



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*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA ALÁQUEZ”

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

Autoras:

Chusín Quinaloa Lady Nicole
Cruz Toscano Bridney Belén

Tutora:

Herrera Yunga Vanessa del Rosario

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lady Nicole Chusín Quinaloa, con cédula de ciudadanía No. 1729046894 y Bridney Belén Cruz Toscano, con cédula de ciudadanía No. 1727333146, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Análisis Poblacional del Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la Parroquia Aláquez”, siendo la Doctora Mtr. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Lady Nicole Chusín Quinaloa
Estudiante
CC: 1729046894



Bridney Belén Cruz Toscano
Estudiante
CC: 1727333146



MVZ. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Mtr.
Docente Tutora
CC: 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 **CHUSÍN QUINALOA LADY NICOLE**, identificada con cédula de ciudadanía **1729046894** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la Parroquia Aláquez”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutora: MVZ. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Mtr.

Tema: “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la Parroquia Aláquez”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.



Lady Nicole Chusín Quinaloa
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CRUZ TOSCANO BRIDNEY BELÉN**, identificada con cédula de ciudadanía **1727333146** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la Parroquia Aláquez”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: MVZ. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Mtr.

Tema: “Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de la Parroquia Aláquez”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de agosto del 2023.



Bridney Belén Cruz Toscano
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ANÁLISIS POBLACIONAL DEL ZORRO ANDINO (*LYCALOPEX CULPAEUS*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA ALÁQUEZ”, de Chusín Quinaloa Lady Nicole y Cruz Toscano Bridney Belén, 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, 18 de agosto del 2023



MVZ. Vanessa del Rosario Herrera Yunga, Mtr.

DOCENTE TUTORA

CC: 1103758999

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por brindarme la fortaleza y sabiduría necesaria para atravesar este largo camino y culminarlo con éxito, pues sé en el fondo de mi corazón, que no lo habría logrado sin su bendición. A mi familia por su infinito amor, paciencia y apoyo incondicional, por ser mi impulso para continuar día a día y creer en mí y en mis capacidades. A los doctores que a lo largo de la carrera han sabido guiarme y enseñarme con entusiasmo y entrega, elevando mi conocimiento académico y formando una profesional empática y entregada al cuidado de sus pacientes. A las personas residentes de la parroquia Aláquez que amablemente me abrieron las puertas de sus propiedades y fueron guías durante la investigación, sin su ayuda y colaboración no habría sido posible la realización del presente proyecto. A mis amigos, colegas de profesión y mi segunda familia por tantas experiencias compartidas dentro y fuera de las aulas, por haber estado en los buenos y malos momentos. Gracias por ayudarme a avanzar y por el cariño que me han brindado en todo este tiempo.

Lady Nicole Chusin Quinaloa

AGRADECIMIENTO

En primer lugar les agradezco a mis padres que siempre me han apoyado para poder cumplir mi meta personal y académica a pasar de las adversidades y dificultades que hubo. Ustedes son quienes me han brindado el soporte emocional y económico para centrarme en mis estudios. Mi agradecimiento especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi, la cual me abrió las puertas para estudiar la carrera de Medicina Veterinaria. A mis profesores quienes cada semestre me inculcaron nuevos conocimientos e incentivaron a estudiar y amar la carrera que elegí. Agradezco infinitamente a mi mentor Luis Miguel Delgado, que con paciencia me instruyó bases de la veterinaria que me impulsaron a aprender cada día más. Gracias a mi amiga Jasmin y sus amigas/os por apoyarme en los momentos difíciles que pasé durante la carrera y, así mismo, por compartir momentos memorables que se convirtieron en anécdotas de valor en mi vida, formando parte de esa única etapa que se experimenta durante la universidad.

Bridney Belen Cruz Toscano

DEDICATORIA

A mi madre, María Quinaloa por velar por mi bienestar y afrontar con valentía las dificultades que se nos han atravesado a lo largo de este camino. A mi padre, Carlos Chusín por todo el apoyo que me ha brindado para poder culminar mi carrera, por ser mi pilar fundamental y fuente de inspiración. A mi abuelita, Lida Quinaloa por todas sus palabras de aliento y por reconfortarme en los momentos precisos. A mi hermanito, Carlos Chusín que es la razón por la cuál me esfuerzo en alcanzar mis objetivos, educándolo con el ejemplo de la perseverancia y la constancia, para que en un futuro él luche por sus metas con la misma fuerza que hoy yo luche por las mías. Al amor de mi vida, Cristhian Acosta por ser incondicional y acompañarme en todo momento, por ayudarme a crecer personal y profesionalmente y por todo el amor que me ha brindado desde que nos conocimos. A Brunito, por ser mi fiel compañero, por alegrar mis días y desvelarse conmigo, por haber sido mi paciente y conejillo de indias, solo nosotros sabemos lo mucho que nos ha costado llegar a la meta. Con mucho amor para ustedes.

Nico

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo cariño a mi madre Denisse Toscano y a mi padre Marcelo Cruz ya que gracias a ustedes, sus consejos y apoyo, he logrado concluir mi carrera y he podido superar desafíos y obstáculos, a mis hermanos, mi abuelita Ligia Mejia y mis tíos Rommel Toscano y Andrés Toscano por sus palabras, acompañamiento y confiar en mí. Gracias a todos ustedes, las personas que yo considero mi familia y los quiero mucho.

También quiero dedicar a mi tutora de tesis la Dra. Vanessa del Rosario Herrera Yunga y a la Dra. Elsa Janeth Molina por su orientación, guía, y su paciencia infinita y sabias enseñanzas. Han sido cruciales para seguir a lo largo de este arduo proceso de investigación y escritura. y finalmente, culminar esta tesis que marca el cierre de la carrera.

Bridney Belen Cruz Toscano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

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

AUTORAS: Chusín Quinaloa Lady Nicole
Cruz Toscano Britney Belén

RESUMEN

El análisis poblacional de la fauna silvestre es un estudio fundamental que permite comprender las dinámicas y densidades poblacionales. Debido a que, en el Ecuador hay falta de información sobre la densidad poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) se llevó a cabo un análisis de la población de esta especie en los páramos de la parroquia Aláquez específicamente en los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue. Cabe destacar que, es un animal que se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, en los pisos zoogeográficos subtropical occidental y alto Andino en Ecuador a un rango que oscila entre 2600 msnm a 4500 msnm. Es importante conocer el nicho ecológico de este cánido, ya que nos permite hacer el estudio y reconocimiento de la especie, es relevante destacar, que un nicho está condicionado por el tipo de vida y los recursos que una especie utiliza de un hábitat para poder desarrollarse y sobrevivir. Es así que, para efectuar el análisis poblacional se recopiló información sobre avistamientos indirectos tales como: huellas, vestigios de alimentación, heces, restos óseos y pelos. Se inició un recorrido para identificar el nicho ecológico, cubriendo una distancia total de 12.7 km². Posterior a ello, se realizaron transectos lineales en un área de 210 m² cada uno para recopilar diferentes tipos de evidencias, como huellas, heces, vestigios de alimentación, pelos y restos óseos. En total, se obtuvieron 56 muestras de avistamientos; 23 muestras en Cuchitingue, 19 en San Isidro Alto y 14 en San Isidro Bajo. Los resultados permitieron calcular una densidad poblacional de 6.96 individuos por km², con un intervalo de confianza del 95%. Además, se realizó un análisis de la relación entre el número de avistamientos y las ubicaciones de estudio, lo que arrojó un coeficiente *p value* de 0.94 con un intervalo de confianza del 95%. Esto indica que la presencia del Zorro Andino no está directamente ligada a la ubicación donde se desarrolló el presente estudio. Finalmente, entre los factores de amenaza que se pudieron identificar la actividad forestal tuvo el mayor impacto, representando el 45% de las evidencias encontradas.

Palabras clave: Zorro Andino, densidad, transectos lineales, muestreo, hábitat, nicho ecológico, amenazas.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TOPIC: “POPULATION ANALYSIS THE ANDEAN FOX (*Lycalopex culpaeus*) IN THE MOORLANDS FROM ALAQUEZ PARISH”.

AUTHOR: Chusín Quinaloa Lady Nicole
Cruz Toscano Bridney Belén

ABSTRACT

The wild fauna population analysis is a fundamental study, what allows understanding the dynamics and population densities. Due to the fact that, in Ecuador, there is no information on the population density from Andean Fox (*Lycalopex culpaeus*), it was carried a species population analysis in the moorlands from Aláquez parish, specifically, in the San Isidro Bajo, Alto and Cuchitingue neighborhoods. This is a species, which is distributed along the Andes Mountains, in the western subtropical and high Andean zoogeographic floors from Ecuador at a range, what oscillates between 2600 msnm to 4500 msnm. The Andean Fox ecological niche is identified by the footprints presence, feces and feeding vestiges, it is worth mentioning that a niche can be conditioned by the file type and the resources, which a species uses from a habitat, it can develop and survive. It is, so, that it for carrying out the population analysis this species, was collected indirect sightings information and began a tour to identify the ecological niche, covering a total distance 12.7 km². Subsequently, it was made linear transects in an area 210 m² each to collect different evidence types, such as footprints, feces, feeding traces, hair and bone remains. In total, it was got 56 sightings samples; 23 samples in Cuchitingue, 19 in San Isidro Alto and 14 in San Isidro Bajo. The results allowed calculating a population density 6.96 individuals per km², with a confidence interval 95%. Further, it was made a relationship analysis between the sightings number and the study locations, yielding a p value of 0.94 with a 95% confidence interval. This indicates, what the presence from Andean Fox is not directly linked to the location, where the current study. Finally, among the threat factors, which could be identified forestry activity had the greatest impact, representing 45%found evidence.

Keywords: Andean fox, density, line transects, sampling, habitat, ecological niche, threats.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xvii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xvii
ÍNDICE DE MAPAS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	2
3.1. Beneficiarios Directos.....	2
3.2. Beneficiarios Indirectos.....	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	3
5.1. General.....	3
5.2. Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1. Fauna Silvestre.....	5
7.2. <i>Lycalopex culpaeus</i>	5
7.3. Nombre común.....	6
7.4. Etimología.....	6
7.5. Clasificación taxonómica.....	6
7.6. Morfología.....	7
7.7. Características de Comportamiento.....	7
7.8. Hábitat y Distribución Geográfica.....	8
7.8.1. Caracterización de los nichos ecológicos.....	8
7.9. Nutrición.....	9
7.10. Amenazas.....	10
7.11. Enfermedades.....	10
7.12. Análisis poblacional del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>).....	10
7.12.1. Observación y registro de datos.....	10
7.12.2. Técnicas de Monitoreo.....	11
7.12.3. Cálculo para definir densidad poblacional en mamíferos.....	12
7.12.4. Tamaño absoluto de la población.....	12
7.12.5. Densidad.....	13
7.12.6. Técnicas, censos y muestras más usadas en Ecología.....	13
7.12.7. Estimación de la densidad animal - Fórmulas.....	14
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	15

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
9.1. Ubicación Geográfica.....	15
9.1.1. Situación Geográfica.....	15
9.1.2. Datos Meteorológicos.....	16
9.1.3. Barrios de enfoque de investigación y desarrollo.....	16
9.2. Diseño de la Investigación.....	16
9.3. Tipo de Estudio.....	17
9.4. Técnica de recolección de datos.....	17
9.5. Etapa Preparatoria.....	17
9.5.1. Capacitación.....	17
9.5.2. Entrega del Oficio.....	19
9.5.3. Cronograma de Actividades.....	19
9.6. Fase De Campo.....	19
9.6.1. Reconocimiento de los barrios.....	19
9.6.2. Realización del PRIMER TRANSECTO.....	20
9.6.3. Realización del SEGUNDO TRANSECTO.....	21
9.6.4. Realización del TERCER TRANSECTO.....	22
9.6.5. Realización del CUARTO TRANSECTO.....	23
9.6.6. Finalización de la Fase de Campo.....	23
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	25
10.1. Georeferenciación de los Nichos Ecológicos del Zorro Andino.....	25
10.2. Uso de Transectos Lineales como herramienta técnica de campo.....	28
10.3. Cálculo de la densidad poblacional del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>).....	31
10.4. Identificación de los Factores que Amenazan la presencia del Zorro Andino.....	31
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	34
11.1. Impacto Social.....	34
11.2. Impacto Ambiental.....	34
11.3. Impacto Económico.....	34
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
12.1. Conclusiones.....	34
12.2. Recomendaciones.....	35
13. BIBLIOGRAFÍA.....	36
14. ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades en relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2. Clasificación taxonómica del zorro Andino (<i>lycalopex culpaeus</i>).....	6
Tabla 3. Frecuencia relativa de las actividades antrópicas.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Lycalopex culpaeus</i> en la Reserva Nacional Cotopaxi.....	5
Figura 2. Distribución potencial de <i>Lycalopex culpaeus</i>	8
Figura 3. Coordenadas Geoespaciales (GPS Status).....	25
Figura 4. Coordenadas Geoespaciales (GPS Status).....	26
Figura 5. Coordenadas Geoespaciales (GPS Status).....	26
Figura 6. Coordenadas Geoespaciales (GPS Status).....	27

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Transecto vs Lugar de Estudio.....	28
Gráfica 2. Altitud vs Avistamientos Indirectos.....	29
Gráfica 3. Temperatura Ambiental Promedio vs Lugar de Estudio.....	30
Gráfica 4. Factores que Amenazan la presencia del Zorro Andino.....	33

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Grupo de investigación del Zorro Andino.....	18
Fotografía 2. Plática Introductoria con el Ing. Ángel Yáñez.....	18
Fotografía 3. Realización del transecto elaborado por el Ing. Ángel Yáñez.....	18
Fotografía 4. Identificación de collares para Fauna Silvestre.....	18
Fotografía 5. Material utilizado en captura de Fauna Silvestre.....	18
Fotografía 6. Indicaciones impartidas a los tesisistas.....	18
Fotografía 7. Identificación de huella de Zorro Andino de 3x3.3cm.....	18
Fotografía 8. Sendero Romerillo.....	18
Fotografía 9. San Isidro Bajo.....	19
Fotografía 10. Cuchitingue.....	19
Fotografía 11. San Isidro Alto.....	19
Fotografía 12. Registro de la actividad ganadera.....	20
Fotografía 13. Registro de la actividad agrónoma.....	20
Fotografía 14. Registro de actividad forestal.....	20
Fotografía 15. Nicho Ecológico del Zorro Andino.....	20
Fotografía 16. Recorrido de la Zona.....	20
Fotografía 17. Materiales de trabajo.....	20
Fotografía 18. Realización del transecto 1.....	21
Fotografía 19. Culminación del transecto 1.....	21
Fotografía 20. Nicho ecológico del Zorro Andino.....	21
Fotografía 21. Recorrido del lugar con el guía Sr. Jaime Jácome.....	21
Fotografía 22. Tesisistas en trabajo de campo.....	21
Fotografía 23. Realización del transecto 2.....	21
Fotografía 24. Culminación del transecto 2.....	21
Fotografía 25. Reconocimiento del lugar.....	22
Fotografía 26. Nicho Ecológico del Zorro Andino.....	22
Fotografía 27. Preparación del equipo para la realización del transecto.....	22
Fotografía 28. Realización de transecto 3.....	22
Fotografía 29. Culminación del transecto 3.....	22
Fotografía 30. Reconocimiento del nicho ecológico.....	23
Fotografía 31. Elaboración del transecto 4.....	23
Fotografía 32. Culminación del transecto 4.....	23
Fotografía 33. Propiedad del Sr. Bernardo Marcatoma.....	23
Fotografía 34. Revisión Transecto 4.....	23
Fotografía 35. Visita a la propiedad del Sr. Roberto Cando.....	24
Fotografía 36. Revisión Transecto 1.....	24
Fotografía 37. Visita a la propiedad del Sr. Jaime Jácome.....	24
Fotografía 38. Revisión Transecto 2.....	24
Fotografía 39. Revisión Transecto 3.....	24
Fotografía 40. Culminación de la Fase de Campo.....	24

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Mapa Geográfico de la Parroquia Aláquez.....	15
Mapa 2. Mapa de ubicación de la Zona de Investigación.....	16
Mapa 3. Ubicación Geográfica Transecto 1 (Google Earth).....	25
Mapa 4. Ubicación Geográfica Transecto 2 (Google Earth).....	26
Mapa 5. Ubicación Geográfica Transecto 3 (Google Earth).....	26
Mapa 6. Ubicación Geográfica Transecto 4 (Google Earth).....	27
Mapa 7. Recorrido Total (Google Earth).....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de la Tutora.....	41
ANEXO 2. Fichas de las Alumnas.....	42
ANEXO 3. Transecto 1 Evidencia 01.....	43
ANEXO 4. Transecto 1 Evidencia 02.....	43
ANEXO 5. Transecto 1 Evidencia 03.....	43
ANEXO 6. Transecto 1 Evidencia 04.....	43
ANEXO 7. Transecto 1 Evidencia 05.....	44
ANEXO 8. Transecto 2 Evidencia 01.....	44
ANEXO 9. Transecto 2 Evidencia 02.....	44
ANEXO 10. Transecto 2 Evidencia 03.....	45
ANEXO 11. Transecto 2 Evidencia 04.....	45
ANEXO 12. Transecto 2 Evidencia 05.....	45
ANEXO 13. Transecto 2 Evidencia 06.....	45
ANEXO 14. Transecto 2 Evidencia 07.....	46
ANEXO 15. Transecto 2 Evidencia 08.....	46
ANEXO 16. Transecto 2 Evidencia 09.....	46
ANEXO 17. Transecto 2 Evidencia 10.....	47
ANEXO 18. Transecto 2 Evidencia 11.....	47
ANEXO 19. Transecto 2 Evidencia 12.....	47
ANEXO 20. Transecto 2 Evidencia 13.....	47
ANEXO 21. Transecto 2 Evidencia 14.....	48
ANEXO 22. Transecto 2 Evidencia 15.....	48
ANEXO 23. Transecto 3 Evidencia 01.....	48
ANEXO 24. Transecto 3 Evidencia 02.....	48
ANEXO 25. Transecto 3 Evidencia 03.....	49
ANEXO 26. Transecto 3 Evidencia 04.....	49
ANEXO 27. Transecto 3 Evidencia 05.....	49
ANEXO 28. Transecto 3 Evidencia 06.....	49
ANEXO 29. Transecto 3 Evidencia 07.....	50
ANEXO 30. Transecto 4 Evidencia 01.....	50
ANEXO 31. Transecto 4 Evidencia 02.....	50
ANEXO 32. Transecto 4 Evidencia 03.....	50
ANEXO 33. Aval del Traductor.....	51

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Análisis Poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex Culpeaus*) en los Páramos de la parroquia Aláquez.

Fecha de inicio:

Abril 2023

Fecha de finalización:

Agosto 2023

Lugar de ejecución:

Páramos de la parroquia Aláquez del Cantón de Latacunga en la provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN.

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria.

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

Vanessa Del Rosario Herrera Yunga (Anexo 1)

Chusín Quinaloa Lady Nicole (Anexo 2)

Cruz Toscano Bridney Belén (Anexo 3)

Coordinadoras del Proyecto:

Nombre/s: Chusín Quinaloa Lady Nicole

Teléfono: 0984707884

Correo electrónico: lady171900@gmail.com

Nombre/s: Cruz Toscano Bridney Belén

Teléfono: 0979988987

Correo electrónico:

bridney.toscano@gmail.com

Área de Conocimiento:

084 Veterinaria 051 Ciencias biológicas 0522 Medio Ambiente y Vida Silvestre 10 Servicios

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, Mejora y Conservación.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación propuesta se enfoca en el análisis poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*). Se justifica, ya que el problema radica en que hay falta de información sobre la densidad poblacional de esta especie en el Ecuador. Se debe tomar en cuenta que no es un animal endémico del país, pero actualmente es parte del ecosistema Andino. El Culpeo como se lo conoce, registra avistamientos en los páramos de la parroquia de Aláquez, el enfoque de estudio se dirige hacia la determinación de su densidad poblacional en San Isidro Alto, Bajo y Cuchitingue. Examinar su población no solamente proporciona información sobre su densidad poblacional, sino que también, comparte la importancia del *Lycalopex culpaeus* en el ecosistema, debido a que, regula la población de mamíferos pequeños, evitando que se multipliquen en exceso y se conviertan en plagas. Su dieta se compone principalmente de estos mamíferos, lo que contribuye a mantener un equilibrio del ecosistema. Asimismo, este estudio contribuye a la conservación de los nichos ecológicos donde habita, y fomenta una mayor comprensión de la biodiversidad andina, lo que en última instancia beneficia tanto a la fauna silvestre como a las comunidades humanas dependientes de estos ecosistemas. La presente investigación se llevará a cabo en un periodo de tiempo de 5 meses y su culminación está prevista para agosto del 2023.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios Directos

- Fauna Silvestre presente en la zona de Aláquez
- Estudiantes investigadores del proyecto

3.2. Beneficiarios Indirectos

- Comunidades del sector Aláquez
- Ganaderos de Altura
- Profesionales Especialistas en Fauna Silvestre e interesados en la conservación del Zorro Andino
- Médicos Veterinarios y Estudiantes de Medicina Veterinaria.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación se centra en la falta de información acerca de la densidad poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en el territorio ecuatoriano. Actualmente esta especie forma parte de nuestro ecosistema y tiene una amplia distribución geográfica. Lo que sirve de base para poder determinar la densidad poblacional, con la finalidad de analizar e informar sobre el estado, conservación, y sobrevivencia del mismo. En Latinoamérica, estudios previos muestran que este cánido se distribuye a ambos lados de los Andes, desde el sur de Colombia, se extiende hacia Bolivia, Chile, patagonia Argentina e islas del extremo sur de América del sur (1) y (2). En cambio, en Ecuador existen registros de este animal en la provincia de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Riobamba y Azuay (3). El *Lycalopex* se dispersa en base a las oportunidades que tiene para sobrevivir, sin embargo, esto se ve afectado debido a las amenazas que enfrenta. A nivel latinoamericano, existen diversas actividades antrópicas que se consideran amenazas tales como actividad forestal, expansión de sectores productivos, abandono de perros domésticos que se convierten en perros asilvestrados, caza indiscriminada, etc (4). En Ecuador, se registra que un 40 % del territorio nacional está cubierto de bosques naturales mientras que el 1 % se dedica a la actividad forestal lo que comprende (174 000 árboles) y un 30 % de la superficie natural (2 531 000 ha) está siendo usada en la actividad agropecuaria (5) . Por consiguiente, se pretende realizar el análisis poblacional del Zorro Andino enfocado en los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue de la parroquia de Aláquez en la provincia de Cotopaxi. Estudios realizados por Castillo Lizeth (2022) señalan un total de 128 muestras de avistamientos del cánido en esta parroquia (6). Pese a que, las actividades censales, estimaciones poblacionales y evaluación de factores determinantes se llevan a cabo utilizando técnicas y metodologías dispares, los resultados pueden ser no comparables por el tiempo y espacio en que se realizaron. Por lo que, la investigación retomará el análisis y determinará los factores de amenaza que tiene el Culpeo en esta parroquia. Por tanto, este estudio adquiere relevancia al proporcionar información sobre el Zorro Andino, permitiendo contribuir a un mejor entendimiento de la dinámica de esta especie en la zona.

5. OBJETIVOS

5.1. General.

Realizar el análisis poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los páramos de los barrios San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue en la parroquia Aláquez.

5.2. Específicos.

- Georeferenciar los nichos ecológicos de paso del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue en la parroquia Aláquez.
- Utilizar los transectos lineales como herramienta técnica de campo para realizar el análisis poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*).
- Identificar los factores que amenazan la presencia del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en los barrios San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue en la parroquia Aláquez.

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

Tabla 1. Actividades en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad	Metodología	Resultados
Georeferenciar los nichos ecológicos de paso del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) en los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue en la parroquia Aláquez.	Reconocimiento de los sitios donde existen avistamientos del Zorro Andino y georeferenciar.	Se utilizó la aplicación GPS STATUS para identificar y registrar las coordenadas del lugar.	Coordenadas geoespaciales (latitud, altitud, longitud)
Utilizar los transectos lineales como herramienta técnica de campo para realizar el análisis poblacional del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>).	Realización de transectos lineales en cada punto donde se hayan encontrado evidencias del Zorro Andino.	Se utilizaron cuatro transectos lineales de 210 m ² cada uno en el lugar donde se encontró evidencias de paso del Zorro Andino.	Recolección de muestras como huellas, heces, pelo y restos óseos. Estas fueron utilizadas para calcular y definir la densidad poblacional.
Identificar los factores que amenazan la presencia del Zorro Andino.	Identificación y descripción de actividades antrópicas	Se tomaron fotografías de que evidencian diversas amenazas que enfrenta el Zorro Andino en esta zona.	Fotografías de las actividades antrópicas que se realizan en el sector

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Fauna Silvestre

Ecuador es un país biodiverso en flora y fauna, en lo que corresponde a fauna comprende 1600 especies de aves, 38 especies de mamíferos endémicos, casi 400 especies de reptiles, entre otros. Asimismo, a pesar de tener una gran biodiversidad, muchas especies se encuentran en peligro o al borde de la extinción debido a la destrucción y fragmentación de hábitats naturales, la sobreexplotación, el tráfico ilegal de especies y la introducción de especies exóticas no nativas. Se han registrado un total de 1252 especies de vertebrados que se encuentran amenazados, incluyendo 217 mamíferos, 276 reptiles y 521 anfibios (7).

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MATE) está llevando a cabo Estrategias Nacionales para conservar algunas de estas especies como el Oso de Anteojos, el Cóndor Andino y el Águila Harpía, a través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), pero aún no está bien establecido para la conservación del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*). Sin embargo, este proceso de conservación, solo será exitoso, si la población aporta con su colaboración ya que la caza indiscriminada y la invasión de hábitats podrían conducir a la extinción de estas especies (8).

7.2. *Lycalopex culpaeus*

El Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es un miembro de la familia de los cánidos y es conocido también como Lobo de Páramo, vive en la región altoandina del Perú y se extiende desde el Ecuador y Colombia hasta Argentina y Chile. En Ecuador, esta especie se encuentra en etapas áridas como la patagonia, matorrales, bosques nativos, bosques fragmentados, bosques reforestados de pinos y páramos (9).

Este animal se encuentra principalmente en altitudes de 2600 hasta 4500 metros sobre el nivel del mar, aunque ha sido avistado en algunos lugares en un altitud de 1660 msnm. Esta especie es incomprendida y no existe mucha información que registre con exactitud avistamientos de esta especie en la actualidad (9).



Figura 1. *Lycalopex culpaeus* en la Reserva Nacional Cotopaxi
Fuente: bioweb.bio

7.3. Nombre común.

- Zorro Culpeo Andino
- Lobo de Páramo
- Culpeo Andino (*Lycalopex culpaeus*) (10).

7.4. Etimología.

La palabra *Lycalopex* se compone de dos términos griegos, *Lycos* que significa Lobo y *alopex* que significa Zorro. Por otro lado, el epíteto *culpaeus* proviene del término mapuche, “Culpeo” que se traduce como “locura”. Esto se debe a que los zorros Andinos son conocidos por ser fáciles de cazar y por exponerse con relativa facilidad a las personas (11).

7.5. Clasificación taxonómica

Los carnívoros incluyen a los perros, lobos, osos y gatos. Dentro de este orden existen 11 familias, 129 géneros, 271 especies. Se reconocen 6 subespecies y cuenta con $2n=74$ cromosomas (12).

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

Reino	Animalia (animales)
Filo	Chordata (cordados)
Subfilo	Vertebrata (vertebrados)
Clase	Mammalia (mamíferos)
Subclase	Theria (marsupiales y placentarios)
Infraclase	Placentaria (placentarios)
Superorden	Laurasiatheria (venados, felinos y parientes)
Orden	Carnívora (felinos, cánidos, osos y parientes)
Familia	Canidae (perros, lobos, chacales, lobos)
Género	<i>Lycalopex</i> (lobos)
Especie	<i>Lycalopex culpaeus</i> (lobo culpeo)
Subespecie	<i>Lycalopex culpaeus</i> ssp. Reissii (lobo de páramo)

Fuente: Edu.ec.

7.6. Morfología.

El *Lycalopex culpaeus* es el segundo cánido más grande de Sudamérica, y puede alcanzar hasta 1,70 metros de longitud incluyendo su cola tupida que mide aproximadamente la mitad de su cuerpo (13).

Su pelaje es de color grisáceo con la punta de la cola en negro y una mancha dorsal cercana a la base. Los machos son más grandes que las hembras, pesando alrededor de 11,4 kg y 8,4 kg, respectivamente. La especie posee un cráneo prolongado con un hocico puntiagudo y triangular, dientes grandes y bien desarrollados, con los caninos más largos que otras especies (13).

La fórmula dentaria es de I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3, que da un total de 42 dientes. Sus orejas son triangulares, rectas y evidentes. El macho tiene una glándula odorífera ubicada debajo de la mancha negra en el extremo de su cola, que le permite marcar su territorio. Las crías tienen un pelaje más oscuro al nacer (14).

7.7. Características de Comportamiento

Son animales solitarios y no superponen su territorio, aunque pueden compartirlo con la hembra pero solo se reúnen para reproducirse. La madre se encarga de cuidar a los recién nacidos mientras el padre caza para llevarles alimento. En lugares donde no hay presencia humana suelen estar activos todo el día, mientras que en sitios amenazados se tornan nocturnos. "El zorro Andino es un animal que no vive en grupos, sino que prefiere la soledad y defiende su territorio con determinación", describe Josef al hablar sobre la naturaleza de esta especie. Según su explicación, cada individuo puede reclamar un territorio que varía en tamaño según su ubicación geográfica. En las montañas, este territorio puede abarcar de 5 a 25 kilómetros cuadrados, mientras que en las llanuras, como las presentes en las tierras altiplánicas, puede extenderse de 30 a 50 kilómetros, e incluso más grande, como demostraron algunos estudios que identificaron territorios de más de 100 kilómetros cuadrados, según el conocimiento del especialista. Dentro de esta amplia extensión, un macho puede compartir su espacio con hasta dos hembras, dependiendo de la disponibilidad de comida en la zona. Su dieta se compone de ratones, pampahuancos o cuyes silvestres, vizcachas, aves e incluso carroña de animales muertos. En ausencia de estas opciones, el zorro ataca a animales domésticos como los mencionados (15).

El Zorro Andino se refugia en cuevas, huecos o grietas que encuentra en el suelo o la vegetación y matorrales tupidos. Las vocalizaciones del culpeo en su hábitat natural no han sido descritas. Sin embargo, aquellos ejemplares en cautiverio hacen una mezcla entre ladrido y aullido similares a los perros domésticos (16).

puede considerar como nicho ecológico de paso a aquel lugar por el que transita frecuentemente un animal. Un nicho ecológico puede clasificarse en: nicho efectivo o ecológico real y nicho fundamental o ecológico potencial (20).

El nicho efectivo se encuentra condicionado por el tipo de vida y recursos que una especie utiliza en un hábitat, incluyendo las relaciones que existen con otras especies que pueden ser competidores y depredadores. Por otro lado, un nicho fundamental se refiere a todo aquello que una especie puede ocupar dependiendo de sus características propias y no incluye las relaciones con el resto de especies.

Cuando existe una inadecuada introducción de especies exóticas en un determinado lugar se produce un desequilibrio en ese ecosistema, por lo que, muchas veces empieza una competición entre especies por ocupar un mismo nicho ecológico.

En el caso de que las especies nativas sean desplazadas no sólo se afectará el ecosistema, sino que también, esta acción repercutirá en la interacción con otros organismos del hábitat e inclusive afectará a las actividades que se realicen en el sitio. Según el concepto de nicho, las especies también pueden ser clasificadas como generalistas o especialistas de acuerdo a la amplitud de nicho. Algunas especies poseen nichos ecológicos estrechos para un determinado recurso, pueden vivir en un determinado hábitat, tolerar un margen reducido de condiciones climáticas o usar una cantidad reducida de recursos alimentarios (21).

Existen especies consideradas generalistas que presentan nichos amplios, por lo que, pueden habitar en una gran diversidad de hábitats, consumir una gran variedad de alimentos y soportar diversas condiciones ambientales. El Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) ha demostrado pertenecer a este grupo de especies generalistas puesto que su alimentación puede ser variada y se acopla a las diversas condiciones ambientales que pueden presentarse en el lugar donde vive y se desarrolla. Sin embargo, también es necesario recalcar que en cuanto a temperatura ambiental, esta especie prefiere asentarse en lugares con un clima frío y nublado (22).

7.9. Nutrición

Tienen una dieta variada determinada por la distribución geográfica en la que se encuentran. Comen mamíferos pequeños y medianos (roedores, conejos, ovejas, cabras) en un 52,37%, los cuales caza en campo abierto de preferencia. También se alimentan de vegetales, frutas y semillas en un 19,73%, aves salvajes o domésticas en un 15,91%, insectos en un 1,55% y el material no identificado alcanzó un 10,42% (23). El análisis de las muestras fecales del lobo permite señalar que los recursos animales y vegetales del bosque son la principal fuente de

alimentación de los lobos, cuya disponibilidad depende de los meses secos o lluviosos, así como de su abundancia y distribución (24).

7.10. Amenazas.

Los factores que amenazan la presencia del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) dentro de la zona de estudio son los que se describen a continuación:

- Pérdida de Hábitat
- Envenenamiento
- Competencia de alimento con perros asilvestrados y domésticos mal cuidados
- Cacería Ilegal
- Actividad forestal (25)

7.11. Enfermedades.

El Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) al estar en contacto con animales domésticos asilvestrados puede sufrir algunas enfermedades zoonóticas, tales como:

- Distemper canino
- Parvovirus
- Leptospirosis sp
- Brucelosis sp. (26) y (27)

7.12. Análisis poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)

7.12.1. Observación y registro de datos.

Al realizar una observación en campo, es necesario llevar un registro de forma metódica y ordenada, para que los datos puedan ser utilizados posteriormente. De otra manera, es muy fácil perder la información recogida.

Avistamientos. Se debe registrar el lugar exacto con el GPS, apuntar fecha y hora exacta del avistamiento, pues la fauna actúa de forma distinta en función de la época, el año y los horarios diarios. Se debe registrar también las condiciones ambientales como lluvia, viento, temperatura y apuntar el detalle de lo avistado.

Fotografías. Las imágenes son la prueba más clara de los avistamientos realizados y por tanto se guarda toda la información referente a ellas.

- Fecha y hora de observación
- Coordenadas GPS: latitud, longitud, altura
- Tipo de muestra: huellas, fecas, pelos, restos de presas
- Especie a la que se le atribuye el signo

Especie. Se debe tener en cuenta la similitud entre signos de distintas especies, la alteración de los signos por la influencia del clima o el tiempo. Se debe considerar también que los animales salvajes también se alimentan de semillas que se pueden encontrar en las heces, mientras que los perros no. Otro punto de interés es la presencia de huesos de tamaño considerable en las heces, los zorros Andinos no mastican mucho, mientras que los perros destrozan el alimento (28).

7.12.2. Técnicas de Monitoreo.

El monitoreo de fauna silvestre consiste en una actividad para el seguimiento de una especie, además del registro de datos de esta para su investigación. Mediante esta actividad, se puede conocer las características poblacionales de la fauna que se estudia así como su distribución, sus cambios espaciales y temporales. También consiste en la observación continua y la realización de registros que permitan investigar comportamientos de las especies estudiadas, esta recolección de datos tiene como objetivo desarrollar proyectos de conservación de la fauna (29).

La presencia o ausencia del Zorro Andino será determinada mediante la observación directa del animal o mediante observación indirecta de evidencias como son huellas y heces. Para maximizar la detección se realizan muestreos múltiples en determinado tiempo (29).

Las técnicas de monitoreo que usualmente se aplican en Fauna Silvestre son:

- **Muestreo mediante transectos**

La realización de transectos permite la recopilación de signos de la especie estudiada y de otras especies. Esta es trazada de una forma lineal con diferentes longitudes según el animal estudiado. El transecto debe tener un ancho fijo, que permitirá la observación de signos y su levantamiento de una forma más fácil (30).

- **Observación Directa**

La observación directa se basa en el avistamiento del animal con diferentes instrumentos que serán de apoyo para estudiarlo como los binoculares o transectos, que facilitarán su búsqueda. Esta técnica es muy popular a pesar de que requiere de mucha paciencia para poder adquirir la información deseada (30).

- **Observación Indirecta**

Se basa en la observación de signos indirectos como huellas, heces, pelo, restos de alimento o presas, madrigueras, etc. Estos pueden pasar desapercibidos al principio, sólo la constancia para entrenar el ojo y olfato nos ayudará a saber dónde mirar y qué buscar. La búsqueda se realiza a pie, despacio, mirando al suelo, atentos y escaneando a los

alrededores, cuidando en no pisar y estropear los posibles signos del transepto y con fácil acceso al equipo para realizar los registros (30).

- **Tipo de Muestreo**

La selección del mismo depende de la distribución de la fauna y de la homogeneidad del hábitat. Por lo tanto, se utiliza el Muestreo Aleatorio, puesto que se realiza en un ambiente homogéneo y los transectos se escogen por avistamiento directo o indirecto del Zorro Andino (30).

7.12.3. Cálculo para definir densidad poblacional en mamíferos.

Los enfoques para determinar la abundancia de poblaciones varían según las características de la especie en estudio. Por ejemplo, dado que los animales pueden desplazarse, existen distintos métodos ampliamente utilizados para cuantificar su abundancia. Estos métodos se clasifican en dos categorías principales: directos, que implican contar el número de individuos o medir la biomasa por especie en una unidad espacial, y los indirectos, que se basan en el conteo de indicios de la presencia de la especie en una unidad espacial o temporal.

7.12.4. Tamaño absoluto de la población.

El registro de todos los individuos de la población daría el resultado del tamaño de muestra de dicha población. Sin embargo, se aplica diferentes metodologías para estimar el tamaño de población, tales como:

- **Censo:** recuento del número total de individuos de una población. Sólo es factible en el caso de poblaciones pequeñas y aisladas, donde no hay migración de individuos.
- **Muestreo** de la densidad (nº de individuos por unidad espacial). Este dato multiplicado por la extensión del área ocupada por la población arroja una estimación del número total de individuos.
- **Método de captura / recaptura.** Se utiliza mucho para poblaciones de micromamíferos y reptiles. Mediante trampas se capturan individuos que son marcados y devueltos a su ambiente. Después de un cierto período de tiempo, suficiente para que los marcados se mezclen con el resto de la población, se realiza una nueva captura y se establece la proporción entre animales marcados y no marcados. Conocido el número de individuos marcados inicialmente se puede determinar el tamaño de la población a partir de dicha proporción (31).

7.12.5. Densidad.

La densidad poblacional en mamíferos se refiere a la cantidad de individuos de una especie de mamífero que habitan en un área específica. En términos simples, es la medida de cuántos mamíferos viven en un determinado espacio geográfico. La densidad poblacional se expresa generalmente como el número de individuos por unidad de área, como por ejemplo el número de mamíferos por kilómetro cuadrado o por hectárea (32).

La densidad poblacional puede variar significativamente entre diferentes especies de mamíferos y en diferentes hábitats. Factores como la disponibilidad de recursos alimenticios, el hábitat, la competencia con otras especies, las tasas de reproducción y la presión de depredación pueden influir en la densidad poblacional de una especie en particular.

El estudio de la densidad poblacional en mamíferos es importante para comprender la dinámica de las poblaciones, la interacción entre las especies, el impacto humano en los ecosistemas y la conservación de especies en peligro. Se utilizan técnicas de muestreo, como conteos visuales, trampas y monitoreo con cámaras trampa, para estimar la densidad poblacional de mamíferos en diferentes áreas (33).

7.12.6. Técnicas, censos y muestras más usadas en Ecología.

Existen tres métodos diferentes para realizar censos de poblaciones de animales. En el primer método, llamado censos de punto, un observador se mantiene en un lugar fijo durante un tiempo determinado y registra todos los individuos que ve, tomando en cuenta las distancias dentro de zonas concéntricas alrededor del punto.

El segundo método es el transecto de ancho fijo, donde se fija el ancho de una franja antes del censo, asumiendo que todos los individuos dentro de esa franja serán contados y que se conoce la longitud total del transecto.

Por último, en los transectos de línea, se asume que no todos los individuos serán vistos por el observador y que la cantidad de individuos observados aumentará a medida que se recorre el transecto, tomando las distancias desde cada individuo hasta la línea recorrida.

El observador camina a lo largo de la línea de transecto, contando los animales a ambos lados de la línea y registrando las distancias cuando detecta un animal. Estos transectos pueden llevarse a cabo por tierra, mar o desde el aire. Las técnicas utilizadas para mamíferos son:

- **Conteos de sitios reproductivos:** especies que construyen sitios reproductivos conspicuos en cavidades en el suelo. Se pueden hacer conteos sistemáticos con una grilla o a través de transectas. Se puede determinar el número promedio de individuos

que utilizan los sitios reproductivos para luego convertir esto en una estimación de la densidad.

- **Transectos de línea y de ancho fijo:** se utilizan en especies conspicuas que viven en ambientes abiertos.
- **Trampas:** Utilizadas principalmente en pequeños mamíferos terrestres. Existen un gran número de trampas diseñadas para diferentes tamaños corporales y muchas de estas se pueden comprar comercialmente (trampas Sherman, Pitfall, etc.). El tamaño poblacional se calcula utilizando captura marcado recaptura.
- **Conteos indirectos:** al igual que en aves, implica el registro de heces, huellas, signos de ramoneo, madrigueras, playbacks, etc (34).

7.12.7. Estimación de la densidad animal - Fórmulas.

- **Densidad de Fourier:** la fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$D = N \times H / 2 \times L$$

Donde, **N** es el número total de individuos o grupos observados; **H** se calcula a partir de la distancia perpendicular máxima y de las distancias perpendiculares de cada individuo o grupo registrado; y **L** es la distancia total censada (km) (35).

- **Método de King:** La distancia media (**D**) es empleada para establecer la densidad

$$D = N/2 \cdot X \cdot D$$

- **Transectos con estaciones de muestreo:** Se utiliza tanto para mamíferos y aves. Se efectuarán 2 transectos de 100 m de largo con 3 estaciones cada 50 m. En cada estación se detendrá 10 minutos y registrará todos los individuos de la especie X (a determinar en el campo) observados en un radio de 15 m.

$$\text{Densidad} = N / SO$$

N = Número de animales observados.

SO = Superficie o distancia que se ve por avistamiento del animal.

X = Largo del transecto (35).

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

En la presente investigación se acepta la hipótesis alternativa, ya que se logró realizar un análisis poblacional exhaustivo del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en las áreas de San Isidro Bajo, San Isidro Alto y Cuchitingue. Esto se logró mediante la recopilación de datos (avistamientos indirectos) del cánido a lo largo de los transectos lineales y la realización de exploraciones en los barrios anteriormente mencionados, por consiguiente, se realizó el cálculo de densidad de Fourier lo que determinó la densidad poblacional a través del número total de avistamientos por la distancia perpendicular máxima de cada individuo o grupo registrado y la distancia total censada (km²).

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación Geográfica.

La investigación se ubicó en la parroquia de San Antonio de Aláquez situada en el Cantón Latacunga, en la Provincia de Cotopaxi. Se localiza al noreste de la ciudad de Latacunga y ocupa un área de 142 km². Además, se sitúa a una distancia de 9.1 km² de la cabecera provincial (36).



Mapa 1. Mapa Geográfico de la Parroquia Aláquez

Fuente: Google Maps.

9.1.1. Situación Geográfica.

Aláquez se ubica en las coordenadas geográficas -0 866667 de latitud y -78.6 de longitud, sus límites son:

- **Norte:** con las parroquias Mulaló, Joseguango Bajo
- **Sur:** con las parroquias San Buenaventura y Juan Montalvo

- **Este:** Guaytacama
- **Oeste:** Guaytacama (37).

9.1.2. Datos Meteorológicos.

- **Viento.** 11 km/h
- **Ráfagas de viento.** 11 km/h
- **Humedad.** 25 %
- **Punto de rocío.** 10° C
- **Presión.** ↔ 1032 mb
- **Nubosidad.** 95 %
- **Visibilidad.** 16 km
- **Techo de nubes.** 700 m (38).

9.1.3. Barrios de enfoque de investigación y desarrollo.

- **San Isidro Bajo:** corresponde a una altitud de 3000 msnm
- **San Isidro Alto:** corresponde a una altitud de 3500 msnm
- **Cuchitingue:** corresponde a una altitud de 3199 msnm



Mapa 2. Mapa de ubicación de la Zona de Investigación

Fuente: codigo-postal.co

9.2. Diseño de la Investigación.

El diseño de investigación es de carácter observacional descriptivo debido a que el estudio se realizó a través del recorrido y reconocimiento de los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue. Posterior al recorrido, en los sitios donde se encontraron avistamientos se realizaron transectos lineales, seguido, se tomaron fotografías de las muestras como heces, huellas, pelo. Asimismo, los transectos lineales fueron elaborados mediante el uso de estacas, hilo de cometa 8/8 y un flexómetro. En el sitio de avistamiento se calculó 100 metros de largo y 5 metros de ancho lo que comprende un área de 210 m². Después, se tomaron las

coordenadas como la altitud, longitud, temperatura ambiental para posicionar la ubicación del lugar donde se desarrollaron los transectos lineales.

9.3. Tipo de Estudio.

El tipo de estudio es de enfoque cualitativo. Por tanto, se empleó el método estadístico Chi-cuadrado para conocer con precisión si influye o no el lugar de estudio con el número de avistamientos. También, se utilizó la fórmula de Fourier para determinar la densidad poblacional y se empleó el cálculo de frecuencia relativa para expresar en porcentaje que actividad antrópica representa una amenaza para la subsistencia del Zorro Andino en la parroquia de Aláquez.

9.4. Técnica de recolección de datos.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante avistamientos directos o indirectos del animal de estudio y la realización de transectos lineales. Consecuentemente, los datos fueron registrados en el app GPS Status para identificar las coordenadas geoespaciales, así mismo, ya registrados los datos, se tabularon en el programa Microsoft Excel. Igualmente se utilizó el programa Google Earth para demostrar el área recorrida de los transectos lineales, esto con el fin de calcular el área para estimar la densidad poblacional en base a las muestras encontradas del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*).

9.5. Etapa Preparatoria.

En esta etapa se llevó a cabo los trámites necesarios antes de iniciar el trabajo de campo. Por consiguiente, esta fase es de carácter administrativo y de aprendizaje. Durante este período las actividades se realizaron en el siguiente orden:

9.5.1. Capacitación.

La capacitación se realizó el 03 de mayo del 2023 a cargo del Ing. Ángel Yáñez en el Área de Recreación El Boliche. Se explicó cómo se va efectuar el proyecto de Análisis Poblacional del Zorro Andino y de igual manera se dieron algunas recomendaciones para que el proyecto sea válido y coherente. Las actividades empezaron a las 09:45 am con una plática introductoria en la que se destacó la importancia de monitorear y analizar la población del Zorro Andino presente en diferentes zonas de la Provincia de Cotopaxi, esto debido a que no existen estudios suficientes que nos permitan establecer con precisión una población específica de esta especie, dificultando así, la preservación y conservación de su hábitat.

Se realizó un transecto con los materiales previamente establecidos y de igual manera se utilizaron las medidas recomendadas por el Ing. Ángel Yáñez, esto con la intención de poder hacer un transecto con unas dimensiones adecuadas.



Fotografía 1. Grupo de investigación del Zorro Andino



Fotografía 2. Plática Introductoria con el Ing. Ángel Yáñez



Fotografía 3. Realización del transecto elaborado por el Ing. Ángel Yáñez

Se realizó un reconocimiento de los materiales que se utilizan en la identificación y captura de animales silvestres y de igual manera se impartió una breve explicación sobre su uso e importancia dentro de campo.



Fotografía 4. Identificación de collares para Fauna Silvestre



Fotografía 5. Material utilizado en captura de Fauna Silvestre



Fotografía 6. Indicaciones impartidas a los tesisistas

Para finalizar con la jornada de aprendizaje, se tomaron las medidas de algunas huellas encontradas en el Sendero Romerillo, y se analizó su estructura para ver si pertenecía a algún Zorro Andino, aquí también se dió indicaciones para el correcto análisis y comparación de huellas entre especies, tomando en cuenta las medidas y características de las almohadillas plantares que diferencian la huella de un zorro de las huellas de un canino.



Fotografía 7. Identificación de huella de Zorro Andino de 3x3.3cm



Fotografía 8. Sendero Romerillo

9.5.2. Entrega del Oficio.

La entrega del oficio se realizó el 02 de junio del 2023. Nos dirigimos a la casa barrial y presentamos el documento a las autoridades del GADs parroquial de Aláquez, así mismo, se socializó con los moradores de los barrios donde se realizaría el estudio.

9.5.3. Cronograma de Actividades.

El presente estudio se realizó desde el 03 de Mayo del 2023 y finalizó el 15 de Julio del 2023. Parte desde la Capacitación, el Reconocimiento de los barrios de estudio, la realización de transectos lineales y la recolección de datos hasta la finalización de la Fase de Campo que se llevó a cabo con el Ing. Ángel Yáñez.

9.6. Fase De Campo

En esta etapa, se llevaron a cabo entrevistas, se exploraron los nichos ecológicos donde se ha avistado el Zorro Andino, se realizaron los transectos lineales y se recopilaron datos que respaldan la investigación. A continuación se detalla cómo se efectuó la fase de campo:

9.6.1. Reconocimiento de los barrios

El 14 de junio del 2023 partimos hacia la parroquia de Aláquez a los barrios de San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue con el acompañamiento del guía, el Sr. Jose Santamaria.

Aquí realizamos un recorrido riguroso para conocer el nicho ecológico del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*). Cabe destacar que estos barrios se dedican a la producción agropecuaria y existe actividad forestal.



Fotografía 9. San Isidro Bajo



Fotografía 10. Cuchitingue



Fotografía 11. San Isidro Alto

Durante el recorrido por los barrios nos percatamos que cerca de las zonas donde se ha podido ver al Zorro Andino, actualmente se encuentran realizando una intensa actividad forestal, por lo que, podemos asumir que debido al ruido que la maquinaria y el transporte

pesado producen, esta especie ha tenido que emigrar puesto que su hábitat o en este caso su nicho ecológico se ha visto afectada por esta actividad. Así también, se evidenció cómo el sector ganadero va en aumento, lo que resulta preocupante para la supervivencia del *Lycalopex*.



Fotografía 12. Registro de la actividad ganadera



Fotografía 13. Registro de la actividad agrónoma



Fotografía 14. Registro de actividad forestal

9.6.2. Realización del PRIMER TRANSECTO

El 16 de junio del 2023 realizamos el primer transecto lineal, ubicado en San Isidro Alto en la propiedad del Sr. Roberto Cando. Se inició el recorrido a las 15:00 pm hasta las 18:00 pm, recorrimos toda la zona donde se avistó al Zorro Andino por última vez, durante el recorrido se nos informó además que debido a la tala de los árboles ya no se lo ha podido observar.

Sin embargo, anteriores veces se lo ha visto cruzando el sendero por la madrugada cuando aún existe neblina por lo que se decidió hacer un transecto por donde se lo vio caminando la última vez, para lo cual, se necesitó los materiales previamente establecidos.



Fotografía 15. Nicho Ecológico del Zorro Andino



Fotografía 16. Recorrido de la Zona



Fotografía 17. Materiales de trabajo

El terreno donde se realizó el primer transecto era seco y lleno de hojas por lo que resultaba difícil encontrar huellas, pero lo que se evidenció fueron heces y vestigios alimenticios del Zorro Andino.



Fotografía 18. Realización del transecto 1



Fotografía 19. Culminación del transecto 1

9.6.3. Realización del SEGUNDO TRANSECTO

El 30 de junio de 2023, se elaboró el segundo transecto lineal ubicado en el barrio Cuchitingue en la propiedad del Sr. Jaime Jácome. El recorrido inició desde las 08:00 am hasta la 13:00 pm y se llevó a cabo con el Sr. Jaime Jacome quien nos ayudó como guía, hicimos la ruta y pudimos evidenciar huellas y excretas del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*), después del recorrido realizamos el transecto lineal en el lugar donde se nos informó que hubo un avistamiento directo de esta especie.



Fotografía 20. Nicho ecológico del Zorro Andino



Fotografía 21. Recorrido del lugar con el guía Sr. Jaime Jácome



Fotografía 22. Tesistas en trabajo de campo

El segundo transecto se realizó en un sendero por el que el Sr. Jaime Jácome nos comentó que transita el Zorro Andino, así mismo, nos comentó que ha visto a una madre con su cría, por lo que, se asume que no muy lejos del lugar podría encontrarse una madriguera.



Fotografía 23. Realización del transecto 2



Fotografía 24. Culminación del transecto 2

9.6.4. Realización del *TERCER TRANSECTO*

El 30 de junio de 2023 se elaboró el tercer transecto lineal, ubicado en el barrio de San Isidro Bajo en la propiedad de la Sra. Katherine Peñafiel. El recorrido inició a las 13:00 pm hasta las 18:00 pm. Rodeamos el lugar donde se había realizado un avistamiento directo del Zorro Andino. La Sra. Peñafiel nos comentó que mientras ella pastaba a sus vacas en el terreno, pudo observar por un arroyo de agua que cruzaba un Zorro Andino, por lo que supone que se acercó a hidratar en el sitio para luego volver a adentrarse en los matorrales.



Fotografía 25. Reconocimiento del lugar



Fotografía 26. Nicho Ecológico del Zorro Andino



Fotografía 27. Preparación del equipo para la realización del transecto

El lugar donde se realizó el tercer transecto estaba situado alrededor del arroyo de agua, por lo que, se pudo evidenciar múltiples huellas tanto de Zorro Andino como de otras especies dado que el terreno era lodoso a su alrededor.



Fotografía 28. Realización de transecto 3



Fotografía 29. Culminación del transecto 3

9.6.5. Realización del *CUARTO TRANSECTO*

El 07 de julio del 2023, realizamos el cuarto y último transecto lineal, ubicado en San Isidro Alto en la propiedad del Sr. Bernardo Marcatoma. El recorrido inició desde las 15:00 pm

hasta las 17:00 pm, cerca del lugar donde se realizó el transecto se pudo evidenciar que existía actividad forestal por lo que se pudo inferir que debido al ruido ocasionado por la maquinaria y el transporte pesado, el Zorro Andino ha tenido que realizar una migración interna buscando refugio en otros lugares.



Fotografía 30. Reconocimiento del nicho ecológico



Fotografía 31. Elaboración del transecto 4.



Fotografía 32. Culminación del transecto 4.

9.6.6. Finalización de la Fase de Campo.

La finalización de la fase de campo se llevó a cabo el día 15 de julio del 2023 junto con el Ing. Ángel Yáñez, donde se realizó el recorrido por todos los transectos anteriormente hechos, también se contó con el acompañamiento de los guías que anteriormente nos habían colaborado en el reconocimiento de los lugares de estudio. El recorrido inició a las 7:30 am en la propiedad del Sr. Bernardo Marcatoma en donde junto con el Ing. Ángel Yáñez se verificó que se haya cumplido con los parámetros establecidos para que el transecto 4 sea válido dentro del estudio.



Fotografía 33. Propiedad del Sr. Bernardo Marcatoma



Fotografía 34. Revisión Transecto 4

Posteriormente, nos acercamos a revisar el transecto 1 realizado en la propiedad del Sr. Roberto Cando en donde de igual manera se verificó que se haya cumplido con los

parámetros establecidos, validando de esta manera la realización de la parte práctica del presente estudio.



Fotografía 35. Visita a la propiedad del Sr. Roberto Cando



Fotografía 36. Revisión Transecto 1

El recorrido continuó hacia la propiedad del Sr. Jaime Jácome donde anteriormente se había realizado el transecto 2. Aquí junto con el Ing. Ángel Yánez se pudo constatar que la ubicación y las dimensiones del transecto sean correctas.



Fotografía 37. Visita a la propiedad del Sr. Jaime Jácome



Fotografía 38. Revisión Transecto 2

El recorrido finalizó a las 12:00 pm en la propiedad de la Sra. Katherine Peñafiel con la revisión del transecto 3 y de esta manera se dió por terminada la visita por parte del Ing. Ángel Yánez constatando que la Fase de Campo se haya realizado correctamente.



Fotografía 39. Revisión Transecto 3



Fotografía 40. Culminación de la Fase de Campo

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Georeferenciación de los Nichos Ecológicos del Zorro Andino.

De acuerdo con Geoinnova (2023) un nicho ecológico es la posición relacional o funcional de una especie o población en un ecosistema, incluye la forma de alimentarse, de cazar y de evitar ser comida (19). Esto concuerda con lo realizado previamente, debido a que, cada transecto lineal se hizo tomando en cuenta las evidencias encontradas en los nichos ecológicos del Zorro Andino distribuidos en los barrios San Isidro Bajo, Alto y Cuchitingue. Como resultado de la Georeferenciación de los nichos ecológicos, se obtuvieron los siguientes datos:

Primer Transecto: Propiedad del Sr. Roberto Cando: Altitud de 3338 msnm, Latitud (gps) de 0°50.1880'S, Longitud (gps) 78°31.4200'O y Superficie de 210 m² (Figura 3)

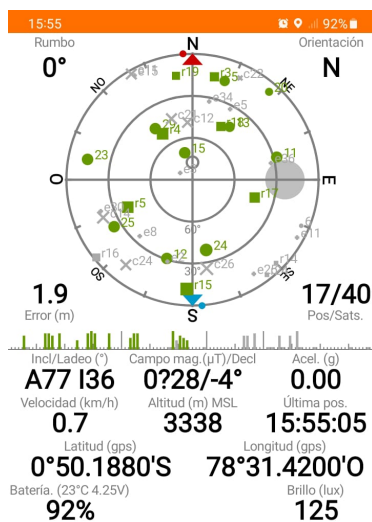


Figura 3. Coordenadas Geospaciales (GPS Status)



Mapa 3. Ubicación Geográfica Transecto 1 (Google Earth)

El primer transecto se realizó en un potencial nicho ecológico del Zorro Andino ya que aquí se pudieron encontrar heces y huellas pertenecientes a esta especie. Según López (2007) el nicho considera, además de los factores que definen un hábitat, factores que cada especie posee como qué come, dónde se anida, etc (39). Por lo que, al encontrar evidencias indirectas del paso del Zorro Andino, la georeferenciación de este nicho ecológico resulta significativa.

Segundo Transecto: Propiedad del Sr. Jaime Jácome: Altitud de 3200.8 msnm, Latitud (gps) de 0°50.9420'S, Longitud (gps) 78°32.5180'O y Superficie de 210m² (Figura 4)

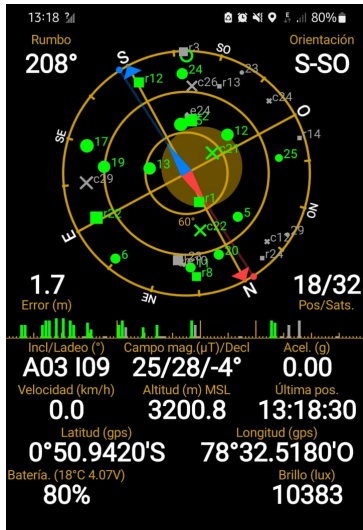


Figura 4. Coordenadas Geospaciales (GPS Status) **Mapa 4.** Ubicación Geográfica Transecto 2 (Google Earth)

Al haber encontrado dentro del segundo transecto heces y en su mayoría huellas del Zorro Andino y de perros ferales se puede determinar que este nicho ecológico sirve para que esta especie pueda transitar entre un lugar y otro. De igual manera la presencia de heces nos indica que cerca de este nicho ecológico puede existir una madriguera, ya que, como menciona, Etecé (2021) en un mismo hábitat pueden identificarse muchos nichos ecológicos, tantos como especies haya (22). Lo que explicaría la presencia de huellas y heces de perros ferales en el lugar que se considera un nicho ecológico del Culpeo.

Tercer Transecto: Propiedad de la Sra. Katherine Peñafiel: Altitud de 3304.7 msnm, Latitud (gps) de 0°49.9600'S, Longitud (gps) 78°32.5180'O y Superficie de 210m² (Figura 5)

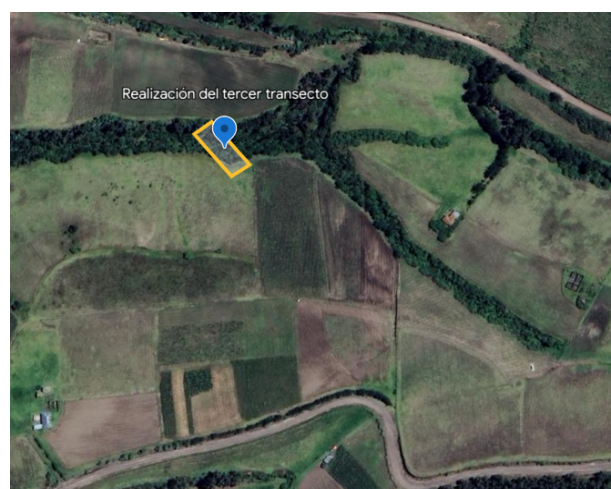


Figura 5. Coordenadas Geospaciales (GPS Status) **Mapa 5.** Ubicación Geográfica Transecto 3 (Google Earth)

El tipo de suelo y las condiciones medioambientales son determinantes a la hora de establecer un nicho ecológico, el lugar donde se realizó el tercer transecto puede ser considerado un nicho ecológico efectivo debido a que el Zorro Andino llega a hidratarse a este lugar, esto en relación con lo expresado por IUSC (2023) donde menciona que, se considera que un nicho es efectivo o real cuando existe un conjunto de condiciones en las que un organismo puede vivir en presencia de otros organismos (40).

Cuarto Transecto: Propiedad del Sr. Bernardo Marcatoma: Altitud de 3408 msnm, Latitud (gps) de $0^{\circ}50.0910'S$, Longitud (gps) de $78^{\circ}30.6370'O$ y Superficie de $210m^2$ (Figura 6).

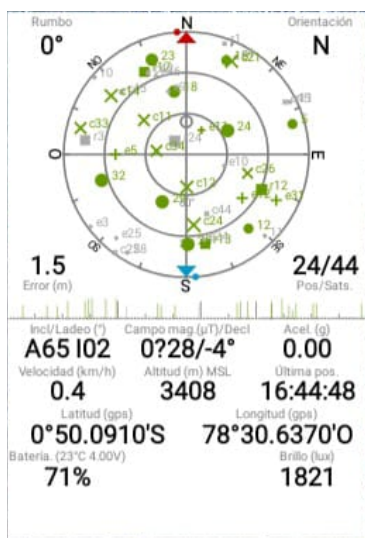
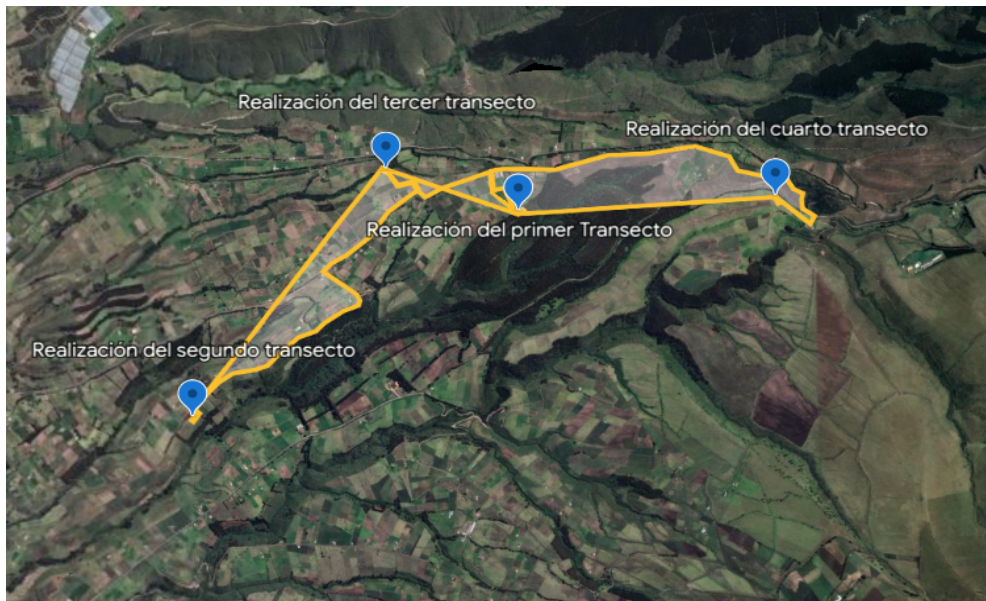


Figura 6. Coordenadas Geoespaciales **Mapa 6.** Ubicación Geográfica Transecto 4 (Google Earth) (GPS Status)

Según López, et al. (2010) el zorro es una de las especies de carnívoros con mayor plasticidad ecológica, encontrándose en todo tipo de hábitats naturales. Incluso se ha adaptado a vivir en ecosistemas urbanos o suburbanos (41). Lo que se pudo evidenciar con la realización del cuarto transecto en el nicho ecológico ubicado en San Isidro Alto, puesto que se encontraba en una área considerada rural por su destinación a usos agrícolas, ganaderos y forestales.

Recorrido total de los 4 transectos lineales: Se abarcó un total de $12.7 km^2$ de recorrido. Sin embargo, el área total de los transectos lineales comprende $25\ 400 m^2$.

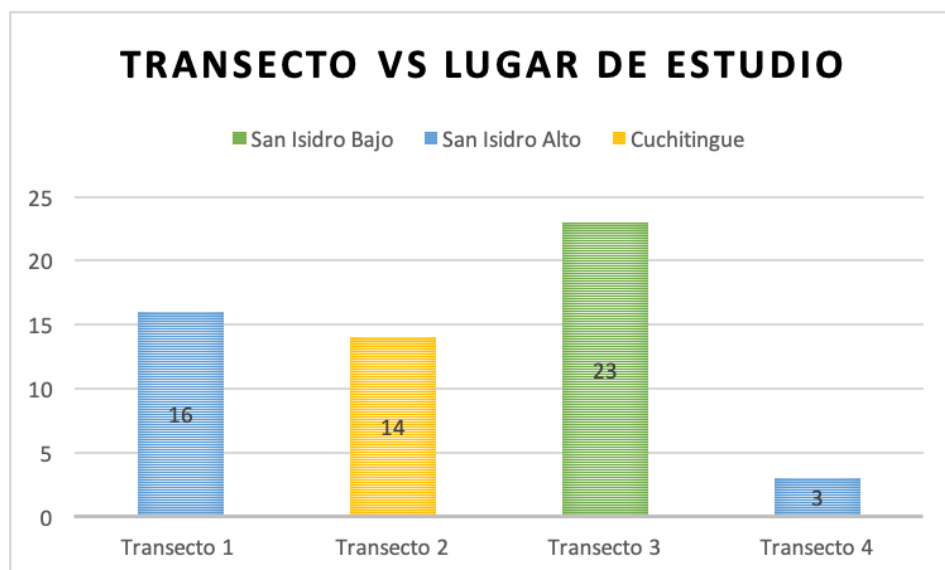


Mapa 7. Recorrido Total (Google Earth)

En base a las Coordenadas Geospaciales obtenidas con la aplicación GPS Status de cada uno de los transectos realizados, se pudo obtener un rango altitudinal del Zorro Andino que oscila entre 3 200.8 y 3 408 msnm en la parroquia de Aláquez. Lo que concuerda con lo descrito por Castellanos, et al. (2023) en donde se menciona que el rango altitudinal del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) oscila entre 1600 a 4810 msnm con un récord altitudinal en Ecuador de 5100 msnm (42) y (43).

10.2. Uso de Transectos Lineales como herramienta técnica de campo.

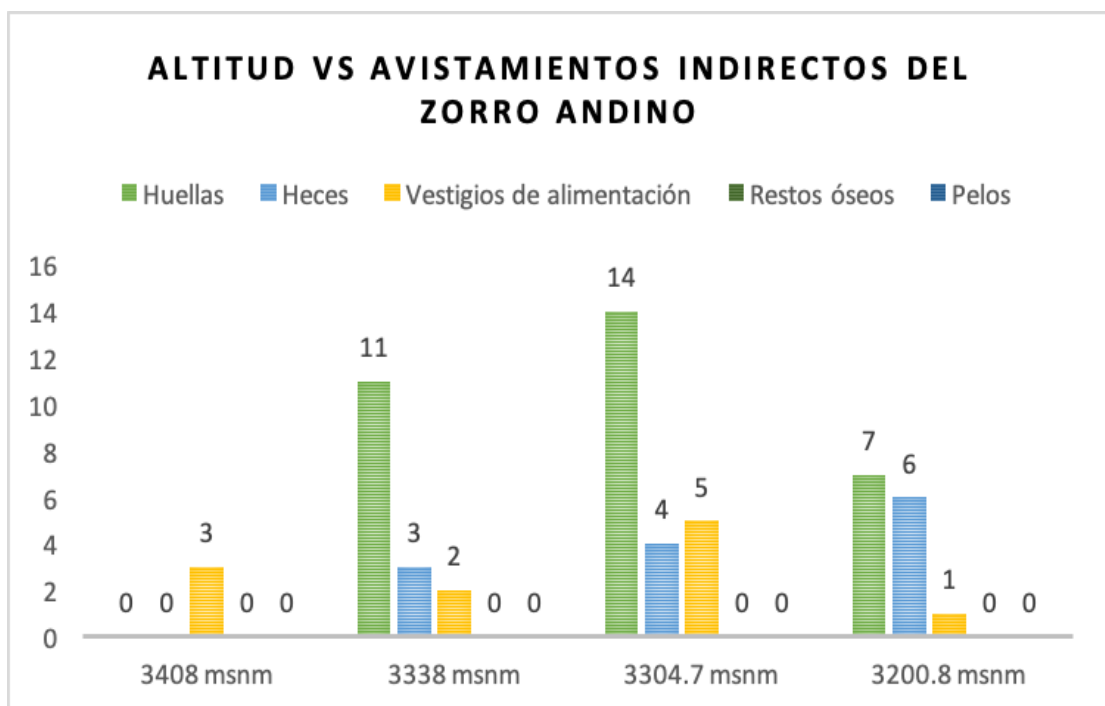
Se obtuvieron los siguientes datos:



Gráfica 1. Transecto vs Lugar de Estudio
Transecto 1 y Transecto 4 pertenecen al barrio San Isidro Alto

Al realizar un análisis de los transectos lineales vs el lugar de estudio (Gráfica 1). Se obtuvo un mayor número de evidencias indirectas del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en el transecto 3 ubicado en el barrio San Isidro Bajo, con un total de 23 avistamientos indirectos, a diferencia de los transectos 1 y 2. Esto puede deberse a la interacción que hay del ser humano en los barrios de San Isidro Alto y Cuchitingue ya que existen actividades agropecuarias, y actividades forestales.

Según Garzón, et al. (2017) en lugares donde no hay presencia humana, y por ende no son perseguidos, suelen estar activos todo el día, mientras que en sitios amenazados se tornan principalmente nocturnos, su avistamiento es muy difícil ya que son animales tímidos y generalmente se refugian y descansan en cuevas subterráneas y matorrales (44). Lo que explicaría por qué en el transecto 4 ubicado en San Isidro Alto casi no hubo avistamientos indirectos.



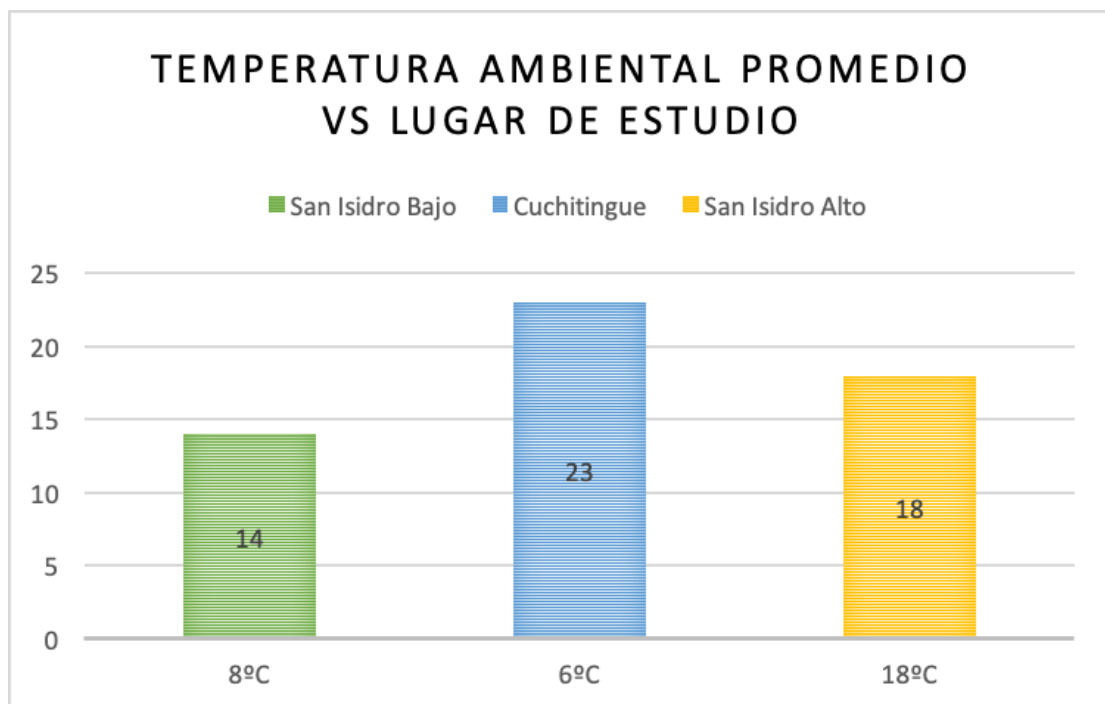
Gráfica 2. Altitud vs Avistamientos Indirectos

Al realizar un análisis entre altitud vs el número de avistamientos indirectos del Zorro Andino (Gráfica 2). Se obtuvo que, a una altitud de 3304.7 msnm hubo un mayor número de avistamientos indirectos, en contraste con los resultados obtenidos a una altitud de 3338 msnm que se considera alta y una altitud de 3200.8 msnm que se considera baja.

A una altitud de 3304.7 msnm se encontraron 23 avistamientos indirectos de este cánido, lo que puede deberse a que en este lugar el suelo era de tipo húmico por lo que las huellas podían observarse a simple vista.

Por otro lado, se encontraron 14 evidencias a una altitud de 3200.8 msnm, esto debido a que al estar en medio de los matorrales tupidos de la zona no existe intervención de la mano del hombre por ser un lugar de difícil acceso.

En cuanto a los vestigios de alimentación Beltrán, et al. (2017) menciona que en la dieta del Zorro Andino destaca el consumo de mamíferos pequeños como presas, también aves, insectos, frutas, semillas y carroña (45). Lo que se refleja en las 5 evidencias de vestigios de alimentación encontradas a una altitud de 3304.7 msnm ya que alrededor de esta zona existen aves y mamíferos pequeños que sirven de alimentación para el Zorro Andino.



Gráfica 3. Temperatura Ambiental Promedio vs Lugar de Estudio

En base a los resultados de la (Gráfica 3), se observa un mayor número de avistamientos del Zorro Andino a una temperatura promedio de 6 °C que corresponde al barrio Cuchitingue a comparación del barrio San Isidro Bajo y San Isidro Alto, lo que tendría relación con la investigación realizada por Nieto, et al. (2009) en donde la temperatura del lugar de estudio oscilaba entre 3 y 6°C (46). Por lo que se puede inferir que el *Lycalopex* prefiere habitar en un lugar cuya temperatura sea relativamente fría.

Consecuentemente, se realizó el análisis que corrobora si el lugar de estudio influye o no en el número de avistamientos del Zorro Andino. Se hizo un análisis estadístico utilizando la herramienta Chi-cuadrado, donde se obtuvo un valor de *p value* de 0,9413036512 con una confiabilidad de 95%, considerando los siguientes datos: número total de huellas, excretas, vestigios de alimentación, restos óseos y pelos. Por consiguiente, el valor obtenido de *p value* indica que las muestras de los avistamientos de esta especie no están asociadas al lugar de estudio.

10.3. Cálculo de la densidad poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*).

El método de cálculo empleado fue propuesto por Fourier (35), el cual posibilita la estimación de la densidad poblacional a partir del número de avistamientos registrados. La dimensión efectiva del transecto se establece mediante el análisis de la curva más adecuada de una serie de probabilidades, tomando como base la distribución de las diversas distancias perpendiculares observadas de cada avistamiento.

Se plantea la siguiente ecuación:

$$D = N \times H / 2 \times L$$

Donde, **N** 56 avistamientos; **H** 3.16 km² de distancia; y **L** 12.7 km².

Dándonos como resultado 6.96 individuos / Km², teniendo un intervalo de confianza del 95%. La fórmula expresada fue considerada por el alto índice de confiabilidad y a su vez por las técnicas de recolección de datos que se usaron. El registro de datos fue a través del muestreo de avistamientos indirectos como huellas, heces, pelo, vestigios de alimentación y restos óseos, que determina la densidad (nº de individuos por unidad espacial). El muestreo se lo hizo previamente utilizando transectos lineales, se postula que no todos los individuos van a ser vistos y la cantidad de individuos observados aumentará si se alarga más la distancia del transecto (línea de recorrido).

10.4. Identificación de los Factores que Amenazan la presencia del Zorro Andino.

Con el propósito de reconocer los factores que amenazan al Zorro Andino, es esencial realizar una tabla con un registro de datos que refleje las observaciones de dichos factores.

Luego, realizamos el cálculo de la frecuencia relativa de estas actividades en los barrios de la parroquia de Aláquez, con la finalidad de tener los porcentajes de cada actividad antrópica.

Se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \mathbf{FRD} &= B / N \\ \mathbf{FR} &= \mathbf{FRD} \times 100 \\ \mathbf{FR} &= \% \end{aligned}$$

FRD - Frecuencia relativa decimal

B - Cuántas veces se repite esta actividad

N - Número total de observaciones (todos los datos registrados)

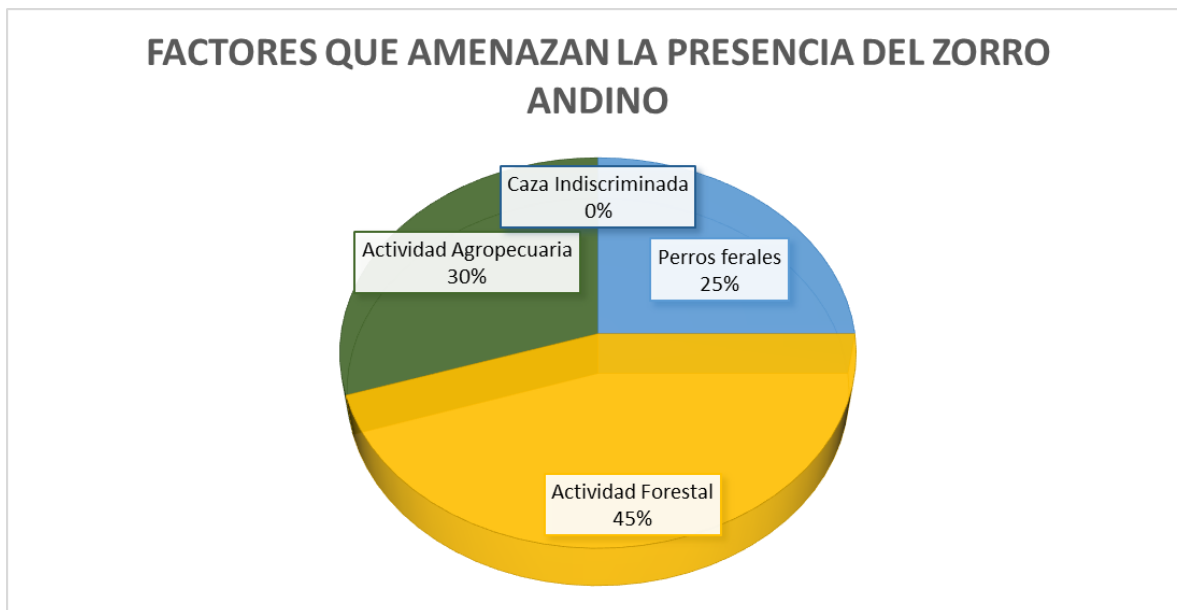
FR - Frecuencia relativa (resultado en %) (47)

Tabla 3. Frecuencia relativa de las actividades antrópicas.

Frecuencia		Formula de frecuencia decimal	0,25	FR%	25
Perros ferales o asilvestrados	2				
Observaciones					
Perros ferales o asilvestrados	8				
Frecuencia		Formula de frecuencia decimal	0,45	FR%	45
Actividad Forestal	3,15				
Observaciones					
Actividad Forestal	7				
Frecuencia		Formula de frecuencia decimal	0,3	FR%	30
Actividad Agropecuaria	3				
Observaciones					
Actividad Agropecuaria	10				

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la (Tabla 3), la frecuencia relativa de la presencia de perros ferales es del 25%, actividad forestal del 45% y de la Actividad Agropecuaria del 30%.



Gráfica 4. Factores que Amenazan la presencia del Zorro Andino

Como se puede observar en la (Gráfica 4), se evidencia un 45% de la actividad forestal en comparación con la presencia de perros ferales, así como la actividad agropecuaria que llevan a cabo los moradores de los barrios ya mencionados. No obstante, es relevante resaltar que la actividad forestal constituye el principal factor que conduce a la degradación del hábitat de numerosos animales silvestres, lo que tiene un impacto directo en el ecosistema y en los nichos ecológicos que forman parte del entorno ambiental. Esta reducción en su área de distribución puede comprometer su habilidad para hallar refugio, alimento y áreas de reproducción. Montaña (2021) concluye que el avance de la deforestación conlleva no solo la pérdida de zonas boscosas en Ecuador, sino también, la desaparición de una región de alta biodiversidad. Esta situación implica la pérdida de innumerables especies únicas en nuestro planeta, además señala que la deforestación acarrea problemas ambientales significativos, incluyendo la pérdida de especies endémicas, así como alteraciones en el flujo energético del ecosistema. La acción de deforestar perturba la cadena alimentaria, volviendo al ecosistema más vulnerable ante plagas, enfermedades y eventos climáticos extremos (48), (49) y (50).

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

11.1. Impacto Social

Debido al desconocimiento de las personas sobre la situación que atraviesa el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en el País al ser considerada una especie vulnerable, es que la población necesita conocer aspectos importantes sobre la conservación de esta especie y la preservación de su hábitat natural para de esta manera mitigar el conflicto existente entre comunidades y Fauna Silvestre.

11.2. Impacto Ambiental

Es de suma importancia que se tomen acciones que ayuden a controlar la actividad forestal y la expansión del sector agropecuario en la parroquia de Aláquez, tomando en cuenta que aquí existe presencia de Fauna Silvestre y deben ser considerados antes de la realización de cualquier actividad, esto con el fin de contribuir con la conservación de los nichos ecológicos del Zorro Andino, inclusive tendría un impacto directo también en la preservación de otras especies vulnerables que habitan en este sector.

11.3. Impacto Económico

Existen actividades como la agricultura y la ganadería que resultan esenciales para el desarrollo económico del país y que además son la principal fuente de ingresos para la mayoría de habitantes del sector, por lo que, es imperativo encontrar la manera de continuar con el desarrollo de estas actividades pero tomando en cuenta el bienestar de la Fauna Silvestre, disminuyendo así, el daño que pueda ocasionarse a los nichos ecológicos de especies vulnerables como Zorro Andino.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- La Georeferenciación de los nichos ecológicos del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) utilizando la aplicación GPS Status ayudó a establecer un rango altitudinal del Zorro Andino en la parroquia de Aláquez que oscila entre 3200 y 3408 msnm, de igual manera, se pudo obtener un área de recorrido total de 12.7 km², determinando así, el territorio por donde transita esta especie.

- El uso de transectos lineales como herramienta técnica de campo permitió obtener la información necesaria para realizar un análisis estadístico y calcular la densidad poblacional del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) dando como resultado un 6,96 individuos / Km² utilizando un intervalo de confianza del 95%. Cabe destacar, que este dato difiere del lugar de investigación. No obstante, el resultado que lanza es por el que engloba el total de número de avistamientos indirectos
- Los factores que amenazan la presencia del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) son variados. Sin embargo, en mayor proporción esta especie se ve afectada por la actividad forestal en un 45%, seguido por la expansión del sector agropecuario en un 30%, y la presencia de perros ferales con un 25%.

12.2. Recomendaciones

- Ampliar la Zona de Estudio: Se considera expandir el área de estudio a otras regiones de los pisos zoogeográficos subtropical occidental y alto Andino en Ecuador. Esto permitirá obtener una comprensión más completa de la distribución y densidad poblacional del Zorro Andino en diferentes hábitats.
- Incorporar Técnicas de Monitoreo Modernas: Además de las evidencias de avistamientos indirectos, considerar la incorporación de técnicas de monitoreo directas, como cámaras trampa, para obtener una imagen más precisa de la presencia y el comportamiento de los zorros.
- Estacionalidad y Comportamiento: Realiza un análisis estacional para entender cómo varía la presencia y el comportamiento del Zorro Andino a lo largo del año. Esto podría proporcionar información valiosa sobre su ciclo de reproducción, movimientos migratorios y patrones de actividad.
- Plan de Conservación: se recomienda utilizar los resultados del estudio para desarrollar un plan de conservación específico para el Zorro Andino en Ecuador. Este plan debe incluir acciones para mitigar los impactos negativos identificados, así como medidas para proteger su hábitat y fomentar su coexistencia con las comunidades locales.
- Educación y Sensibilización: Desarrollar programas educativos y de sensibilización dirigidos a las comunidades locales y al público en general. La participación de la población local en la conservación del Zorro Andino puede ser crucial para su supervivencia a largo plazo.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Noguera-Urbano EA, Ramírez-Chaves HE, Torres-Martínez MM. Análisis geográfico y conservación del zorro Andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. *Iheringia Ser Zool* [Internet]; 106(0). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/isz/a/P6gXk66NvHL9q4wkNFPv34w/?lang=es>
2. Guzmán JA, D'Elía G, Ortiz JC. Variación geográfica del zorro *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Chile: implicaciones taxonómicas. *Rev Biol Trop* [Internet]. 2009; 57(1-2):421-32. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442009000100037
3. Registro altitudinal inusual de Zorro Andino *Pseudalopex culpaeus* (Carnivora: Canidae) en el sureste de Ecuador [Internet]. *Edu.ec*. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/862/2580>
4. Camelo MDF. 10 factores que amenazan la vida silvestre de nuestro planeta [Internet]. Observatorio Ambiental de Bogotá. 2022. Disponible en: <https://oab.ambientebogota.gov.co/10-factores-que-amenazan-la-vida-silvestre-de-nuestro-planeta/>
5. AD. ESTADO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN SOBRE PRODUCTOS FORESTALES (JOSE ROSERO, CONSULTOR FAO) [Internet]. Disponible en: [https://www.fao.org/3/AD394S/AD394s09.htm#:~:text=Un%2040%25%20\(10.937.000,siendo%20usado%20en%20actividades%20agropecuarias.](https://www.fao.org/3/AD394S/AD394s09.htm#:~:text=Un%2040%25%20(10.937.000,siendo%20usado%20en%20actividades%20agropecuarias.)
6. Castillo L. “APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA E INDIRECTA EN EL MONITOREO DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*), PARA DETERMINAR SU PRESENCIA EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA DE ALÁQUEZ”. 2021.
7. Protege Ecuador, la responsabilidad es de tod@s – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [Internet]. *Gob.ec*. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/11699/>
8. Guerrero M. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia de Alaquez Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi [Internet]. 2019. Disponible en: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofin/0560017190001_PDyOT%20de%20la%20P_31-10-2015_21-52-17.pdf
9. Mamíferos del Ecuador [Internet]. *Lycalopex culpaeus*. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>
10. Zorro Andino: conoce a la familia que pertenece el popular Run Run [Internet]. *Andina.pe*. 2021. Disponible en:

<https://andina.pe/agencia/noticia-el-zorro-andino-conoce-a-familia-pertenece-popular-run-run-868633.aspx>

11. Mamíferos del Ecuador [Internet]. Bioweb.bio. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>
12. Zorro Culpeo (*Lycalopex culpaeus*) [Internet]. iNaturalist Ecuador. Disponible en: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/516126-Lycalopex-culpaeu>
13. Raquel MRJ. “ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DE ZORRO ANDINO (*Lycalopex Culpaeus*)”. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10601/1/PC-002697.pdf>; 2023.
14. López-Martín JM, Hernández JM. Zorro – *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 [Internet]. Csic.es. Disponible en: https://digital.csic.es/bitstream/10261/112314/5/vulvul_v2.pdf
15. Leyton D. Zorro Andino, el controlador de plagas de vida solitaria [Internet]. Periodismo de medio ambiente y turismo de Bolivia. LA REGIÓN; 2020. Disponible en: <https://www.laregion.bo/zorro-andino-el-controlador-de-plagas-de-vida-solitaria/>
16. Lobo de páramo ZOO BIOPARQUE AMARU [Internet]. Zoobioparqueamaru.com. Disponible en: http://www.zoobioparqueamaru.com/nuestros-animales/animal.php?Id_Animal=57-lobo-de-paramo&Grupo=mamiferos
17. Escalante OJA. Conoce la historia natural del Zorro Andino [Internet]. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Disponible en: <https://www.mmaya.gob.bo/2020/06/conoce-la-historia-natural-del-zorro-andino/>
18. Alvis W. El Zorro Andino [Internet]. Biobol.org. 2020. Disponible en: <https://www.biobol.org/index.php/noticias-2/104-el-zorro-andino>
19. Coppini MV. Hábitat y nicho ecológico ¿En qué se diferencian? [Internet]. Geoinnova. Asociación Geoinnova; 2017. Disponible en: <https://geoinnova.org/blog-territorio/habitat-nicho-ecologico/>
20. Hábitat y Nicho Ecológico - Concepto, diferencias y ejemplos [Internet]. Concepto Disponible en: <https://concepto.de/habitat-y-nicho-ecologico>
21. Tipos de nicho ecológico [Internet]. Iusc.es. Disponible en: https://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c8_tip_nich_ecolo.htm
22. Hábitat y Nicho Ecológico - Concepto, diferencias y ejemplos [Internet]. Concepto. Disponible en: <https://concepto.de/habitat-y-nicho-ecologico>
23. Verónica JPS. “APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA E INDIRECTA EN EL MONITOREO DEL LOBO ANDINO (*Lycalopex*

- Culpeaus), PARA DETERMINAR SU PRESENCIA EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA PASTOCALLE”.
<http://repositorio.utc.edu.ec/jspui/bitstream/27000/9670/1/PC-002511.pdf>; 2022.
24. Zorro: hábitat, alimentación, clasificación y características. Disponible en: <https://humanidades.com/zorro/>
 25. Zorro culpeo [Internet]. Wcs.org. Disponible en: <https://chile.wcs.org/Especies/Zorro-culpeo.aspx>
 26. Castellanos A. Enfermedades comunes del Zorro Andino - Revista UTCiencia. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/428>; 2020.
 27. Veintimilla N, Ortega A. UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO Colegio de Ciencias de la Salud Presencia de enfermedades parasitarias e infecciosas (Leptospirosis, distemper y brucelosis) en zorros andinos (*Lycalopex culpaeus*) que habitan en los páramos de la Hacienda Antisanilla (Pintag-Ecuador)
 28. de la Maza M. MANUAL PARA EL MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE EN CHILE; 2013. <https://agronomia.uc.cl/159-manual-para-el-monitoreo-de-fauna-silvestre-en-chile/file>
 29. Durango Cordero MF. ABUNDANCIA RELATIVA, DENSIDAD POBLACIONAL Y PATRONES DE ACTIVIDAD [Internet]. 2011. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3289/T-PUCE-3547.pdf;sequence=1>
 30. Manzano P. Monitoreo de Fauna Silvestre [Internet]. 2019. Disponible en: <https://guigna.org/wp-content/uploads/2021/06/guia-docente-monitoreo-fauna-silvestre.pdf>
 31. Tirira D. Técnica de Campo para el Estudio de Fauna Silvestre [Internet]. 1998. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres/links/58114a6508aee15d491506a1/Tecnicas-de-campo-para-el-estudio-de-mamiferos-silvestres.pdf
 32. Durango M. Abundancia relativa y densidad poblacional en animales. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3289/T-PUCE-3547.pdf;sequence=1>; 2011.
 33. Tamaño, densidad y dispersión poblacional [Internet]. Khan Academy. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/population-ecology/a/population-size-density-and-dispersal>

34. Martella. MB. Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/905/918&a=bi&pagenumber=1&w=10>
35. Tirira D. Técnica de Campo para el Estudio de Fauna Silvestre [Internet]. 1998. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Tirira/publication/309458964_Tecnicas_de_campo_para_el_estudio_de_mamiferos_silvestres/links/58114a6508aee15d491506a1/Tecnicas-de-campo-para-el-estudio-de-mamiferos-silvestres.pdf
36. Aláquez GADP. Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial [Internet]. Gob.ec. Disponible en: https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2021WEB/Tanicuhiweb/d/c/ANEXOS/SOCIAL/PDOTs/Parroquia%20Alaquez/PDOT_GADP_AL%C2%A6QUEZ.pdf
37. Network, S. L. Aláquez (Cotopaxi) - Ecuador:: Datos Geográficos [Internet]. www.tutiempo.net. Disponible en: <https://tierra.tutiempo.net/ecuador/alaquez-ec000162.html>
38. Accuweather. Datos Meteorológicos de la parroquia de Aláquez [Internet]. Disponible en: <https://www.accuweather.com/es/ec/alaquez/1242308/weather-forecast/1242308>
39. López MA. Descripción y caracterización de nichos ecológicos: una visión más cuantitativa del espacio ambiental [Internet]. 2007. Disponible en: <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1008/87/2/TE%20244.pdf>
40. 8.2.1. Tipos de nicho ecológico [Internet]. Iusc.es. Disponible en: https://www.iusc.es/recursos/ecologia/documentos/c8_tip_nich_ecolo.htm
41. Según López. Zorro - Vulpes vulpes - Hábitat [Internet]. Vertebradosibericos.org. Disponible en: <http://www.vertebradosibericos.org/mamiferos/habitat/vulvulha.html>
42. Castellanos. Scielo.br. 2023. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/isz/a/P6gXk66NvHL9q4wkNFPv34w/?format=pdf&lang=es>
43. Cifuentes H. Estudio reporta patrones de movimiento y estimaciones de rango de hogar del zorro andino [Internet]. Gob.ec. Disponible en: <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2021/08/24/estudio-reporta-patrones-de-movimiento-y-estimaciones-de-rango-de-hogar-del-zorro-andino/>
44. Garzón JM, Rodríguez Miranda JP, Hernández Gómez C. Aporte de la biorremediación para solucionar problemas de contaminación y su relación con el desarrollo sostenible. Univ Salud [Internet]. 2017;19(2):309. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v19n2/0124-7107-reus-19-02-00309.pdf>

45. Beltrán E al. DIETA DEL ZORRO DE PÁRAMO *Lycalopex culpaeus* [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/457/45753988017/>
46. Trielles N. Densidad relativa y dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* [Internet]. 2009. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/130/1/07068.pdf>
47. Cardona F. Frecuencia Porcentual: Conceptos y Aplicación [Internet]. Excel Para Todos. 2023. Disponible en: <https://excelparatodos.com/frecuencia-porcentual/>
48. Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque [Internet]. Noticias ambientales. 2021. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio-en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/>
49. Elcomercio.com. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/biodiversidad-ecuador-amenazas-deforestacion-mineria.html>
50. amenazas [Internet]. Fundacioncondor.org. Disponible en: <https://fundacioncondor.org/amenazas/>

14. ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de la Tutora

DATOS PERSONALES

NOMBRES:	Vanessa del Rosario
APELLIDOS:	Herrera Yunga
ESTADO CIVIL:	Divorciada
DOCUMENTO DE IDENTIDAD:	1103758999
FECHA DE NACIMIENTO:	-
LUGAR DE NACIMIENTO:	Machala – El Oro
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana
SEXO:	Femenino
EDAD:	39 Años
DIRECCIÓN:	Latacunga - Cotopaxi
CELULAR:	0991358446
CORREO:	vanessa.herrera8999@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

SUPERIOR:	Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia Master – Microbiología Aplicada
-----------	--

ANEXO 2. Fichas de las Alumnas

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Lady Nicole
APELLIDOS: Chusín Quinaloa
ESTADO CIVIL: Soltera
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 172904689-4
FECHA DE NACIMIENTO: 06 de Abril del 2000
LUGAR DE NACIMIENTO: Quito - Pichincha
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
SEXO: Femenino
EDAD: 23 años
DIRECCIÓN: OE 8B Carlos Freire S34-19 y Prudencio Vasco - Chillogallo
CELULAR: 0984707884
CORREO: lady171900@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA: Unidad Educativa “Consejo Provincial de Pichincha”
SECUNDARIA: Unidad Educativa “Consejo Provincial de Pichincha”
 Bachiller en Ciencias
SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi
 Carrera de Medicina de Veterinaria
 Instituto Superior Tecnológico “Superarse”
 Auxiliar de Veterinaria

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Bridney Belén
APELLIDOS: Cruz Toscano
ESTADO CIVIL: Soltero
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1727333146
FECHA DE NACIMIENTO: 18 de febrero de 1999
LUGAR DE NACIMIENTO: Quito - Pichincha
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
SEXO: Femenino
EDAD: 24 Años
DIRECCIÓN: Pichincha - Sangolquí
CELULAR: 0979988987
CORREO: bridney.cruz3146@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA: Unidad Educativa Particular “La Bretaña”
SECUNDARIA: Unidad Educativa Fiscal “Gran Colombia”
SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi-Medicina Veterinaria-Cursando noveno nivel

ANEXO 3. Transecto 1 Evidencia 01

Tipo: Heces

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)

**ANEXO 4.** Transecto 1 Evidencia 02

Tipo: Huella

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)

**ANEXO 5.** Transecto 1 Evidencia 03

Tipo: Huella

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)

**ANEXO 6.** Transecto 1 Evidencia 04

Tipo: Heces

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 7. Transecto 1 Evidencia 05

Tipo: Huellas

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 8. Transecto 2 Evidencia 01

Tipo: Heces

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 9. Transecto 2 Evidencia 02

Tipo: Huellas

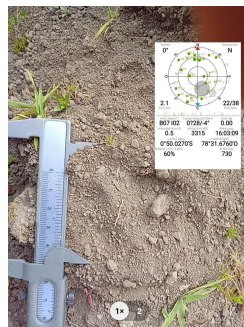
Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 10. Transecto 2 Evidencia 03

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)


ANEXO 11. Transecto 2 Evidencia 04

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)


ANEXO 12. Transecto 2 Evidencia 05

Tipo: Huellas

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)


ANEXO 13. Transecto 2 Evidencia 06

Tipo: Huellas

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 14. Transecto 2 Evidencia 07

Tipo: Huella

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)


ANEXO 15. Transecto 2 Evidencia 08

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)


ANEXO 16. Transecto 2 Evidencia 09

Tipo: Heces

Especie: Zorro Addino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 17. Transecto 2 Evidencia 10

Tipo: Heces

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)


ANEXO 18. Transecto 2 Evidencia 11

Tipo: Heces

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)


ANEXO 19. Transecto 2 Evidencia 12

Tipo: Huellas

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)


ANEXO 20. Transecto 2 Evidencia 13

Tipo: Huellas

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 21. Transecto 2 Evidencia 14

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 22. Transecto 2 Evidencia 15

Tipo: Heces

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 23. Transecto 3 Evidencia 01

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 24. Transecto 3 Evidencia 02

Tipo: Huellas

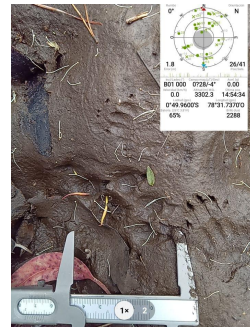
Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 25. Transecto 3 Evidencia 03

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*) y Zorrillo (*Conepatus feuillei*)



ANEXO 26. Transecto 3 Evidencia 04

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*) y Zorrillo (*Conepatus feuillei*)



ANEXO 27. Transecto 3 Evidencia 05

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 28. Transecto 3 Evidencia 06

Tipo: Huellas

Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 29. Transecto 3 Evidencia 07

Tipo: Huellas

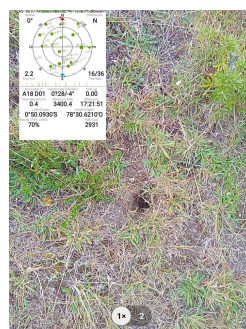
Especie: Perro feral (*Canis lupus*)



ANEXO 30. Transecto 4 Evidencia 01

Tipo: Vestigios de alimentación

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 31. Transecto 4 Evidencia 02

Tipo: Vestigios de alimentación

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 32. Transecto 4 Evidencia 03

Tipo: Vestigios de alimentación

Especie: Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)



ANEXO 33. Aval del traductor

CENTRO
DE IDIOMAS

ANEXO 33. Aval del Traductor

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*) EN LOS PÁRAMOS DE LA PARROQUIA ALÁQUEZ” presentado por: **Chusín Quinaloa Lady Nicole** y **Cruz Toscano Bridney Belén** egresadas de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, 01 de septiembre del 2023.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marco Paúl Beltrán Semblantes', written over a horizontal line.

CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CC: 0502666514