



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD CIENCIAS DEL MAR**  
**CARRERA DE BIOLOGÍA**

Ecología trófica e impacto de las actividades antrópicas en el lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1872), en la región Sierra del Ecuador durante el periodo 2016 al 2020.

**TRABAJO PRÁCTICO**  
**Previo a la obtención del título de Biólogo**

**Autora:**

**Priscila Adriana Morán Bayas**

**Tutor Académico**

**Blga. JODIE DARQUEA ARTEAGA M. Sc**

**2021**



## TRIBUNAL DE GRADO



Firmado electrónicamente por:  
MAYRA MAGALI  
CUENCA ZAMBRANO

---

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt  
Decana (e)  
Facultad de Ciencias del Mar



Firmado electrónicamente por:  
JIMMY AGUSTIN  
VILLON MORENO

---

Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc  
Director (e)  
Carrera de Biología

Blga. Jodie Darquea, M.Sc  
Docente Tutor

ERIKA ALEXANDRA SALAVARRIA PALMA  
Firmado digitalmente por  
ERIKA ALEXANDRA  
SALAVARRIA PALMA  
Fecha: 2021.11.23 17:04:52

---

Blga. Erika Salavarría, Ph.D.  
Docente de Àrea

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme sabiduría y salud en mi carrera estudiantil.

A mi esposo Douglas y mi hijo Tyler, que gracias a su apoyo moral que me brindan día a día. Razón principal que me motivan a seguir adelante.

A mis padres, Ruth y Dalton, gracias a su apoyo que me dieron en mi etapa estudiantil. A mis hermanos, Pierre, Bethsabeth y Rudy, razón para que sigan en sus estudios.

A la institución donde me educó, a los directivos de carrera y personal académico de la Facultad Ciencias del Mar de nuestra prestigiosa Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A mi tutora de tesina Blga. Jodie Darquea Arteaga M.Sc, excelente docente que gracias a sus conocimientos e ideas me orientó en todo el trabajo de titulación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de tablas	iv
Índice de Figuras	v
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
MARCO TEÓRICO	6
Características externas	6
Distribución	6
Hábitat	7
Dieta	8
Ámbito de hogar	9
Disturbio del hábitat de <i>L. culpaeus</i>	9
METODOLOGÍA	11
Colecta y tratamiento de datos bibliográficos	11
Establecimiento de la abundancia de cada una de las presas de <i>L. culpaeus</i>	11
Diversidad trófica de <i>L. culpaeus</i> y similaridad en cada zona de estudio	13
Interacciones antropogénicas con <i>L. culpaeus</i> en la Región Sierra	14
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	15
Abundancia de presas y diversidad trófica de <i>L. culpaeus</i> en la región Sierra del Ecuador	15
Diversidad trófica de las presas consumidas por <i>L. culpaeus</i>	17
Similaridad de la composición trófica de <i>L. culpaeus</i> en la región sierra del Ecuador	20
Interacciones Humanas con <i>L. culpaeus</i>	22
CONCLUSIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS	32

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características de los estudios seleccionados para el presente estudio.....	12
<b>Tabla 2.</b> Abundancia de cada ítem asignado a un grupo en la dieta del Lobo de páramo de investigaciones del 2016 al 2020.....	16
<b>Tabla 3.</b> Especies vegetales registradas dentro de la dieta de <i>L. culpaeus</i> para la región Sierra durante 2016 - 2020.....	19
<b>Tabla 4.</b> Especies animales registradas dentro de la dieta de <i>L. culpaeus</i> para la región Sierra durante 2016-2021.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Espécimen <i>Lycalopex culpaeus</i> .....	6
<b>Figura 2.</b> Distribución de <i>L. culpaeus</i> en Ecuador .....	7
<b>Figura 3.</b> Composición de la alimentación de <i>L. culpaeus</i> en Ecuador determinados a través de análisis fecales desde el 2015 y 2020.....	15
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de cada uno de los ítems agrupados de cinco años de investigaciones en la región Sierra. ....	17
<b>Figura 5.</b> Índices tróficos para <i>L. culpaeus</i> en cada estudio durante 2016-2020 .....	18
<b>Figura 6.</b> Similaridad entre zonas de estudio en relación con el tipo de ítems identificados en cada zona de estudio en la región Sierra del Ecuador en los cinco años de estudio .....	21

## Resumen

El zorro del páramo, *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782), se caracteriza por ser un carnívoro oportunista, que se distribuye desde Colombia hasta Chile, en zonas con ecosistemas áridos, semiáridos y con abundante vegetación por la UICN esta especie está catalogada en preocupación menor, pero a escala local, pequeñas poblaciones del lobo del páramo que han sido catalogadas en los Libros Rojos de varios países, como es el caso de Colombia. Aunque en el Ecuador aún no existe suficiente información para establecer si la especie está siendo afectada o no, por actividades antrópicas, es importante como objetivo de este estudio establecer la ecología trófica del culpeo, para conocer si existen factores que podrían estar afectando su distribución y hábitos alimenticios. Para esto, se realizó un análisis bibliográfico para determinar la alimentación de esta especie dentro de la Región Sierra del Ecuador. Se encontró que la alimentación de *L. culpaeus* en la región Sierra es diversa, reportándose más de 1 000 ítems de presas del que se alimenta, siendo la principal, los mamíferos seguido por los insectos y en menor proporción los vegetales. Adicional a esto, se encontró reportes del consumo de especies de cultivos agrícolas, como el caso del maíz, aunque en poca proporción, esto podría indicar que actualmente existe una incorporación en la dieta del Lobo por cultivos realizados por actividades antropogénica. Por otra parte, las principales interacciones antropogénicas para el culpeo fueron indirectas, debido a que se reportó la presencia de presas de ganado vacuno, en el estudio analizado de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, lo que podría estar afectando los hábitos alimenticios de esta especie.

**Palabras clave:** *L. culpaeus*, Ecuador, Región Sierra, diversidad trófica, actividades antropogénicas.

## Abstract

The páramo fox, *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782), is characterized as an opportunistic carnivore, which is distributed from Colombia to Chile, in areas with arid and semi-arid ecosystems and with abundant vegetation by the IUCN. This species is catalogued as of least concern, but on a local scale, small populations of the páramo wolf have been catalogued in the Red Books of several countries, as is the case of Colombia. Although in Ecuador there is still not enough information to establish whether or not the species is being affected by anthropic activities, it is important as an objective of this study to establish the trophic ecology of the culpeo, in order to know if there are factors that could be affecting its distribution and feeding habits. For this purpose, a bibliographic analysis was carried out to determine the feeding habits of this species in the Sierra Region of Ecuador. It was found that the diet of *L. culpaeus* in the Sierra region is diverse, with more than 1,000 prey items reported, the main prey being mammals, followed by insects and, to a lesser extent, vegetables. In addition to this, there were reports of consumption of agricultural crop species, such as corn, although in a small proportion, which could indicate that there is currently an incorporation in the wolf's diet of crops grown by anthropogenic activities. On the other hand, the main anthropogenic interactions for the culpeo were indirect, because the presence of cattle prey was reported in the study analyzed in the Chimborazo Fauna Production Reserve, which could be affecting the feeding habits of this species.

**Key words:** *L. culpaeus*, Ecuador, Sierra Region, trophic diversity, anthropogenic activities.

## INTRODUCCIÓN

El zorro del páramo, *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782), se caracteriza por ser un carnívoro oportunista, que se alimenta de una gran variedad de presas dependiendo de la disponibilidad de estas; también es capaz de flexibilizar su dieta en relación con los parámetros ambientales y especializarse a un nicho trófico dado, lo que ha llevado a denominar a esta especie como uno de los principales carnívoros en toda América del Sur (Jimenes & Novaro, 2004). El zorro del páramo posee una amplia distribución desde Colombia hasta Chile. Se encuentra en una diversidad de ecosistemas que van desde áridos, semiáridos hasta algunos con abundante vegetación, por lo que en algunas zonas prefieren ser selectivo, siendo exclusivamente insectívoro (Guzmán-Sandoval et al., 2007), hasta ser frugívoro en otras (Achilles 2007).

De acuerdo con Iriarte et al. (1989), la clave para determinar la selectividad de una especie con relación a qué tipo de alimentos a consumir, no está relacionado a la abundancia de la presa en sí mismo, sino más bien, al microhábitat empleado por la presa y el tamaño de la misma. Esto también ha sido determinado por Corley et al (1995), que analizó la vulnerabilidad de los organismos depredados por *L. culpaeus* en relación con el comportamiento y morfología de sus presas, sugiriendo que de todos los organismos consumidos por *L. culpaeus* el menos abundante fue *Eligmodontia typus*, un tipo de ratón, que entre otros factores presentaba una gran cantidad de estrategias de escape.

También, se ha estudiado si las variaciones geográficas temporales afectan la dieta de *L. europaeus*. Es así como, Johnson & Franklin (1994) establecieron que principal dieta de el zorro de páramo fue *Lepus europaeus*, y esta selectividad no variaba con relación a la abundancia o a los cambios temporales, lo que puede ser de suma importancia a nivel ecológico puesto que al ser una de las principales presas, *L. culpaeus* ejerce control en las poblaciones de *L. europaeus* y regula la cadena trófica.

Por otra parte, dados ciertos casos, *L. culpaeus* tiende a alimentarse de plantas, como se ha reportado con anterioridad en países como Perú, Bolivia y Chile. En donde consumía frutos de *Vaccinium* sp, *Cryptocaria alba*, *Schinus molle* (Romo, 1995; Maldonado et al, 2014; Bustamante et al., 1992). Los comportamientos frugívoros de estas especies son importantes para la reproducción de las plantas, debido a que ayuda a mantener las poblaciones relativamente estables y perpetuar la diversidad génica.

Como se ha descrito, establecer los hábitos alimenticios de una especie, va más allá de conocer cuáles son las principales presas que un organismo puede consumir; también nos permite establecer interacciones tróficas entre depredador-presa. También, nos permite saber cuál es la distribución de una especie en relación con la época del año, nicho ecológico y como las actividades antropogénicas pueden afectar los hábitos alimenticios de la misma. Es por esto, que el presente trabajo pretende establecer, mediante un análisis bibliográfico, cuáles son las principales especies que son consumidas por el zorro del páramo en Ecuador, con la finalidad de actualizar el conocimiento sobre esta especie y elaborar un listado a nivel nacional de las principales presas que consume el Lobo del páramo, para entender su biología y uso de hábitat para su conservación.

## JUSTIFICACIÓN

Ecuador, a pesar de ser considerado un país con una superficie pequeña (283 560 km<sup>2</sup>), es catalogado como uno de los países más megadiversos del mundo (Ministerio del ambiente del Ecuador, 2010). Es por esta diversidad de ecosistemas que se han creado ciertas áreas destinadas a la conservación de las especies nativas y endémicas del Ecuador. Actualmente un 33,26 % de los hábitats ecuatorianos se encuentran bajo cierto nivel de protección (Cedeño, 2016). Sin embargo, la mayoría de las especies están bajo algún grado de presión antropogénica, por lo que el estado actual de sus poblaciones no es conocido del todo.

Dentro de este escenario, se encuentra el llamado lobo de páramo (*L. culpaeus*) el cual es catalogado por la IUCN como “Preocupación menor”. Esta categorización se debe a que en general las poblaciones son estables y no presentan fragmentaciones severas que puedan considerarse preocupantes a una escala continental (Lucherini, 2016). Sin embargo, al reducir un poco la escala, se observan pequeñas poblaciones del lobo del páramo que han sido catalogadas en los Libros Rojos de varios países, como es el caso de Colombia y Ecuador, en donde *L. culpaeus* se considera en estado “Vulnerable” (MAVDT 2014; Tiriria 2011). Esta discrepancia en relación al estado actual de la especie, es probable que esté directamente relacionada a que aún la información de estos países no ha sido considerada o es escasa, para una nueva categorización de esta especie, que nos permita aproximarnos a un panorama real.

Es por estas discrepancias que resulta de suma importancia investigar varios aspectos ecológicos de las especies, que abarquen temas más allá de la distribución de estas y estados poblacionales, que, si bien es cierto, ofrecen información actual de la especie, también es relevante considerar tópicos como los hábitos alimenticios para determinar cómo cada especie se relaciona con las demás. Aunque esta temática ha sido fuertemente investigada en países como Argentina y Chile (Silva et al., 2005; Zúñiga & Fuenzalida, 2016; Walker et al., 2007), no en el caso de Ecuador, donde se ha determinado que *L. culpaeus* es

omnívora, siendo el principal componente de su dieta los mamíferos y en menor abundancia los artrópodos (Beltrán et al., 2017; Trujillo & Trujillo, 2007).

Estos trabajos han permitido aproximarnos al conocimiento de cuáles son algunas de las especies que opta por consumir el lobo del páramo en Ecuador. Sin embargo, existen otros trabajos relacionados a hábitos alimenticios del lobo de páramo, pero en forma de literatura gris, la cual es pasada por alto al momento de realizar evaluaciones del estado poblacional de esta especie. De acuerdo con Guntiñas (2018), en la actualidad no existe la cantidad de información suficiente para poder evaluar cuales serían los efectos en el caso de desaparecer el lobo de páramo en los sistemas andinos del Ecuador.

Es por esto, que una actualización de los estudios realizados a nivel nacional en los páramos del Ecuador, en donde se reportan, registran y categorizan cada una de las presas consumidas por *L. culpaeus*, es de suma importancia para actualizar el conocimiento ecológico de esta especie, así como también es fundamental para las actividades de conservación, que permitan establecer un marco de referencia al momento de conservar esta especie.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Analizar la dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus*, y los impactos antropogénicos en la región sierra del Ecuador, que podrían afectar su distribución y hábitos alimenticios, mediante revisión bibliográfica desde el 2016 al 2020.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la abundancia de cada las presas consumidas por el *L. culpaeus* de acuerdo con el área de estudio para la determinación de la variación y selectividad a través de cada zona estudiada.
- Determinar la diversidad trófica de *L. culpaeus* usando el índice de Shannon-Wiever a partir de los datos obtenidos de cada uno de los estudios seleccionados.
- Establecer la similaridad en la composición trófica de *L. culpaeus* en cada zona de estudio empleando el índice de Jaccard a través de un dendrograma de similaridad.
- Determinar cuáles son las posibles actividades antropogénicas que podrían afectar la distribución de *L. culpaeus* y de sus presas.

## MARCO TEÓRICO

### Características externas

*Lycalopex culpaeus* correspondiente a la familia Canidae, posee una longitud hasta 100 cm que incluye (cabeza y tronco) y con cola aproximadamente de 1.70 cm, y con un peso de 6 a 13 kg (Lema, 2018). Tiene un hocico puntiagudo y alargado característico de esta especie. Además, consta de coloración rojiza desde la cabeza, cuello, orejas y patas, siendo el resto del cuerpo pardo amarillento. En el centro de la espalda se destacan los pelos negros y son levemente oscuros a los lados externos de las patas (Wallace *et al.*, 2010). Por otra parte, tiene una cola peluda con una longitud del 50 % del largo de la cabeza y del cuerpo, su cola finaliza en una punta negra, con manchas en el lado superior cerca de la base (Novaro, 1997) (Figura 1).



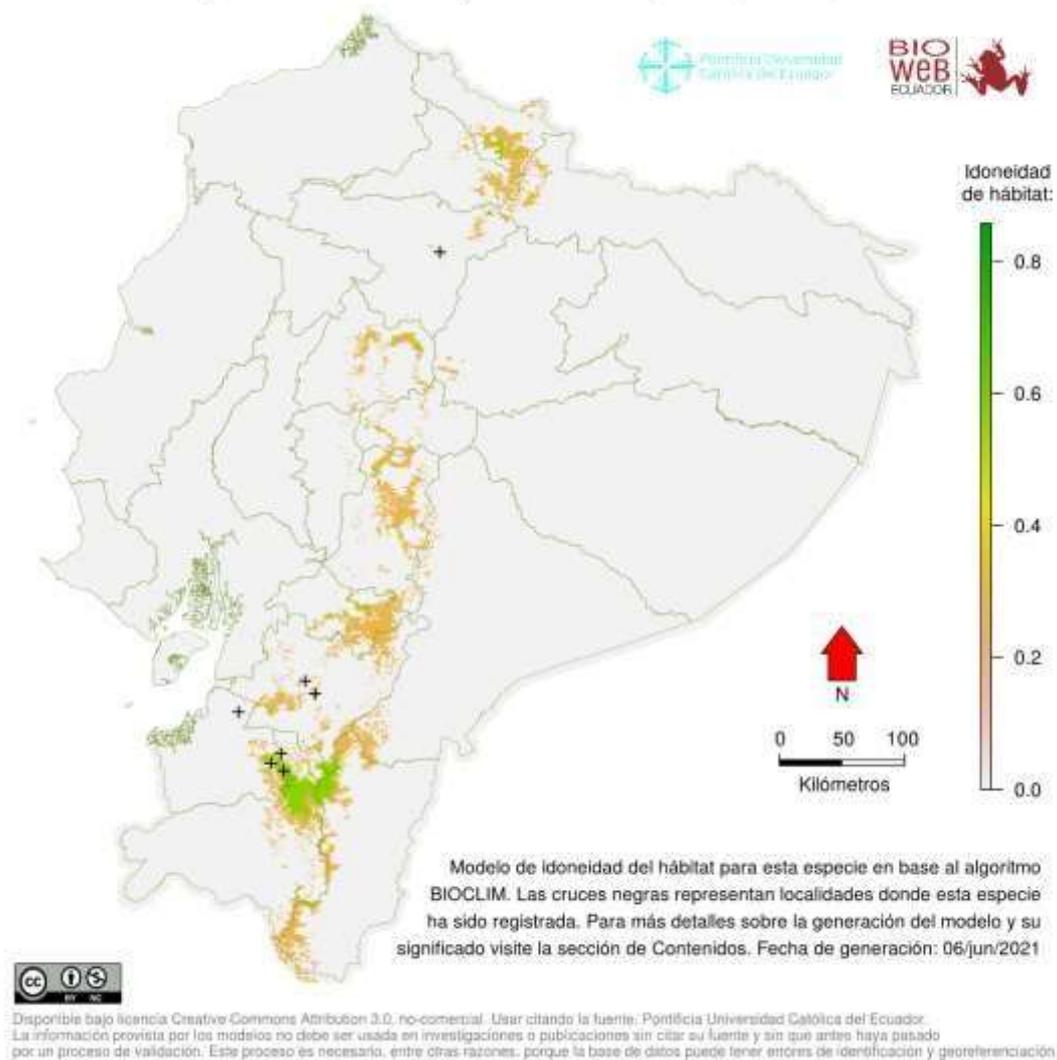
**Figura 1** Especimen *L. culpaeus*

**Fuente:** Matus, R (2011)

### Distribución

Se distribuye a lo largo de los Andes y las regiones montañosas del oeste de América del Sur, desde el sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Chile hasta la Tierra del Fuego (Tchaicka *et al.*, 2016).

## Mapa de distribución potencial de *Lycalopex culpaeus*



**Figura 2.** Distribución de *L. culpaeus* en Ecuador

**Fuente:** Castellanos *et al.*, 2020.

### Hábitat

Teniendo en cuenta la amplia gama de hábitats contenidos en la distribución de culpeos, existen pocos estudios sobre la selección de hábitats. Por ejemplo, Pía (2011) describió que el culpeo se asoció positivamente con pastizales en áreas protegidas, y negativamente a áreas sin protección legal o de fácil acceso y sin cubierta vegetal. En áreas bien conservadas o donde la naturaleza se está recuperando, las riberas de los ríos se utilizaron como caminos por culpeos, mientras que las zonas de pastoreo con ganado, con poca o sin vegetación, se evitaron (Pía, 2011). Sin embargo, Pía *et al.*, (2003) había demostrado que la

abundancia de culpeo era similar en las áreas ganaderas y Tierras bien conservadas, estas últimas próximas a parques nacionales.

Otros estudios comparan el uso del espacio en ecosistemas nativos versus plantaciones forestales. En Argentina encontraron una menor ocupación en plantaciones de pino que en el bosque nativo (Lantschner *et al.*, 2012). Sin embargo, en el centro de Chile, los culpeos prefirieron áreas más abiertas, con menor cobertura vegetal y cercanas a carreteras, que correspondían a plantaciones de pinos (Acosta-Jamett y Simonetti, 2004). Además, los culpeos respondieron positivamente al aprovechamiento de las plantaciones de pino aumentando su presencia (Escudero-Páez *et al.*, 2019). Asimismo, en otra zona de Chile, culpeos hábitats seleccionados positivamente donde la vegetación cubre y la diversidad estructural de los bosques fue menor (Moreira-Arce *et al.*, 2016).

En otras zonas como el ecosistema del extremo norte de Argentina, los principales factores que explican la abundancia de culpeo fueron la distancia a los humedales y las variables relacionadas con la temperatura (Cuyckens *et al.*, 2015). En los páramos de Colombia (Noguera Urbano *et al.*, 2016) y en Ecuador (Guntiñas *et al.*, 2019) la mayor abundancia de culpeos se asocia con áreas de alta precipitación, temperaturas extremas y vegetación homogénea parecida a un páramo

## **Dieta**

*L. culpaeus* posee los molares más pequeños de todos los zorros sudamericanos. Su alimentación conlleva desde pequeños mamíferos, como lagomorfos (*Oryctolagus cuniculus*), liebre europea (*Lepus europaeus*), roedores de tamaño medio (*Lagidium spp.*) y los cuyes (*Cavia spp.* y *Galea spp.*) frecuentemente lo más fundamental en su dieta. Además, consume huevos, aves, reptiles, artrópodos y materia vegetal. Con respecto a estudios indican que esta especie, incrementa el consumo de fuentes alternativas cuando sus presas preferidas disminuyen en abundancia. Si llega a existir escasez de alimento, la

dieta puede estar compuesta de frutos, incluso algunos cuya concentración de compuestos tóxicos hace necesaria una gran inversión de energía para su asimilación (*Schinus molle*) (Iriarte & Jaksic, 2012).

### **Ámbito de hogar**

De acuerdo con Wilson y Mittermeier (2009), se establece que los rangos de hogar de los culpeos varían de 6 km<sup>2</sup> hasta 9 km<sup>2</sup> para las hembras, y de 2 a 10 km<sup>2</sup> en el caso de los machos. El rango de hogar culpeo es más pequeño que el del lobo (*Chrysocyon brachyurus*), que tiene entre 25 y 59 km<sup>2</sup>. El área de distribución de culpeo parece ser similar a la del zorro canoso (*Lycalopex vetulus*) (es decir, 4.5 km<sup>2</sup>), y en general, es más grande que los de los otros cánidos sudamericanos. Para ejemplo, el rango de hogar de chilla es de alrededor de 2 km<sup>2</sup>, zorro de las pampas (*Lycalopex gymnocercus*) el rango de casa es de 0,45 km<sup>2</sup>, y el zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*) el rango de casa es de 1,6 km<sup>2</sup> (Wilson y Mittermeier, 2009).

### **Disturbio del hábitat de *L. culpaeus***

Aunque la pérdida de hábitat es una amenaza importante para muchas especies, algunos autores afirman que este no debería ser el caso del culpeo en regiones afectadas por la pérdida de hábitat, ya que este cánido parece ser altamente adaptable a los cambios en el paisaje (Acosta-Jamett y Simonetti, 2004; Jiménez *et al.*, 2008). Sin embargo, un número creciente de estudios no está de acuerdo con este punto de vista. En Perú, sobrepastoreo y minería han sido catalogadas como amenazas para las poblaciones culpeo (Villegas y Ortega, 2010, en MINAM, 2011). Además, zonas con escasez de plantas cobertura, y cerca de la presencia humana, pueden ser zonas de riesgo (donde culpeos se pueden encontrar y matar fácilmente) o barreras al movimiento de culpeos (Pía, 2011). En algunas regiones, como el noroeste de Argentina (Cuyckens *et al.*, 2015) y los Andes altos de Ecuador (Guntiñas *et al.*, 2019), culpeos aparecen asociados a condiciones ecológicas de alta montaña, lo que podría indicar adaptaciones

locales específicas y, por lo tanto, una capacidad limitada de respuesta a los cambios ambientales en esas áreas

# METODOLOGÍA

## Colecta y tratamiento de datos bibliográficos

El presente trabajo se fundamenta en un tipo de investigación documental, es decir, la recopilación de datos a través de información ya publicada. Para esto, se emplearon buscadores académicos como: Scielo, Google Scholar, así como también, los repositorios de varias universidades en donde se haya investigado la temática pertinente a este trabajo. Para los buscadores académicos se emplearon las siguientes palabras claves: *Lycalopex culpaeus*, páramos, Ecuador, hábitos alimenticios, feeding habits, antropogenic activities and andean Fox (Tabla 1). Para la realización de este trabajo, las investigaciones seleccionadas fueron las de Ramos (2016), Beltrán *et al.*, (2017), Moreno (2019), Guntiñas (2018) y Cadena-Ortiz *et al.*, (2020), mismos que fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios:

- Estar dentro de los últimos 5 años.
- Presentar datos de abundancia por ítems identificados y asignados a una especie.
- Qué la metodología empleada se base en colectas de campo y no en una revisión literaria.
- Qué la zona de estudio se encuentre en la región sierra del Ecuador.

Después de establecido los estudios a seleccionar, se elaboró una base de datos en el Software Microsoft EXCEL 2016, misma que contenía las siguientes columnas: Especie, Género, Familia, Número de individuos y Zona de colecta. Esta base fue empleada para el posterior análisis de los datos.

## Establecimiento de la abundancia de cada una de las presas de *L. culpaeus*

Los 1172 ítems de presas asignados a cada especie según los trabajos analizados, estos fueron seleccionados y agrupados dentro de gremios tróficos de acuerdo con cada especie de la siguiente forma: mamíferos, aves, arácnidos, insectos, reptiles y restos vegetales (Frutos y semillas). Luego, se sumaron las

abundancias de cada gremio trófico y se graficaron de acuerdo con el porcentaje de abundancia por zona de estudio y se calculó el porcentaje de abundancia de la región sierra.

**Tabla 1.** Características de los estudios seleccionados para el presente estudio.

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Época del muestreo</b>	<b>Área</b>	<b>muestras colectadas</b>	<b># de individuos colectados</b>
Cadenaz-Ortiz	2020	Nov-Dic 2016	Reserva Ecológica Los Ilinizas	205 heces	657 ítems-presa
Moreno	2019	Abril-Dic 2012	Plataforma del nuevo aeropuerto "Mariscal Sucre". En la parroquia de Tababela	117 heces	9 ítems-presa
Guntiñas	2018	2018	Zonas altas de los Andes ecuatorianos	304 heces	413 ítems-presas
Beltrán-Ortiz	2017	2015-2016	Bosque seco interandino en San Antonio de Pichincha	36 heces	94 ítems-presa
Ramos	2016	2016	Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, Ecuador	70 heces	9 ítems-presa

Fuente: Morán, P (2021)

## **Diversidad trófica de *L. culpaeus* y similaridad en cada zona de estudio**

Para estimar la diversidad trófica de *L. culpaeus* por zona en cada trabajo empleado, se tomaron los datos de abundancia por especie, sin considerar aquellos que no fueron agregados a algún grupo taxonómico, es decir que fueron reportados como restos de mamíferos, aves, frutas, etc. Para esto, el índice de diversidad de Shannon-Weaver fue usado como estimador de la diversidad trófica.

De acuerdo con Guntiñas (2018) los valores obtenidos como abundancia por especie fueron agrupados dentro de una matriz en Excel, la misma que fue transferida al Software Past, en donde se realizó el cálculo del Índice de Shannon-Weaver.

### **Índice de Shannon-Weaver**

Este índice permite establecer la diversidad específica de un sitio de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$H' = \sum (p_i \ln p_i).$$

H': Índice de Shannon-Weaver

P<sub>i</sub>: Proporción de la especie i en las muestras

ln: Logaritmo neperiano

### **Índice de similaridad de Jaccard**

Para este índice se están considerando datos de presencia-ausencia para cada gremio trófico en cada zona de estudio para determinar semejanzas en la alimentación de esta especie a nivel regional.

$$SJ = [c / (a+b+c)]100,$$

Donde ISJ= Índice de Semejanza de Jaccard,

a= número de especies exclusivas de la comunidad A

b= número de especies exclusivas de la comunidad B, y

c= número de especies comunes para ambas comunidades.

El análisis de diversidad y la construcción del árbol de similaridad fue elaborado en el programa Past versión 4.04 ([Past 4 - the Past of the Future - Natural History Museum \(uio.no\)](#)). Además, los datos obtenidos en la Matriz de Excel, así como también la base de datos, fueron graficados usando el Programa GraphPad Prism versión 8.0.1.

### **Interacciones antropogénicas con *L. culpaeus* en la Región Sierra**

Para determinar las posibles actividades antropogénicas que podrían afectar la ecología de *L. culpaeus* en la región sierra, se tomaron en cuenta la descripción de cada zona de estudio de acuerdo con los autores seleccionados para el presente trabajo, teniendo especial énfasis en aquellos reportes de asentamientos humanos cercanos a las áreas de estudio. Para esto, cada uno de los reportes Lobo-Fauna fueron agrupados bajo los siguientes criterios:

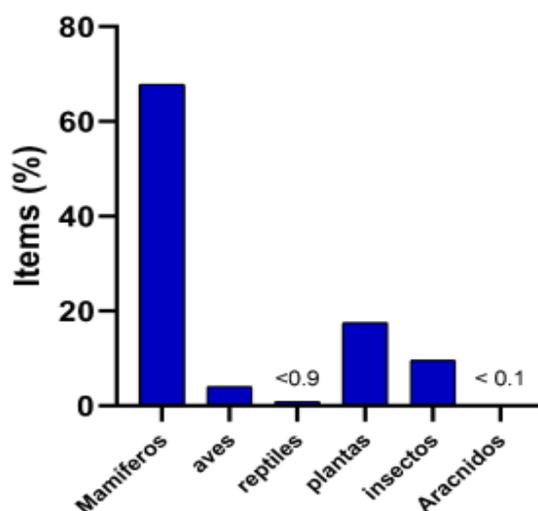
- **Solapamiento de hábitats:** cuando los asentamientos humanos colindan con el área de distribución de la especie, sin haberse reportado interacción.
- **Interacción indirecta:** Cuando restos animales (ganado) son detectados en las heces, pero no en zonas con asentamientos humanos.
- **interacción directa:** Cuando restos animales (ganado) son detectados en las heces dentro de zonas con asentamientos humanos.

Además, se elaboró una revisión bibliográfica a nivel de la Región Sierra en donde se detallaron cada una de las actividades que se han reportado como problemáticas para esta especie, los mismos fueron analizados y discutidos de acuerdo con los resultados establecidos aquí.

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

### Abundancia de presas y diversidad trófica de *L. culpaeus* en la región Sierra del Ecuador.

Entre todos los estudios revisados bibliográficamente se encontró que colectaron un total de 733 muestras de heces de Lobo, y de estos 1172 ítems correspondieron a restos animales, entre mamíferos, aves, insectos, arácnidos y reptiles (Tabla 2). Siendo los más abundantes el grupo de mamíferos con un total de 964 ítems asignados a un grupo o especie (Figura 3). Esto también se encontró en cada uno de los estudios independientemente, en donde, predominaron los mamíferos como parte de la dieta del lobo del páramo *L. culpaeus*. tanto en la Plataforma del Aeropuerto Mariscal Sucre, Tababela, Pichincha (Moreno, 2019), en la Reserva Ecológica Los Illinizas (Cadena-Ortíz *et al.*, 2020), en el bosque seco Inter Andino al norte del Ecuador (Beltran-Ortiz *et al.*, 2017), en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo (Ramos, 2016) y en las zonas altas de los Andes (Guntiñas, 2018) (Tabla 2).



**Figura 3.** Composición de la alimentación de *L. culpaeus* en Ecuador determinados a través de análisis fecales desde el 2016 y 2020.

**Fuente:** Morán, P (2021)

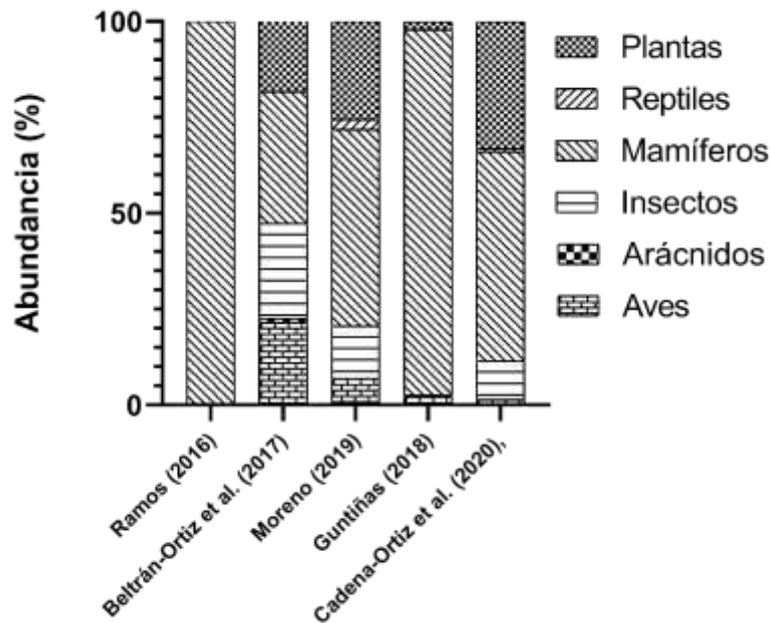
**Tabla 2.** Abundancia de cada ítem asignado a un grupo en la dieta del Lobo de páramo de investigaciones del 2016 al 2020.

<b>Grupos</b>	<b>Ramos (2016)</b>	<b>Beltrán-Ortiz et al. (2017)</b>	<b>Guntiñas (2018)</b>	<b>Moreno (2019)</b>	<b>Cadena-Ortiz et al. (2020),</b>
Aves		20	9	18	10
Arácnidos		1			1
Insectos		23	2	36	75
Mamíferos	78	32	404	134	408
Reptiles			0	7	6
Plantas		17	9	67	249

**Fuente:** Morán, P (2021)

La predominancia de estos mamíferos como componente de la dieta de *L. culpaeus* no es solo para la región sierra del Ecuador, sino que también otros estudios como en Perú muestran comportamientos similares en el lobo del páramo, en donde Gonzales (2018), reporta la presencia de mamíferos en la dieta de esta especie en zonas altoandinas. De igual forma, Guzmán-Sandoval *et al.*, (2007), determinó que, entre los 4 ítems más importantes en la dieta del lobo de páramo, los mamíferos representan los más abundantes. Asimismo, en Argentina Walker *et al.*, (2007), reporta la incidencia de este grupo en un 68.3 % dentro de la dieta.

Por otra parte, los insectos representaron el segundo grupo en términos de abundancia en la dieta del culpeo entre todos los trabajos analizados, principalmente en el estudio realizado en un Bosque seco Inter Andino al Norte del Ecuador, de igual forma este gremio fue encontrado abundante en el estudio realizado en Plataforma del Aeropuerto Mariscal Sucre, Tababela, Pichincha y en La Reserva Ecológica Los Illinizas (Cadena-Ortiz *et al.*, 2020; Beltran., 2017; Moreno 2019). Sin embargo, estos resultados tienden a variar por zona de estudio (Figura 4).

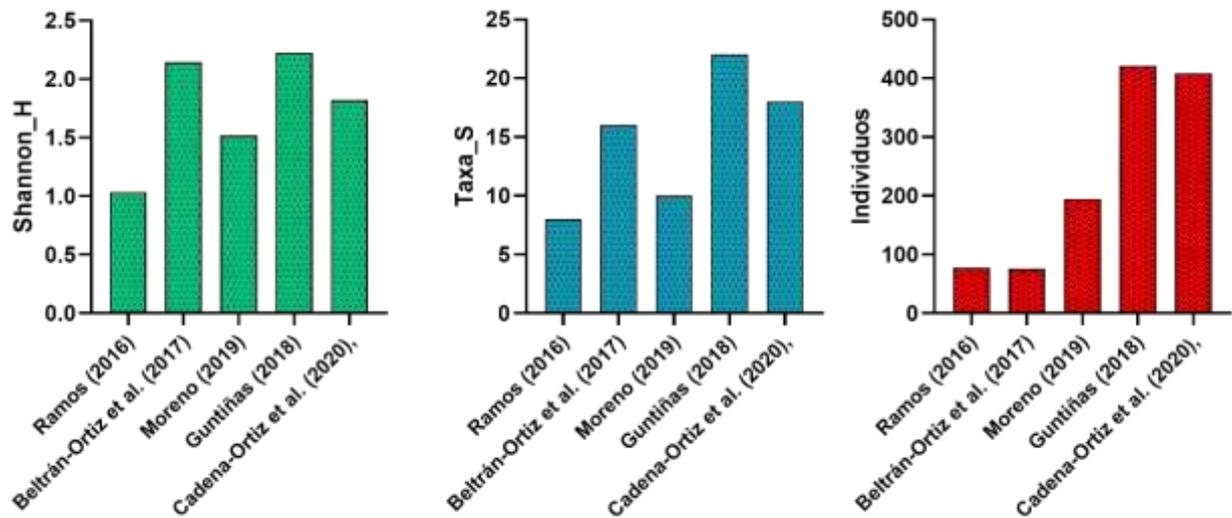


**Figura 4.** Porcentaje de cada uno de los ítems agrupados de cinco años de investigaciones en la región Sierra.

**Fuente:** Morán, P (2021)

### **Diversidad trófica de las presas consumidas por *L. culpaeus***

La diversidad trófica analizada a través del Índice de Shannon-Weaver de las abundancias de las presas en las zonas de estudio determinó que el área con más diversidad trófica fue en la Plataforma del Aeropuerto Mariscal Sucre, Tababela, Pichincha y en La Reserva Ecológica Los Illinizas (Figura 5).



**Figura 5.** Índices tróficos para *L. culpaeus* en cada estudio durante 2016-2020

**Fuente:** Morán, P (2021)

Por otro lado, en el análisis realizado a los trabajos se determinó un total de 249 ítems correspondientes a restos vegetales, de estos la más abundante fue la especie *Phlegmariurus crassus* (dedos del diablo) siendo este último componente el segundo más importante después de los restos animales para la región Sierra del Ecuador (Figura 4). La presencia de restos vegetales en las heces de *L. culpaeus* es de suma importancia a nivel ecológico, puesto que, se ha determinado que el paso de las semillas a través del tracto digestivo de esta especie, ayuda a la germinación de las mismas, permitiendo que especies nativas sean dispersadas y mantener relativamente estable las poblaciones (Maldonado *et al.*, 2014). Esta actividad de zoocoria se ha reportado en países como Bolivia, Chile y Perú, puesto que frutos de las especies de *Cryptocarya alba* (peumo), *Prosopis flexuosa* (alpataco), *Schinus molle* (Pirul), *Vaccinium* sp. han sido identificadas (Bustamante *et al.*, 1992; Maldonado *et al.*, 2014; Romo, 1995).

Según Castro *et al.*, (1994) indica en su estudio en el Parque Nacional Fray Jorge, Chile que el consumo de frutos por parte del culpeo se ha asociado a una baja abundancia de mamíferos, mismos que se ha determinado que representan la principal fuente de alimento, debido a que este comportamiento de frugivoría es más marcado cuando la abundancia de mamíferos es inferior a 10 individuos

/ ha. Por lo cual, el culpeo es un eficiente dispersor de semillas, siendo esta la función ecológica que cumple al momento de consumir frutos, sin embargo, este rol aún no ha sido determinado para otras especies de plantas como *Greigia sphacellata* (chupón), *Prunus cerasus* (guindo), *Malus domestica* (manzano) que han sido abundantes en la dieta, por lo que aún falta investigar más este rol de dispersor (Bravo *et al.*, 2019; Achilles, 2007; Romo 1995).

**Tabla 3.** Especies vegetales registradas dentro de la dieta de *L. culpaeus* para la región Sierra durante 2016-2020.

<b>Especies</b>	<b>Beltrán-Ortiz et al., (2017)</b>	<b>Moreno (2019)</b>	<b>Cadena-Ortiz et al., (2020)</b>
<i>Annona cherimola</i>	X	X	
<i>Asclepias curassavica</i>			X
<i>Berberis lutea</i>			X
<i>Bromus sp</i>			X
<i>Calamagrostis intermedia</i>			X
<i>Carex sp</i>			X
<i>Carica papaya</i>	X		
<i>Disterigma empetrifolium</i>			X
<i>Geranium maniculatum</i>			X
<i>Lachemilla hispidula</i>			X
<i>Margyricarpus pinnatusb</i>			X
<i>Neobartsia laticrenata</i>			X
<i>Passiflora mixta</i>	X		
<i>Pernettya prostrataa</i>			X
<i>Persea americana</i>	X		
<i>Phlegmariurus crassus</i>			X
<i>Pisum sativum</i>	X		
<i>Plantago sp</i>			X
<i>Vaccinium floribundum</i>			X
<i>Valeriana sp.</i>			X
<i>Zea mays</i>		X	

Fuente: Morán, P (2021)

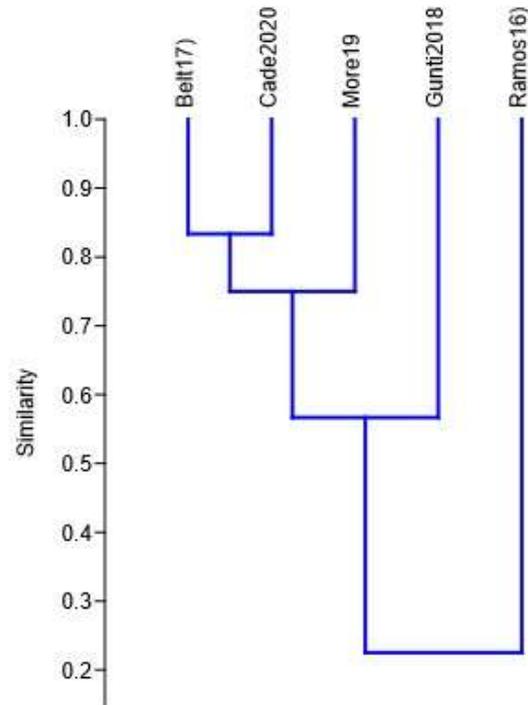
En Ecuador, la dieta zoocoria y frugivoría para el lobo de páramo ha sido poco reportada, encontrándose en el presente análisis de los últimos 5 años, que la abundancia de ítems de vegetales es poca en cada zona de estudio (Tabla 3). Especies como *Annona cherimola* (Chirimoya), *Pernettya prostrata* (uva de páramo) han sido las especies más representativas, sumado a esto, especies comerciales como *Carica papaya* (Papaya) y *Zea mays* (Maíz) también han sido identificadas (Cadena-Ortiz *et al.*, 2020). Siendo este último, una especie de cultivo agrícola, factor determinante para establecer qué el culpeo se está viendo afectado por la intervención humana (Moreno, 2019).

### **Similaridad de la composición trófica de *L. culpaeus* en la región sierra del Ecuador**

De los datos de presencia- ausencia obtenidos de los 5 trabajos seleccionados se encontró una similaridad (Figura 6) en la alimentación de *L. culpaeus* en los trabajos realizados por Beltran-Ortiz *et al.*, (2017) y Cadenas -Ortiz *et al.*, (2020). A diferencia del trabajo de Ramos (2016) el cual, no presenta similaridad a ninguna otra zona, debido a que se pudo evidenciar la presencia de ciertas especies de ganado como *Ovis orientalis* (Oveja), *Lama glama* (Llama) y *Llama alpaca* (Alpaca). Por otra parte, el trabajo de Guntiñas 2018, no presenta similaridad con el trabajo de Ramos 2016, pero si una similaridad con el de Beltran-Ortiz(2017), Cadena-Ortiz *et al.*, (2020) y Moreno (2019), esto se debe a que en el trabajo de Guntiñas (2018), el número de muestras colectadas fue mayor; debido a que al aumentar el n muestral, las probabilidades de encontrar otra nueva especie dentro de la dieta aumenta, y asimismo, puede aumentar la similaridad, debido a que las mismas especies son reportadas en diferentes zonas.

Dentro de este contexto de variabilidad en cada zona de alimentación, se pudo determinar que existen presas más abundantes, probablemente asignadas a una selectividad alimenticia de esta especie. En el trabajo de Ramos (2016), se estableció que la especie más abundante fue *Sylvilagus brasiliensis* (conejo de paramo) también llamado Conejo silvestre; siendo un total de 57 ítems los que se asignaron a esta especie. Además, *S. brasiliensis* parece ser una especie bastante común en la alimentación de *L. culpaeus*, puesto que también ha sido

determinada en los trabajos de Guntiñas (2018), en donde 13 ítems se asignaron a esta especie. Sin embargo, aunque la diferencia es menor, la sola presencia de esta especie indicaría una selectividad alimenticia.



**Figura 6.** Similitud entre zonas de estudio en relación con el tipo de ítems identificados en cada zona de estudio en la región Sierra del Ecuador en los cinco años de estudio

**Fuente:** Morán, P (2021)

Aunque, *S. brasiliensis* pudiera ser una especie bastante común en la alimentación de *L. culpaeus* en las zonas alto Andinas del Ecuador, la selectividad no es especie-específica, puesto que individuos de otras especies, pero del mismo género han sido reportadas dentro de las presas como es *S. andinus*. Demás trabajos también coinciden con los resultados mostrados aquí, es decir, especies del género *Sylvagus* son frecuente en la dieta de *L. culpeo* (Beltran *et al.*, 2017; Cardenas-Ortiz *et al.*, 2020). Asimismo, otros mamíferos pequeños suelen ser de gran importancia en la dieta de *L. culpaeus*, entre estos se han reportado a pequeños mamíferos como *Caenolester carniventer*, *C. fuliginosus*, *Microrzomys altissimus* y *M. minutus* entre otros (Ramos 2016; Guntiñas 2018; Cadena-Ortiz *et al.*, (2020). Sin embargo, su abundancia suele ser menor a 4 000 m.s.n.m. en Los Andes, escenario que ha sido observado ya

en trabajos realizados por Curay et al. (2019) y Ojala-Barbour *et al.*, (2019), en donde determinaron que algunos roedores presentaban poblaciones bajas en zonas que superan los 4000 m.s.n.m.

### **Interacciones Humanas con *L. culpaeus***

De acuerdo a los trabajos analizados se encontraron dos reportes de interacciones humanas con el culpeo, y mediante el uso de estimadores cualitativos, se pudo determinar que *L. culpaeus* aún no presenta un riesgo mayor en lo que respecta a su ecología, es decir, sus hábitos alimenticios no se han visto afectados, puesto que, en concordancia a los items determinados en cada estudio analizado bibliográficamente, y como señalan las Tablas 2 y 3, la mayoría de presas consumidas corresponden a especies silvestres y endémicas de cada zona de estudio. A pesar de esto, el trabajo de Ramos (2016), reporta la presencia de restos animales que corresponden a ganado, lo que sugiere que en esa zona de estudio existe una interacción indirecta, debido a que las heces colectadas no se encontraban cerca de asentamientos humanos.

Estableciéndose además de ello, que en la Región Sierra predomina únicamente un solapamiento de hábitat entre *L. culpaeus* y zonas de asentamiento humano, sin aun existir una interacción.

Estos resultados difieren de los reportados por Barbaran (2004) y Travaini *et al.*, (2003), en donde se detalla que debido a las interacciones humanas directas con el culpeo, esta especie fue cazada sin regulaciones por sus pieles, asimismo, le fueron atribuidas propiedades medicinales causándole serios problemas a las poblaciones de *L. culpaeus* en varios países. Además, en concordancia con los resultados presentados por Ramos (2016), en países como Argentina y Chile se ha determinado el consumo de animales destinados a actividades ganaderas como Corderos y Chivos, lo que tiende a generar una perspectiva negativa de los pobladores en zonas aledañas al hábitat de *L. culpaeus* (Travaini *et al.*, 2003).

Por ejemplo, de acuerdo con Garcia *et al.*, (2010), se ha determinado que *L. culpaeus* posee un 34 % de consideración como especie perjudicial, en relación con demás animales que coexisten en el mismo hábitat. Esta alta consideración

como especie perjudicial, ha generado que los pobladores tomen medidas extremas para controlar a los individuos de culpeo, muchas de estas medidas incluyen armas de fuego y perros protectores del ganado, mismas que pueden lastimar seriamente a esta especie, además al ser medidas poco o casi nada selectivas tienden a afectar a otros grupos animales que no generan ningún conflicto a los humanos, por lo que el problema no solo sería económico para los pobladores, si no también ecológico (García *et al.*, 2010).

A diferencia de Ecuador, en donde esta temática aún no ha sido profundamente investigada, para tratar de manejar esta problemática en ciertos países como Bolivia, Chile y Perú se permite la caza de culpeo como una medida de controlar las poblaciones y de esa forma minimizar las pérdidas económicas debido al consumo de ganado por *L. culpaeus* (Gutiñas, 2018).

De acuerdo con Muñoz & Muñoz (2016), el conflicto Humano-Fauna silvestre comienza con el aumento demográfico y por ende la demanda de alimento, porque se incrementa las zonas empleadas para cultivos y pastoreo para ganado en zonas cercanas a áreas protegidas. *L. culpaeus* como carnívoro requiere grandes extensiones de territorio, por lo que, el aumento demográfico es uno de los principales efectos negativos a las poblaciones de esta especie, como lo demuestra en trabajo de Ramos (2016) en la región Sierra del Ecuador.

Dentro de este contexto, lamentablemente en Ecuador, esta problemática no ha sido estudiada, por lo que se desconoce las principales amenazas para el culpeo en la Región Sierra. Este vacío de información es preocupante, debido a que las poblaciones de esta especie pueden ir en declive de manera anual, sin que sea determinado por los investigadores. Sin embargo, se pueden establecer medidas de control en poblaciones cercanas a asentamientos humanos, como las que se están realizando en Argentina, en donde perros guardia se emplean para evitar el acercamiento de *L. culpaeus* a zonas con ganado, generando efectos positivos (Eklund *et al.*, 2017). Otras medidas, como la quema de vegetación, tiende a ahuyentar de estos asentamientos a esta especie (Muñoz, 2017).

## CONCLUSIONES

- *L. culpaeus* es una especie oportunista en el Ecuador, indistintamente de la zona de estudio.
- Esta especie presenta una gran adaptabilidad a su entorno, puesto que la abundancia de cada alimento consumido varía en cada zona de estudio de acuerdo con la disponibilidad del medio.
- El consumo de frutas en la dieta de *L. culpaeus* le confiere un importante rol de dispersor de semillas, por lo que deberían considerarse realizar estudios en detalle de estas temáticas, así como también determinar cuáles son las especies más importantes dentro de la dieta de esta especie.
- Se determinó que existe una similaridad en cuanto a los tipos de alimentos consumidos en cada zona de estudio, siendo únicamente el trabajo realizado en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo, el que reporta la presencia de interacciones indirectas debido a la presencia de presas de ganado vacuno, por lo que se puede concluir que las interacciones *L. culpaeus*-Humanos ya ha empezado a generarse.
- Debido a la falta de información referente a demás aspectos ecológicos de *L. culpaeus* dentro del Ecuador, aún no se puede determinar cómo se está comportando esta especie con respecto a la alteración de los hábitats, aunque se podría inferir que está adaptando su alimentación frente a los cambios de especies vegetales y mamíferos presentes debido a la interacción humana.

- Es extremadamente importante extender las áreas de muestreo a todas las zonas en donde *L. culpaeus* ha sido registrado, para así poder establecer de una manera más amplia y concisa cuales son las fuentes de alimento de esta especie en Ecuador.
- Las posibles afectaciones por las actividades humanas a *L. culpaeus* serían las mismas reportadas en otros países: actividades ganaderas, crecimiento demográfico y fragmentación del hábitat. Interacciones que deben investigarse en nuestro país de carácter urgente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achilles NT (2007). Dieta estival del culpeo (*Pseudalopex culpaeus*, Molina 1782) en Nevados de Chillán, centro-sur de Chile. M.Sc. Thesis, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Chile.
- Acosta-Jamett G., Simonetti J.A., 2004. Habitat use by *Oncifelis guigna* and *Pseudalopex culpaeus* in a fragmented forest landscape in central Chile. *Biodivers. Conserv.* 13(6):1135–1151.
- Acosta-Jamett G., Simonetti J.A., (2004). Habitat use by *Oncifelis guigna* and *Pseudalopex culpaeus* in a fragmented forest landscape in central Chile. *Biodivers. Conserv.* 13(6): 1135–1151.
- Barbarán FR (2004). Usos mágicos, medicinales y rituales de la fauna en la Puna del Noroeste 871 argentino y Sur de Bolivia. *Contribuciones al Manejo de Vida Silvestre en 872 Latinoamérica*, 1(1):1-26.
- Beltrán, E., Cadena, H., & Brito, J. (2017). Dieta del zorro de páramo *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782) en un bosque seco interandino del norte de Ecuador. *Mastozoología Neotropical*, 24(2), 437–441.
- Bravo S.P., Berrondo M.O., Cueto V.R., 2019. Are small abandoned plantations a threat for protected areas in Andean forests? The potential invasion of nonnative cultivated species. *Acta Oecol.* 95: 128–134
- Bustamante, R. O., Simonetti, J. A., & Mella, J. E. (1992). Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Ecologica*, 13(2), 203–208.
- Cadena-Ortíz, H., Ordóñez-Pozo, C., Freire, E., & Brito, J. (2020). Dieta del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) (Mammalia: Carnivora: Canidae) en la Reserva Ecológica Los Ilinizas, Ecuador. *Ecotrópicos*, 32, e0011.
- Castellanos, A., Vallejo, A. F., y G. Moscoso 2020. *Lycalopex culpaeus* En: Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. Vallejo, A. F. (eds). *Mamíferos del Ecuador*. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>, acceso miércoles, 11 de agosto de 2021.

Castro SA, Silva SI, Meserve PL, Gutierrez JR, Contreras LC, Jaksic FM (1994). Frugivoría 907 y dispersión de semillas de pimiento (*Schinus molle*) por el zorro culpeo (*Pseudalopex 908 culpaeus*) en el Parque Nacional Fray Jorge (IV Región, Chile). Revista Chilena de 909 Historia Natural, 67(2): 169-176.

Cedeño, W. (2016). Áreas protegidas del Ecuador socio estratégico para el desarrollo. Ministerio del Ambiente, Subsecretaría de Patrimonio Natural.

Corley, J.C., G. Fernandez, A. Capurro, A. Novaro, M. Funes and A. Travaini. 1995. Selection of cricetine prey by the culpeo fox in Patagonia: a differential prey vulnerability hypothesis. Mammalia 59: 315–326.

Curay J, Romero V & Brito J. 2019. Small non-volant mammals of the Reserva Geobotánica Pululahua, Ecuador. Mammalia 83: 574–580.

Cuyckens G.A.E., Perovic P.G., Cristobal L., (2015). How are wetlands and biological interactions related to carnivore distributions at high altitude? J. Arid. Environ. 115: 14–1

Eklund A, López-Bao JV, Tourani M, Chapron G, Frank J (2017). Limited evidence on the 942 effectiveness of interventions to reduce livestock predation by large carnivores. 943 Scientific Reports, 7(1): 2097.

Escudero-Páez S.P., Botero-Delgadillo E., Estades C.F., 2019. Effect of plantation clearcutting on carnivore presence in industrial forest landscapes in south-central Chile. Mammalia 83(2): 115–124

Garcia, A., Zapata, S., Procopio, D., Martínez, R., & Travaini, A. (2010). Evaluación del interes de productores ganaderos en el control selectivo y eficiente de predadores en la patagonia austral. Acta Zoológica Mexicana, 26(2), 303–321.

González Dueñas, K. D. (2018). Ecología trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y conflictos con la población humana en la Comunidad Campesina Huerta Huaraya, Puno–Perú. (Bachelor's thesis, Universidad Nacional del Antiplano, Perú).

Guntiñas Rosado, M. (2018). El Lobo de Páramo (*Lycalopex culpaeus*): ecología trófica y patrones de abundancia. Tesis Doctoral, Universidad Rey Juan Carlos.

Guzmán-Sandoval J, Sielfeld W, Ferrú M (2007). Dieta de *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: Canidae) en el extremo norte de Chile (Región de Tarapacá).

Gayana, 71(1): 1-7.

Iriarte JA, Jimenez JE, Contreras LC, Jaksic FM (1989). Small-mammal availability and consumption by the fox, *Dusicyon culpaeus*, in central Chilean scrublands. Journal of Mammalogy, 70(3): 641-645.

Iriarte, A & Jaksic, F (2012). Los carnívoros de Chile. Ediciones Flora y Fauna Chile y CASEB, PU *Católica de Chile*. 260 pp.

Jiménez J, Lucherini M & Novaro A (2008). *Pseudalopex culpaeus*. In: UICN, 2013. UICN Red List of THreatened Species. Versión 2013-2. Disponible en <http://UICNredlist.org>.

Jiménez J.E., Lucherini M., Novaro A.J., (2008). *Pseudalopex culpaeus*. The IUCN Red List of Threatened Species.

doi:10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T6929A12816382

Jiménez JE, Novaro AJ (2004). Culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), In: Sillero-Zubiri C, Hoffmann M, Macdonald DW. (eds.) Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. 995 Status Survey and Conservation Action Plan, 44–49. IUCN/SCC Canid Specialist 996 Group, Gland and Cambridge, UK.

Guntiñas M., Lozano J., Cisneros R., Narváez C., Arias D., 2019. Habitat requirements and differential abundance of the culpeo (*Lycalopex culpaeus*) in the high Andes of southern Ecuador. Eur. J. Wildl. Res. 65: 18.

Johnson WE, Franklin WL (1994a). Spatial resource partitioning by sympatric grey fox (*Dusicyon griseus*) and culpeo fox (*Dusicyon culpaeus*) in southern Chile. Canadian Journal of Zoology, 72(10): 1788-1793.

Lema, J (2018). Diagnóstico poblacional del lobo del páramo (*Lycalopex culpaeus*) para el aprovechamiento turístico en el Parque Nacional Llanganates (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).

Lucherini M (2016). *Lycalopex culpaeus*. In: The IUCN Red List of Threatened Species 2016.

Lantschner M.V., Rusch V., Hayes J.P., 2012. Habitat use by carnivores at different spatial scales in a plantation forest landscape in Patagonia, Argentina. *Forest Ecol. Manag.* 269: 271–278

MADT - Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Resolución No. 0192, “Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras determinaciones”. Bogotá, p. 1-36

Maldonado, D. E., Pacheco, L. F., & Saavedra, L. V. (2014). Legitimidad en la dispersión de semillas de algarrobo (*Prosopis flexuosa*, Fabaceae) por zorro andino (*Lycalopex culpaeus*, Canidae) en el Valle de La Paz (Bolivia). *Ecología En Bolivia*, 49(2), 93–97.

Matus, R. (2011). Apuntes sobre los Zorros Culpeo y Chilla en Chile. *La chiricoca* N° 13.

Ministerio del ambiente del Ecuador. (2010). Cuarto informe nacional para el convenio sobre la diversidad.

MINAM (Ministerio del Ambiente de Perú) (2011). Informe Final del Estudio de Especies CITES de Carnívoros Peruanos. Tomado de: <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39775>.

Moreno, D. S. R. (2019). Componentes alimentarios en la dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* en la plataforma del aeropuerto Mariscal Sucre, parroquia Tababela, Cantón Quito, Pichincha, Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(2).

Moreira-Arce D., Vergara P.M., Boutin S., Carrasco G., Briones R., Soto G.E., Jiménez J.E. (2016). Mesocarnívoros respond to fine-grain habitat structure in a mosaic landscape comprised by commercial forest plantations in southern Chile.

Forest Ecol. Manag. 369: 135–143.

Muñoz EAJ (2017). Relaciones geográficas y prácticas culturales entre los cabreros y la fauna 1070 depredadora en la Región de Coquimbo (Chile). *Huellas*, 21(2): 11-28.

Muñoz, A., & Muñoz, P. (2016). Conflictos entre fauna silvestre y agricultura en Chile. *Revista Agronomía y Forestal UC*, (53), 10–17.

Noguera-Urbano E.A., Ramírez-Chaves H.E., Torres-Martínez M.M., (2016). Análisis geográfico y conservación del zorro andino *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Colombia. *Iheringia, Série Zoológica* 106: e2016014.

Ojala-Barbour R, Brito J & Teska WR. 2019. A comparison of small mammal communities in two High-Andean Polylepis woodlands in Ecuador. *ACI: Avances en Ciencias e Ingenierías* 11: 208–221.

Pia MV, López MS, Novaro AJ (2003). Efectos del ganado sobre la ecología trófica del zorro 1114 culpeo (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) (Carnivora: Canidae) endémico del centro 1115 de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76(2): 313-321.

Pía M.V., 2011. Influencia conjunta de la vegetación, asentamientos humanos, caminos y actividades ganaderas sobre la ocurrencia y dieta de los carnívoros tope de Achala (Córdoba, Argentina). PhD Thesis, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Ramos Paguay, J. C. (2016). Investigación sobre la densidad relativa y dieta del lobo de páramo (*Lycalopex culpaeus* (Molina, 1972) en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo como fundamento para acciones de conservación (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

Romo MC (1995). Food habits of the Andean fox (*Pseudalopex culpaeus*) and notes on the mountain cat (*Felis colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Rio Abiseo National Park, Peru. *Mammalia*, 59(3): 335-344.

Silva, S., Bozinovic, F., & Jaksic, F. (2005). Frugivory and seed dispersal by foxes in relation to mammalian prey abundance in a semiarid thornscrub. *Austral Ecology*, 30, 739–746.

Tchaicka, L, Ochotorena, T, Bager, A, Luengos, S, Lucherini M, Iriarte, A, Novaro, A, Geffen, E, Silvia, F, Jhonson W, Wayne R, Eizirik E (2016). Evaluación molecular de la filogenia y biogeografía de un grupo endémico de cánidos sudamericanos recientemente diversificado (Mammalia: Carnivora: Canidae). *Genet Mol Biol*. Vol. 39 (3).

Tirira D (2011). Lobo de Páramo (*Pseudalopex culpaeus*). In: Tirira D (ed) *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador* 2th ed. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Travaini A, Pereira J, Martínez-Peck R, Zapata SC (2003). Monitoreo de zorros colorados 1199 (*Pseudalopex culpaeus*) y grises (*Pseudalopex griseus*) en Patagonia: diseño y 1200 comparación de dos métodos alternativos. *Mastozoología Neotropical*, 10(2): 277-1201 291.

Trujillo, F., & Trujillo, J. (2007). Alimentación del lobo (*Lycalopex Culpaeus*), en el Bosque Protector Jerusalén, Guayllabamba-Ecuador. *Politécnica*, 27(4), 68–75.

Villegas L., Ortega A., (2010). Mamíferos de las Lomas de Mejía: Distribución y estado de Conservación. II Congreso de la Sociedad Peruana de Mastozoología, Arequipa, Perú. Libro de Resúmenes.

Walker, S., Novaro, A., Perovic, P., Palacios, R., Donadio, E., Lucherini, M., ... Lopez, M. (2007). Diets of three species of andean carnivores in high-altitude deserts of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 88(2), 519–525.

Wallace, A, Gómez, H, Porcel, Z & Rumiz, D (2010). Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 906 pp.

Wilson D.E., Mittermeier R.A., (Eds.) (2009). *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona.

Zúñiga, A., & Fuenzalida, V. (2016). Dieta del zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus* Molina 1782) en un área protegida del sur de Chile. *Mastozoología Tropical*, 23(1), 201–205.

## ANEXOS

**Tabla 4.** Especies animales registradas dentro de la dieta de *L. culpaeus* para la región Sierra durante 2016- 2021

Especies	Ramos (2016)	Beltrán- Ortiz et al., (2017)	Moreno (2019)	Gutiñas (2018)	Caden a-Ortiz et al., (2020),
<b>Mamíferos</b>					
<i>Akodon mollis</i>	X	X	X		x
<i>Caenoleste</i> spp.				X	
<i>Caenolester carniventer</i>				X	
<i>Caenolester fuliginosus</i>	X			X	
<i>Conepatus semistriatus</i>			X	X	
<i>Cricetidae</i> spp.				X	
<i>Cryptotis equatoris</i>					X
<i>Cryptotis montivaga</i>				X	
<i>Cuniculus paca</i>				X	
<i>Cuniculus taczanowskii</i>					X
<i>Dasyprocta punctata</i>				X	
<i>Dasypus novemcinctus</i>				X	
<i>Didelphis marsupialis</i>	X			X	
<i>Didelphis pernigra</i>		X	X		
<i>Lama glama</i>	X				
<i>Llama alpaca</i>	X				
Mamíferos spp.		X			
<i>Marmosa robinsoni</i>				X	
<i>Mazama rufina</i>				X	
<i>Microryzomys altissimus</i>					X
<i>Microryzomys minutus</i>					X
<i>Nasuella olivaeca</i>				X	
<i>Ovis orientalis</i>	X				

<i>Phyllotis haggardi</i>		X	X		X
<i>Pudu mephistophiles</i>				X	
<i>Puma concolor</i>				X	
<i>Rattus rattus</i>		X			
<i>Reithrodontomys soderstromi</i>		X	X		
Scirius sp.				X	
<i>Silvylagus braziliensis</i>	X		X	X	
<i>Sylvilagus andinus</i>		X			X
<i>Thomasomys baeops</i>					
<i>Thomasomys</i>					
<i>paramorum</i>	X				

### **Insectos**

---

Carabidae		X			
Coleopteros				X	
<i>Heterogomphus</i> sp.		X			
Larvas de Coleóptero		X			
Melolonthidae					X
Muscidae					X
Ortóptera		X			

### **Aves**

Columbidae spp.					X
Columbiformes		X			
<i>Gallus gallus</i>		X			
<i>Othoprocta curvirostris</i>					x
otras aves				X	
Passeriformes		X			X
<i>Phrygilus</i> sp.					X
<i>Praogolopha unicolor</i>			X		
Psitacidae				X	
Restos de Aves N/D			X		

### Reptil

<i>Mastigodryas pulchriceps</i>				X
<i>Stenocercus guentheri</i>		X		
<i>Sternocercus cadlei</i>				X

### Artropodos

Miriapodos				
Opilionidae				X
Scorpionida		X		X
<i>Barotheus andinus</i>	X			

---

Fuente: Morán, P (2021)