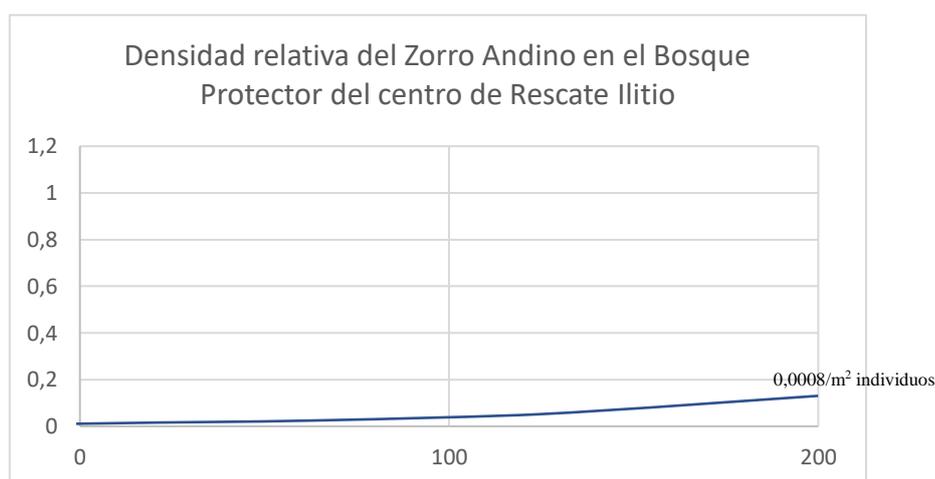


Gráfico 4 Densidad relativa del Zorro Andino en el Bosque Protector del centro de Rescate Ilitio

Al hacer la comparación con un estudios relacionados a su estimación poblacional en Chile donde se citan a otros autores que mencionan que en el año 2000 a través del uso de transectos lineales señalan una densidad de entre $0,2 - 1,3 \text{ ind/m}^2$ en una zona al noroccidente de Argentina. Por otro lado, se hace una afirmación que en Torres del Paine la densidad alcanza $1,3 \text{ ind/km}^2$. Esto calculado en base a avistamientos. Hay que considerar que Torres del Paine tiene una extensión de 1814 Km^2 , el área de estudio del bosque protector es de 600 hectáreas, mucho menor a la extensión de Torres del Paine sin embargo su estimación de abundancia es baja. (36) (37)

En el gráfico 4, podemos observar que la densidad relativa poblacional del zorro andino en esta zona es de $0,0008$ individuos por cada metro cuadrado, haciendo la comparación con la densidad poblacional del zorro andino en Argentina en el año 2000 citado en el anterior párrafo podemos observar que a pesar de que esta zona posee mayor extensión su densidad es alta. Esto se debe a que en las zonas aledañas al bosque protector del centro de rescate se realiza constante

extracción de madera, existe presencia y posible competencia con perros asilvestrados ya que en otros transectos se han obtenido muestras de huellas y heces o también su baja densidad pueden deberse a que se están moviendo a otras zonas por la actividad volcánica.

Al analizar la densidad poblacional del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se determinó una abundancia relativamente baja de la población que habita en el Bosque Protector del Centro de Rescate Ilitio, este resultado se obtuvo al utilizar el método de observación indirecta.

Es considerable que por estar cerca de las explotaciones madereras los animales se alejen, hay que recordar en lo citado anteriormente que este es un espécimen solitario y que en muchas otras literaturas se menciona que únicamente en épocas de reproducción suele estar acompañado de sus crías o de su pareja. A consecuencia de las constantes emisiones de ceniza que se ha tenido del volcán Cotopaxi se puede considerar que empezó a migrar a otros sitios. A pesar de ello unos pocos individuos han sido avistados cerca de las casas de los cuidadores del centro de rescate, así mismo, se han avistado perros asilvestrados alrededor de la zona como también cerca de los transectos, considerándolos como competidores directos para el zorro andino ya que estos forman manadas y ahuyentan el espécimen estudiado.

11. IMPACTOS

12.1. Impacto social

Con esta investigación se busca informar a la población sobre la presencia y abundancia del zorro andino dentro del Bosque Protector del Centro de Rescate Ilitio, estas hectáreas pertenecientes al centro forman parte de los páramos de la parroquia Mulaló, de tal manera este bosque será una zona de amortiguamiento que por su ubicación está siendo recuperada para garantizar su conservación. Al realizar el estudio de abundancia se contribuye también a preservar el equilibrio del ecosistema manteniendo así su integridad, ya que los páramos son considerados como las fábricas del agua.

12.2. Impacto ambiental

El impacto ambiental que genera este estudio va enfocado a la conservación del ecosistema, ya que al preservar una especie también se conserva su hábitat, manteniendo el equilibrio ecológico cuyo estado permitirá a su especie y poblaciones el sustento propicio de la vida, estado de armonía, salud ambiental y mantenimiento de las cadenas tróficas. Con esto se promoverá la resiliencia de los medios de vida, contribuyendo a minimizar los impactos, riesgos

ambientales y meteorológicos que puedan causar problemas no solo a las personas que habitan en sitios aledaños sino también a los ecosistemas.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- De acuerdo a la implementación de la observación indirecta, se trazaron los transectos de banda fija donde se pudo obtener muestras (huellas y fecas) que sirvieron para realizar el análisis poblacional del zorro andino.
- En base a la obtención de muestras y la superficie observada se logró obtener una densidad relativamente baja dentro del bosque protector del Centro de Rescate Ilitio.

Recomendaciones

- Se recomienda ampliar el tiempo de estudio, delimitar más transectos, considerar las horas de más actividad del individuo, la aplicación de observación directa mediante el uso de cámaras trampa, así como también captura y recaptura, colocación de collares satelitales para observar el desplazamiento y obtener datos de su distribución.
- Para analizar las muestras se sugiere utilizar las guías de campo que se encuentran disponibles en medios digitales.

14. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Zurita Moreno A. 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 MULALO. [Online].; 2022. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10267/1/PC-002543.pdf>.
- 2 Noguera Urbano E, Ramírez Chaves H, Torres Martínez M. Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex*. [Online].; 2016. Available from: <https://www.scielo.br/j/isz/a/P6gXk66NvHL9q4wkNFPv34w/?format=pdf&lang=es#:~:text=El%20zorro%20andino%20o%20lobo,et%20al.%2C%202006>.
- 3 WORLD WILD LIFE "WWF". El conflicto entre humanos y vida silvestre es una de las mayores amenazas para las especies del planeta. [Online].; 2021. Available from: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/el-conflicto-entre-humanos-y-vida-silvestre-es-una-de-las-mayores-amenazas-para-las-especies-del-planeta>.
- 4 PERIÓDICO LA HORA. [PERIÓDICO DIGITAL].; 2019. Available from: <https://www.lahora.com.ec/noticias/lobo-de-paramo-requiere-proteccion/>.
- 5 Garzón D, Chipatinza C, Andrade A, Matamoros E. *Lycalopex culpaeus reissii*, el segundo cánido más grande de Sudamérica. [Online].; 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.21931/rb/2017.03.03.12http://revistabionatura.com/files/2017.03.03.12.pdf>.
- 6 Ceballos González. Informe final* del Proyecto FQ016 Inventario de especies de vertebrados para apoyar la creación del Ordenamiento Ecológico y la Reserva de la Biósfera Janos, Chihuahua. [Online].; 2011. Available from: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfFQ016.pdf>.
- 7 Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo Internacional. Programa Urbano de Monitoreo Biológico Participativo en el CBIMA. [Online]. Available from: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/cr/undp_cr_Programa_Monitoreo_Biologico_CBIMA_Paisajes_21.pdf; PNU.
- 8 Ceballos González. Informe final* del Proyecto FQ016 Inventario de especies de vertebrados para apoyar la creación del Ordenamiento Ecológico y la Reserva de la Biósfera Janos, Chihuahua. [Online].; 2011. Available from: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfFQ016.pdf>.
- 9 Werner F, Gallo Orsi U. Monitoreo de la biodiversidad para la gestión de recursos naturales. Primera ed. Burchards G, Werner , Sánchez Sosa y Hernández R, editors. Cancún, México: RedOrange Ltd., Dhaka, Bangladesh; 2018.
- 10 GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL LATACUNGA. PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN LATACUNGA 2016 - 2019. [Online].; 2016. Available from: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000380001_Plan%20de%20Ordenamiento%20Territorial%20LATACUNGA%202016-2019_19-04-2015_23-52-43.pdf.
- 11 Cardona A. Qué es un país megadiverso y ejemplos. [Online].; 2018. Available from: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-un-pais-megadiverso-y-ejemplos-1726.html>.
- 12 Organización de las naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. Manejo de vida silvestre. [Online]. Available from: <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/wildlife-management/basic-knowledge/es/>.

-
- 13** Urgilés Verdugo , Gallo. *Pseudalopex culpaeus*, Zorro andino. In Quito IdCyCA, editor. **GUÍA DE CAMPO MAMÍFEROS DEL CORREDOR BIOLÓGICO TROPI-ANDINO, ECUADOR**. Quito, Ecuador: Editorial Murciélago Blanco; 2018. p. 54.
-
- 14** Castellanos , Vallejo A, Moscoso G. *Lycalopex culpaeus*, Zorro andino. [Online].; 2018. Available from: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>.
-
- 15** Garzón , Chipatinza , Andrade , Matamoros. *Lycalopex culpaeus reissii*, el segundo cánido más grande de Sudamérica. [Online].; 2017. Available from: <https://revistabionatura.com/2017.02.03.12.html>.
-
- 16** OVACEN. Páramo; Clima, flora, fauna y características. [Online].; 2018. Available from: <https://ecosistemas.ovacen.com/bioma/paramo/>.
-
- 17** MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR. POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION DE LA VIDA SILVESTRE. [Online].; 2018. Available from: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/Acuerdo-029-Politica-Nacional-para-la-Gestion-de-Vida-Silvestre.pdf>.
-
- 18** Tirira DG. LISTA ROJA DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR. In Tirira DG. LISTA ROJA DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR. 3rd ed. Quito, Ecuador: Murciélago Blanco; 2021.
-
- 19** Martella MB, Trumper , Bell LM, Giordano PF, Bazzano , Gleis RM. Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres. [Online].; 2012. Available from: <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/905/918&a=bi&pagenu mber=1&w=100>.
-
- 20** Mosquera Guerra , Trujillo , Diaz Pulido AP, Mantilla Meluk H. Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. [Online].; 2018. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/biota/v19n1/0124-5376-biota-19-01-00202.pdf>.
-
- 21** Castro IGd. Muestreo de mamíferos. [Online].; 2012. Available from: <http://biologia-en-red.blogspot.com/2012/10/muestreo-de-mamiferos.html>.
-
- 22** Arévalo JE. MANUAL DE CAMPO PARA EL MONITOREO DE MAMIFEROS TERRESTRES EN AREAS DE CONSERVACIÓN. [Online].; 2001. Available from: http://www.inbio.eas.ualberta.ca/es/estudios/PDF/Manual_monitoreomamiferos.pdf.
-
- 23** NATERA. DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN UN ÁREA INTERVENIDA DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ. [Online].; 2018. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/6517/651769150002/>.
-
- 24** Biblioteca de la Universidad de California Davis. Técnicas de Campo para Muestreo y Estimación de Poblaciones. [Online]. Available from: https://espanol.libretexts.org/Biologia/Ecolog%C3%ADa/Monitoreo_de_poblaciones_animales_y_sus_h%C3%A1bitats%3A_una_gu%C3%ADa_para_practicantes/01%3A_Cap%C3%ADtulos/1.08%3A_T%C3%A9cnicas_de_Campo_para_Muestreo_y_Estimaci%C3%B3n_de_Poblaciones.
-
- 25** BAUTISTA ZÚÑIGA F. Técnicas de observación indirecta. In PALACIO PRIETO JL, DELFÍN GONZÁLEZ , editors. TÉCNICAS DE MUESTREO PARA MANEJADORES DE RECURSOS NATURALES. México: CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL, UNAM; 2011. p. 362.
-
- 26** Tirira D. Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. [Online].; 1998. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silv
-

-
- estres/links/58114a6508aee15d491506a1/Tecnicas-de-campo-para-el-estudio-de-mamiferos-silvestres.pdf.
-
- 27** Ojasti. ÍNDICES DE ABUNDANCIA RELATIVA. In Dallmeier , editor. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. Washington D.C.: Smith Lithograph Corporation; 2017. p. 76.
-
- 28** Loyola Gonzales. Guía de inventario de la fauna silvestre. Primera ed. Portuguese Yactayo , Matos Delgado , Araujo Flores , editors. Lima, Perú: Zona Comunicaciones S. A. C.; 2015.
-
- 29** Cortés. Métodos de Estudio: Transectos Lineales. [Online].; 2018. Available from: <http://www.asoprimatologicacolombiana.org/notas-redprim/metodos-de-estudio-transectos-lineales>.
-
- 30** Navarro J, Muñoz. MANUAL DE HUELLAS DE ALGUNOS MAMÍFEROS TERRESTRES DE COLOMBIA Medellín, Colombia: Multimpresos; 2000.
-
- 31** Alvarado M.. Apuntes sobre los Zorros Culpeo y Chilla en Chile. [Online].; 2011. Available from: http://www.lachiricoca.cl/wp-content/uploads/2018/03/La-Chiricoca-13_part6_c.pdf.
-
- 32** JARRÍN PORRAS E, SANDOVAL MOREJÓN , LLUMIQUINGA E, PAREDES MACHADO , HEREDIA , CHÁVEZ LARREA MA, et al. heces recolectadas en la Reserva Geobotánica Pululahua para la identificación del lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus*, Molina 1782). [Online].; 2015. Available from: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/vinculos/article/view/1646/1377>.
-
- 33** Orjuela C. OJ, Jiménez. ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA PARA MAMÍFEROS EN DIFERENTES TIPOS DE COBERTURAS Y CARRETERA, FINCA HACIENDA CRISTALES, ÁREA CERRITOS - LA VIRGINIA, MUNICIPIO DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE RISARALDA - COLOMBIA. [Online].; 2004. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/499/49909408.pdf>.
-
- 34** Cruz Jácome , López Tello , Delfín Alfonso CA, Mandujano S. Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. [Online].; 2015. Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33642015000200435#:~:text=Para%20obtener%20el%20IAR%20de,C%20FEM\)%20X%20100](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33642015000200435#:~:text=Para%20obtener%20el%20IAR%20de,C%20FEM)%20X%20100).
-
- 35** GADPR MULALÓ. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA MULALÓ. CANTÓN LATACUNGA. PROVINCIA DE COTOPAXI 2020 - 2013. [Online].; 2020. Available from: https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/09/ACTUALIZACION-PDOT-MULALO-2020_-2.pdf.
-
- 36** Rau Acuña , Yáñez , Iriarte Walton A, Muñoz Pedreros. FICHA RESUMEN DE ESPECIE, *Pseudalopex culpaeus* Molina, 1837. [Online].; 2010. Available from: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Pseudalopex_culpaeus_P05_R5-9_RCE.pdf.
-
- 37** Lagos , Villalobos , Vianna JA, Espinosa Miranda , Rau JR, Iriarte. The spatial and trophic ecology of culpeo foxes (*Lycalopex culpaeus*) in the high Andes of northern Chile. [Online].; 2021. Available from: https://www.researchgate.net/publication/356801454_The_spatial_and_trophic_ecology_of_culpeo_foxes_Lycalopex_culpaeus_in_the_high_Andes_of_northern_Chile.
-

BIBLIOGRAFÍA REVISADA NO CITADA

- 1) Pía, Mónica V.; Novaro, Andrés J.; Lucherini, Mauro; Reppucci, Juan I.; Valenzuela, Alejandro E. J. (2019). *Lycalopex culpaeus*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <https://cma.sarem.org.ar/es/especie-nativa/lycalopex-culpaeus>
- 2) Ramírez-Chaves HE, Chaves-Salazar JM, Mendoza-Escobar RH. Nuevo registro del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: Canidae) en el suroccidente de Colombia con notas sobre su distribución en el país. *Acta Zool Mex* [Internet]. 2013;29(2):412–22. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372013000200012
- 3) Terraincognita. Ecuador Terra Incognita - lobo de paramo. 2006; Disponible en: https://www.terraecuador.net/nuestra_fauna/42_nf_lobo_de_paramo.html
- 4) WWF. El conflicto entre humanos y vida silvestre, una de las mayores amenazas para las especies del planeta [Internet]. Working to sustain the natural world for the benefit of people and nature “WWF”. 2021. Disponible en: <https://www.wwf.org.ec/?367790/hwcreporte>.
- 5) El conflicto entre humanos y vida silvestre es una de las mayores amenazas para las especies - informe de WWF y PNUMA [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/el-conflicto-entre-humanos-y-vida-silvestre-es-una-de>
- 6) El conflicto entre humanos y vida silvestre [Internet]. World Wildlife Fund. Disponible en: <https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/el-conflicto-entre-humanos-y-vida-silvestre-es-una-de-las-mayores-amenazas-para-las-especies-del-planeta>

15. ANEXOS

ANEXO N°1. Salida 10 de mayo de 2023, con asistencia del Biólogo Luis Gualotuña encargado del Centro de Rescate Iltio.



Fuente: Autoría propia

ANEXO N° 2. Muestra de heces de perro, encontradas en el transecto "Quebrada".



Fuente: Autoría propia

ANEXO N° 3. Huella de perro registrada en el transecto "Camino".



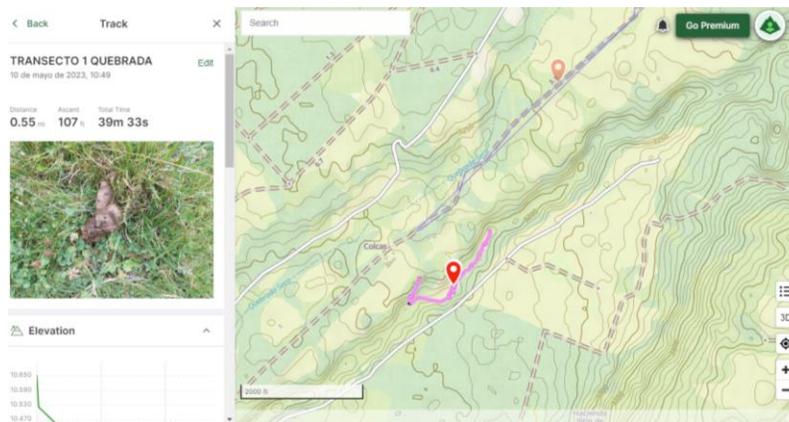
Fuente: Autoría propia.

ANEXO N°4. Izquierda huella de perro, derecha huella de zorro andino, estas huellas fueron registradas en el transecto "Bosque" se pueden encontrar diferencias en su morfología



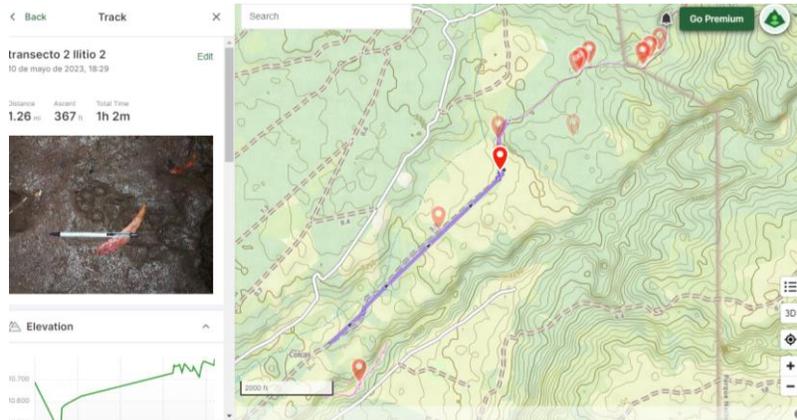
Fuente: Autoría propia

ANEXO N°5. Transecto Quebrada



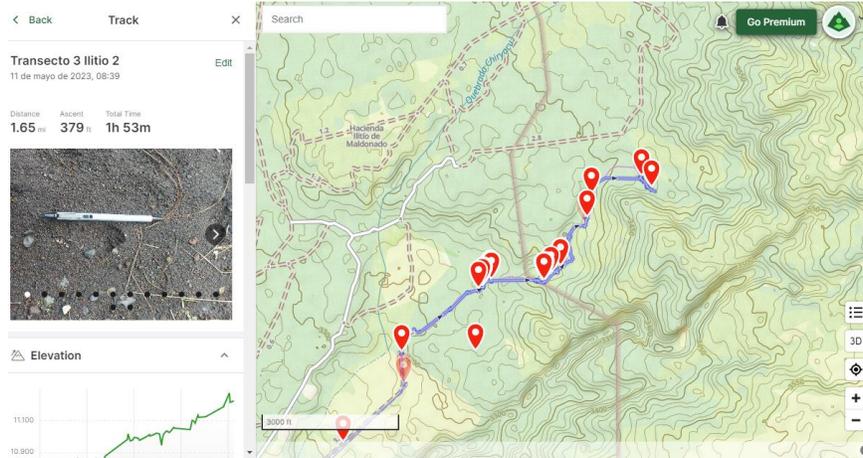
Fuente: Gaia GPA, autoría propia

ANEXO N°6. Transecto Camino

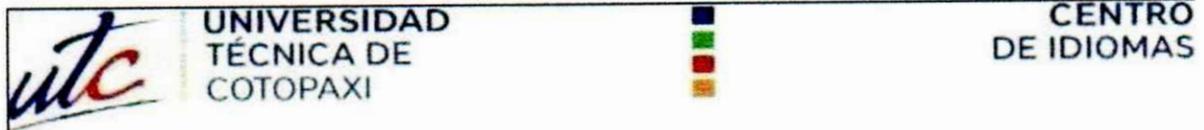


Fuente: Gaia GPA, autoría propia

ANEXO N°7. Transecto Bosque



Fuente: Gaia GPA, autoría propia



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*LYCALOPEX CULPAEUS REISSII*) EN EL BOSQUE PROTECTOR DEL CENTRO DE RESCATE ILITIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA MULALÓ”**, presentado por: **Quinaluisa Armijos Miguel Alejandro** egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,


MSc. Alison Mena Barthelotty

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0501801252

