

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**Estado de conservación de *Leopardus jacobita* y
Leopardus garleppi en bosques de *Polylepis*.
Ayacucho, 2022**

Tesis para optar el título profesional de
Biólogo, Especialidad: Ecología y Recursos Naturales

Presentado por:

Bach. Cepida Lahuana, Ausbel Walter

Asesor:

Dr. Edwin Portal Quicaña

AYACUCHO - PERÚ

2024

A mis padres, Walter Raúl
Cépida Guerrero y Norma
Irene Lahuana De la Cruz,
con todo el amor del mundo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y a la Facultad de Ciencias Biológicas, por haberme permitido formar parte de ella y formarme académica, científica y profesionalmente.

Al Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea-FOCAM UNSCH por el financiamiento para el desarrollo de esta investigación.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y a su plana docente de la Escuela Profesional de Biología, por haberme formado académica, científica y profesionalmente y haber compartido sus conocimientos y experiencias durante mi formación profesional universitaria.

A Alianza Gato Andino por su importante apoyo logístico y confianza.

A la Asociación Pro Fauna Silvestre por la inclusión en el permiso de investigación N° AUT-IFS-2001-001 enmarcado en el proyecto “Diversidad, conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho”

A los Centros Poblados de Ccarhuacc Licapa (Paras, Cangallo) y Huayllani (Coracora, Parinacochas) por permitirnos realizar la investigación en sus territorios.

Al Dr. Edwin Portal Quicaña, por su asesoría, apoyo y predisposición para llevar a cabo los objetivos de la presente investigación.

Al Blgo. Gabriel Llerena Reátegui de la Asociación para la Conservación de la Biodiversidad – PRO CARNÍVOROS, personaje crucial por su apoyo logístico, técnico y científico, gracias por su confianza y sobre todo su amistad.

A Joel Ayala, Víctor Vargas, Cindy Hurtado, Álvaro García, Daniel Pichiuza y a Yazmín, por dilucidar dudas y su colaboración en las distintas etapas de este proyecto.

A mis amigos y compañeros, Merinia, Víctor, William, Richard, Rosario, Kimberly, Yolina, Ana, Ketty, Ronny y Príncipe, por las aventuras vividas en campo. Mil gracias.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	9
2.2. Marco conceptual	10
2.3. Bases teóricas	12
2.3.1. Animales carnívoros	12
2.3.2. Felidae	13
2.3.3. <i>Leopardus garleppi</i> Matschie, 1912	15
2.3.4. <i>Leopardus jacobita</i> Cornalia, 1865	17
2.1.1. Bosques de <i>Polylepis spp.</i>	19
2.1.2. Uso, selección y preferencia de hábitat	21
2.1.3. Métricas del paisaje	22
2.2. Marco legal	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Área de estudio	25
3.2. Descripción climática de las zonas de estudio	28
3.3. Población y muestra	28

3.3.1.	Población	28
3.3.2.	Muestra	28
3.4.	Periodo de muestreo	28
3.5.	Metodología y recolección de datos	28
3.5.1.	Determinación de la densidad poblacional de <i>Leopardus spp.</i>	28
3.5.2.	Relación entre <i>Leopardus spp.</i> y la cobertura de bosque.	32
3.5.3.	Relación entre <i>Leopardus spp.</i> y la estructura espacial del bosque.	34
3.5.4.	Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN)	35
IV.	RESULTADOS	39
4.1.	Especies de <i>Leopardus spp.</i> identificados.	41
4.2.	Densidad poblacional de <i>Leopardus spp.</i>	44
4.3.	Relación entre <i>Leopardus spp.</i> y la cobertura del bosque	46
4.4.	Relación entre <i>Leopardus spp.</i> y la estructura espacial del bosque	48
4.5.	Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN)	50
V.	DISCUSIÓN	53
VI.	CONCLUSIONES	63
VII.	RECOMENDACIONES	65
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
IX.	ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Ubicación política y geográfica de las localidades de estudio.	25
Tabla 2 Índices utilizados para el análisis de paisaje en el área de estudio.	37
Tabla 3 Variables y valores del índice SUMIN.	39
Tabla 4 Número de capturas en las cámaras trampa e individuos identificados de <i>Leopardus garleppi</i> “gato de pajonal” y <i>Leopardus jacobita</i> “gato andino” por esfuerzo de muestreo en los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho.	44
Tabla 5 Densidad estimada para <i>Leopardus garleppi</i> “gato de pajonal” y <i>Leopardus jacobita</i> “gato andino” en los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho.	45
Tabla 6 Uso de hábitat de <i>Leopardus garleppi</i> “gato de pajonal” y <i>Leopardus jacobita</i> “gato andino” en los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho.	46
Tabla 7 Presencia de <i>Leopardus</i> spp. con respecto a las métricas del paisaje de los bosques de <i>Polylepis</i> sp. de Ccarhuacc Licapa, Paras.	48
Tabla 8 Presencia de <i>Leopardus</i> spp. con respecto a las métricas del paisaje de los bosques de <i>Polylepis</i> sp. de Huayllani, Coracora.	49
Tabla 9 Mamíferos mayores registrados en los bosques de <i>Polylepis</i> spp.	50
Tabla 10 Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) para los mamíferos mayores de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho.	51
Tabla 11 Comparación de las categorías de conservación vigentes en relación al Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) de los mamíferos mayores de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Ejemplo de la mandíbula de <i>Canis etruscus</i> , señalando las piezas dentarias características de los carnívoros. Fuente: Garrido & Arribas, 2008.	13
Figura 2 <i>Leopardus garleppi</i> registrado en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Huayllani.	15
Figura 3 <i>Leopardus jacobita</i> .	17
Figura 4 Árboles de <i>Polylepis sp.</i> en el área de estudio (Coracora).	19
Figura 5 Mapa de ubicación del Bosque de <i>Polylepis sp.</i> del Centro Poblado de Licapa, Paras.	26
Figura 6 Mapa de ubicación del Bosque de <i>Polylepis sp.</i> del Centro Poblado de Huayllani, Paras.	27
Figura 7 Red guía para la ubicación de las cámaras trampa en los bosques de <i>Polylepis spp.</i> de Licapa y Huayllani.	29
Figura 8 Ubicación de las cámaras trampas en los bosques de <i>Polylepis spp.</i> de Licapa y Huayllani.	30
Figura 9 Área efectiva de muestreo abarcada por las cámaras trampas en los bosques de <i>Polylepis spp.</i> de Ccarhuacc Licapa y Huayllani.	32
Figura 10 Área de influencia de los bosques de <i>Polylepis spp.</i> de Ccarhuacc Licapa y Huayllani.	33
Figura 11 <i>Leopardus jacobita</i> registrado en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Ccarhuacc Licapa.	41
Figura 12 <i>Leopardus garleppi</i> registrado en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Ccarhuacc Licapa.	42
Figura 13 <i>Leopardus garleppi</i> registrado en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Huayllani.	43
Figura 14 Intervalos de Bonferroni del uso de hábitat de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en el bosque de <i>Polylepis sp.</i> de Ccarhuacc Licapa, Paras.	47

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1 Autorización de investigación.	79
Anexo 2 Fotografías de las áreas de estudio.	88
Anexo 3 Especies registradas por las cámaras trampa en el bosque de <i>Polylepis sp.</i> de Ccarhuacc Licapa.	90
Anexo 4 Especies registradas por las cámaras trampa en el bosque de <i>Polylepis sp.</i> de Huayllani.	97
Anexo 5 Fotografías de Trabajo de campo.	102
Anexo 6 Cálculos realizados para preferencia de hábitat.	104
Anexo 7 Métricas de paisaje aplicados en las áreas de estudio.	106
Anexo 8 Índices aplicados en las áreas buffer con presencia y ausencia de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Ccarhuacc Licapa, Ayacucho, 2022.	107
Anexo 9 Índices aplicados en las áreas buffer con presencia y ausencia de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en los bosques de <i>Polylepis sp.</i> de Huayllani, Ayacucho, 2022.	108
Anexo 10 Cálculos realizados para Índices Prioridades de Conservación – SUMIN.	109
Anexo 11 Abundancias relativas de los mamíferos mayores en los bosques de <i>Polylepis spp.</i> de Ayacucho.	110
Anexo 12 Matriz de consistencia.	111

RESUMEN

Leopardus jacobita “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” son felinos presentes en los Andes fundamentales para el equilibrio de los ecosistemas que habitan. Poco se conoce sobre su historia natural y ecología en el Perú y más aún en bosques de *Polylepis*. Estas especies y estos espacios son vulnerables a los impactos antrópicos y al cambio climático por lo que es necesaria la información científica para una gestión eficaz de su conservación. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el estado de conservación de estos felinos en los bosques de *Polylepis spp.* de Ccarhuacc Licapa (Paras, Cangallo) y Huayllani (Coracora, Páucar del Sara sara) del departamento de Ayacucho abarcando aspectos como la densidad poblacional, la relación entre la cobertura boscosa y las características espaciales del hábitat con la presencia de los felinos. Para el primer caso, se instalaron 20 y 21 cámaras trampa en los bosques de *Polylepis spp.* de Huayllani y Ccarhuacc Licapa respectivamente que estuvieron activas durante los meses de marzo a agosto del 2022, se identificaron individuos y se determinó la abundancia mediante el programa Capture, la densidad fue obtenida de la relación entre la abundancia y el área efectiva de muestreo; se determinó el uso y preferencia de hábitat de acuerdo a los registros obtenidos en cobertura boscosa y no boscosa mediante pruebas de chi cuadrado e intervalos de Bonferroni; se evaluó la relación entre la estructura espacial del bosque y la presencia de felinos mediante una comparación de métricas de paisaje en áreas de 100 hectáreas donde se registra la presencia y ausencia de felinos mediante un pruebas de t de Student y la prueba de Mann-Whitney; y se realizó una valoración de la vulnerabilidad de los mamíferos mayores mediante el índice de Prioridades de Conservación (SUMIN). Se acumuló un total de 3229 y 2650 días trampa en Ccarhuacc Licapa y Huayllani respectivamente, registrándose la presencia de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa y solo a *Leopardus garleppi* en el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani, la densidad para *Leopardus jacobita* fue de 4.3–7.2 individuos/100 km² y de 18- 67 individuos/100 km² para *Leopardus garleppi* en Ccarhuacc Licapa, en el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani, la densidad de *Leopardus garleppi* fue de 15 – 72 individuos/100 Km²; los registros de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en cobertura boscosa y no boscosa en Ccarhuacc Licapa mostraron diferencias significativas en el chi cuadrado (χ^2 : 3,84, χ^2 gatoandino: 7,16; χ^2 gatopajonal: 15,31) y la proporción de registros se encontraron dentro de los intervalos de Bonferroni, mientras que en Huayllani no se mostró diferencias significativas en el chi cuadrado (χ^2 : 3,84, χ^2 gatopajonal: 0,01); el análisis de bondad de ajuste no mostró diferencias significativas en las medias de los índices aplicados a las áreas con presencia y ausencia; de acuerdo al índice de Prioridades de Conservación, *Leopardus jacobita* corresponde a una especie de Prioridad máxima, mientras que *Leopardus garleppi* se categorizó como No prioritario, pero en el ámbito local se considera como especie de Atención Especial. Se concluye que la densidad de *Leopardus garleppi* es mayor que de *Leopardus jacobita* con 18–67 y 4,3–7,2 individuos/100 km² respectivamente; *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* prefieren el hábitat de bosque mas no se asocian a la estructura del paisaje; el índice SUMIN establece solo a *Leopardus jacobita* en el grupo más vulnerable.

Palabras clave: *Leopardus jacobita*, gato andino, *Leopardus garleppi*, bosques de *Polylepis*, *Polylepis*, estado de conservación, felinos, Ayacucho.

I. INTRODUCCIÓN

En la cordillera de los Andes peruanos se encuentra el rango de distribución de dos pequeños felinos silvestres, *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” o “gato de las pampas” que está presente desde Colombia hasta el norte de Chile y noroeste de Argentina (Astorquiza *et al.*, 2023; Nascimento *et al.*, 2020) y *Leopardus jacobita* “gato andino”, presente desde el centro de Perú (Áncash) hasta el centro de Argentina y Chile (Hunter & Barrett, 2018); ambos son morfológicamente similares, de un ligero mayor tamaño que un gato doméstico y viven en simpatría en nuestro país en altitudes desde los 3000 a 5000 m s.n.m. desde Áncash hasta el extremo sur del Perú (Pacheco & Fajardo, 2011). Aunque los estudios y reportes de estos felinos se vienen incrementando, poco se conoce sobre su ecología, estado poblacional, distribución y ocurrencia en distintas partes del país, el gato andino está reportado en nueve departamentos con menos de 50 registros a nivel nacional en altitudes entre los 3000 a 5000 m s.n.m., a diferencia del gato de pajonal que está presente en la mayoría de los departamentos, desde el nivel del mar hasta los 5000 m s.n.m. (Cossios *et al.*, 2007; Guzmán *et al.*, 2022; Kaiser *et al.*, 2022; Llerena-Reátegui *et al.*, 2017; Maldonado & Pino, 2022; Pino, 2017). Esta falta de información también aporta e influye en la categorización del estado de conservación de ambas especies, el gato de andino está considerado En Peligro de extinción (EN) por la comunidad nacional e internacional y el gato de pajonal, antes de su reciente actualización taxonómica, se categorizaba internacionalmente como en Preocupación Menor (LC) y en el Perú está considerado como Datos Insuficientes (DD) (Lucherini *et al.*, 2016; D.S. N°004-2014-MINAGRI, 2014; Villalba *et al.*, 2016).

Las poblaciones de ambas especies son vulnerables y vienen siendo afectadas debido a la degradación de sus hábitats y a los efectos del cambio climático, siendo el más afectado el gato andino por ser considerado una especie especialista adaptado a ecosistemas de gran altitud (Alianza Gato Andino, 2011; Bennett *et al.*, 2017). Además, estas especies cumplen un papel importante en los ecosistemas que habitan, pues regulan las poblaciones de sus presas y consecuentemente mantienen en equilibrio la red trófica de sus territorios. Asimismo, son de importancia para la conservación al ser considerados como especies paraguas, ya que las acciones de protección para estos, por sus grandes requerimientos espaciales, permiten la protección de otras especies y sus hábitats (Cossíos *et al.*, 2012; Fernández-Sepúlveda & Martín, 2022).

A lo largo de la Cordillera de los Andes también se distribuyen los bosques relictos de *Polylepis* de una manera discontinua y dispersa, son ecosistemas frágiles y vulnerables conformado por árboles y arbustos del género del mismo nombre que se adaptaron a ambientes de gran altitud considerándolos como el límite superior arbóreo del planeta. En el Perú, estos bosques se encuentran desde los 3500 hasta los 4500 m s.n.m. (Sevillano-Ríos *et al.*, 2018). Son importantes por cumplir funciones y servicios ecosistémicos además de presentar una belleza paisajística y albergar biodiversidad única. Sus habitantes más emblemáticos son las aves, especialmente las que se especializaron para sobrevivir con los recursos de estos bosques, pero también habitan otras especies interesantes, raras, vulnerables y carismáticas como los felinos mencionados anteriormente, cuya presencia es indicador clave de la salud de estos ecosistemas (Montesinos-Tubée *et al.*, 2015; Morales, 2019; Zutta *et al.*, 2012). La información que se tiene sobre estos bosques es limitada, especialmente en temas de mamíferos, carnívoros y felinos y la interacción de estos con esta formación vegetal, su importancia como refugio, etc., por lo que las investigaciones que se realizan son claves para la comprensión y protección de estos animales y de estos espacios.

En el departamento de Ayacucho son pocas las investigaciones respecto a estos felinos, limitándose a registros e informes técnicos de hace más de veinte años (Cossíos *et al.*, 2007, 2013), del mismo modo para los bosques de *Polylepis* donde su importancia y vulnerabilidad frente al cambio climático y a las actividades antrópicas hacen que sean de suma importancia los estudios en estos espacios. La información reportada en este trabajo busca servir de guía para la toma de decisiones

respecto a temas de conservación y estrategias de protección y preservación para la fauna y sus hábitats.

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar el estado de conservación de los felinos del género *Leopardus* en los bosques de *Polylepis* del departamento de Ayacucho, y como objetivos específicos:

1. Determinar y analizar la densidad poblacional de *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho.
2. Determinar la relación de *Leopardus jacobita* “gato andino”, *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” y la cobertura del bosque de *Polylepis spp.*
3. Describir la estructura espacial del bosque de *Polylepis spp.* mediante índices y su relación con la presencia de *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal”.
4. Calcular y analizar el índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) y las categorías propuestas para *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal”.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

2.1.1.1. Antecedentes de densidad de felinos, *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi*.

Vega & Farías (2021) evalúan la densidad poblacional del *Puma concolor* “puma” y de *Lynx rufus* “lince” en la reserva de Biósfera Tehuacán, México. Realizan su investigación mediante fototrampeo con 15 estaciones simples (una cámara por estación) distanciadas entre sí 500 m para el análisis del lince y de 1000 m para el puma. La identificación a nivel de individuo se basó a partir de rasgos característicos de cada felino como marcas, orejas, la cola, etc. Los datos fueron procesados con los programas MARK y CAPTURE para un modelo de captura-recaptura. Los valores de la abundancia fueron divididos entre el área del polígono mínimo convexo (área efectiva de muestreo) formado por las estaciones de muestreo más externas (70 km² para el puma y 38 km² para el lince. Las densidades que se obtuvieron fueron de 6.8 individuos/100 km² para el puma y de 15.4 individuos/100km² para el lince.

Huaranca *et al.* (2020) tienen el objetivo de evaluar las densidades poblacionales de *Leopardus jacobita* “gato andino” y de *Leopardus colocolo* “gato de pajonal” y sus patrones de actividad en 2 localidades del altiplano boliviano a una elevación de 3900-4035 m s.n.m. utilizando 31 estaciones dobles de cámaras trampa. En la primera localidad acumularon un esfuerzo total de 2313 días-trampa con 19 registros de gato andino y 28 de gato de pajonal; en la segunda, con un esfuerzo de muestreo de 2136 días-trampa tuvieron 18 registros de gato andino y 18 de gato de pajonal. Mediante un análisis del modelo de Captura-Recaptura Espacialmente Explícito

(SECR) estimaron, para la primera localidad con un área efectiva de estudio de 188 km², una densidad de gato andino de 6.45 gatos/100 km² y de 5.31 gatos/100 km² para el gato de pajonal. En la segunda localidad, con un área estudiada de 101 km² reportan la densidad para gato andino de 6.91gatos/100 km² y de 8.99 gatos/100 km² para el gato de pajonal.

Caruso *et al.*, (2012) tuvieron como objetivo estimar la densidad poblacional de *Leopardus geoffroyi* “gato de Geoffroy” y de *Leopardus colocolo* “gato de pajonal” en un ecosistema de matorral xerofítico en el centro de Argentina. Para ello abarcaron un 24.2 Km² con un total de 44 estaciones dobles durante 3 meses, cada estación distanciada entre sí por 800 metros. Los individuos fueron identificados por su patrón de manchas y fueron analizados mediante con los programas MARK y CAPTURE y un análisis de SECR. También utilizaron datos telemétricos de los radio-collares de gatos de geoffroy para estimar su densidad. Las densidades resultantes mediante los programas MARK y CAPTURE fueron de 11.34-17.58 individuos/100 km² y de 16,21-21,94 individuos/100 km² para el gato de pajonal y de Geoffroy respectivamente.

Reppucci *et al.* (2011) evalúan la densidad poblacional de *Leopardus jacobita* “gato andino” en el noroeste de Argentina durante dos temporadas de 3 meses cada una en un mismo lugar alrededor de los 4200 m s.n.m. Dispusieron de 22 estaciones dobles (un par de cámaras trampa por estación). Los datos fueron analizados con el modelo de Captura-recaptura Espacialmente Explícito (SECR). El esfuerzo de muestreo acumulado fue de 1113 y 1079 días-trampa para la primera y segunda temporada, donde se identificaron 3 y 6 individuos respectivamente. El área efectiva de estudio fue de 168 km² y se obtuvieron densidades de 0.07 y 0.12 individuos/km². Adicionalmente, reportaron densidades de 0.74 y 0.79 individuos/km² para el gato de pajonal (*Leopardus colocolo*).

2.1.1.2. Antecedentes de fauna y felinos en relación con la estructura de paisaje

Galindo *et al.* (2019) evalúan los cambios de uso de suelo, fragmentación de los ecosistemas y sus efectos sobre *Leopardus pardalis* “ocelote” en México mediante el registro por cámaras trampa y la aplicación de métricas de paisaje como tamaño, número y conectividad de parches utilizando los Programas Patch Analyst y Sensinode, para describir el estado del paisaje y tipificar la ocupación del ocelote. Además, evalúan la evolución del paisaje desde el año 2000 al 2016 con las métricas

señaladas. Reportan que el ocelote muestra preferencia por hábitats de vegetación primaria con mayor grado de conectividad.

El 2016, Fleschutz *et al.*, (2016) analizan el impacto de la fragmentación del hábitat en la presencia de *Leopardus guigna* “güiña” en los bosques de Chile. Utilizan un conjunto de técnicas que incluyeron cámaras trampa, métricas de paisaje y modelos de ocupación. Las métricas que utilizaron fueron: índice de forma, tamaño, número y cohesión de parches. Aplicaron análisis de regresión para evaluar la influencia de las variables ambientales en la ocupación de la especie. Resulta que el gato güiña ocupó sitios con mayor fragmentación, mayor relación perímetro área, pero más cercanas al bosque continuo.

Garmendia *et al.* (2013) evaluaron los efectos de las métricas de paisaje sobre el número y ocupación de especies de mamíferos en un bosque tropical mexicano. Las métricas fueron aplicadas en una zona buffer de 100 y 500 hectáreas desde el centro de cada sitio de muestreo (cámaras trampa), estas métricas fueron: tamaño de parche, densidad de borde, distancia media de aislamiento y calidad de matriz. Se utilizaron modelos de regresión y análisis de varianza para evaluar la relación entre las métricas y la presencia y abundancia de mamíferos. Resulta que en el análisis de para las 100 ha, el número de especies se incrementa con la complejidad de forma y tamaño de parche, mientras que en 500 ha, la fragmentación tuvo una relación negativa en la comunidad de mamíferos.

Jackson (2005) realizó un estudio sobre métricas de paisaje asociados con el uso de hábitat de *Leopardus pardalis* “ocelote” en el sur de Texas-EE.UU. mediante técnicas de radio telemetría y uso de imágenes satelitales. Las métricas que utilizaron fueron aplicadas en polígonos de 100 ha distribuidos por el área de estudio que contenían como mínimo 5 registros, y la misma cantidad de polígonos sin registro escogidos aleatoriamente. Los ocelotes utilizaron áreas con mayor fragmentación, mayor cantidad de parches, de menor tamaño y más borde, prefirieron parches de dosel cerrado que otros tipos de cobertura.

2.1.1.3. Antecedentes de uso y preferencia de hábitat.

Carrillo (2021), Khan *et al.*, (2014) y Ramos (2015) aunque sus objetos de estudio no son felinos, evalúan el uso de hábitat mediante Chi cuadrado e intervalos de Bonferroni para *Odocoileus virginianus* “venado de cola blanca” en Colombia y de

Lutrogale perspicillata “nutria de pelo liso” en India y otras especies de carnívoros en México.

Uno de los objetivos de Tellaeché (2015) es analizar el uso de espacio de dos especies de félidos, *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus colocolo* “gato del pajonal” en la región Altoandina, de la provincia de Jujuy en Argentina. Para ello utilizó las metodologías de captura viva, radiotelemetría y cámaras trampa. Se da a conocer que el área de acción del gato andino es mucho mayor que el del gato de pajonal (80 km² – 23 km²). La preferencia de hábitat evaluada mediante cámaras trampa sugiere que el gato andino prefiere lugares rugosos, cercanos a cuerpos de actividad y presencia de rocas, lo mismo para el gato de pajonal a excepción de que para este no es de importancia la cantidad de rocas. Estos resultados refuerzan que el gato andino tiene un alto grado de especialización que lo hace más vulnerable a la extinción.

Torres (2009) tiene como uno de sus objetivos analizar el uso de hábitat de *Leopardus pardalis* “ocelote” en Quintana Roo, México, mediante la instalación de cámaras trampa en 3 tipos de cobertura: Sabana, selva mediana y vegetación secundaria. Realizó un análisis de Chi cuadrado para determinar si el uso de hábitat es distinto con respecto a las proporciones que presentan en el área de estudio. Concluye reportando que el ocelote muestra diferencias de uso entre los hábitats, el autor no realiza una prueba de Bonferroni para detectar que hábitat es preferido y/o cuáles no.

2.1.1.4. Antecedentes de Índices de Prioridades de Conservación (SUMIN)

Quinchiguango & Arevalo (2018) utilizan el Índice de prioridades de Conservación SUMIN para categorizar 7 especies de murciélagos en un valle interandino de Imbabura, Ecuador. Para conocer la lista de especies realizaron capturas con redes de neblina, estas especies fueron evaluadas y valoradas de acuerdo a sus características biológicas y ecológicas como lo establece el método. La puntuación máxima fue de 12 y mínima de 9, promedio de 8,44 y desviación estándar de 4,6. Los autores categorizan 2 especies como Prioridad Máxima de Conservación y el resto en el grupo de Atención Especial.

Coria *et al.* (2013) aplican el índice SUMIN para categorizar a las especies amenazadas presentes en la provincia de Santiago de Estero, Argentina. Estas especies pertenecen al grupo de las aves, mamíferos y reptiles. La Lista de especies

se obtuvo a partir de bibliografía en las que indicaron algún animal con algún grado de amenaza. Fueron 27 especies en total, para el establecimiento de las categorías no se utilizó el promedio ni la desviación estándar por tratarse de una evaluación en las que se agrupa a tres taxones diferentes, en su lugar, utilizaron rangos porcentuales en donde las especies que pertenecen al grupo de mayor vulnerabilidad son las que representan mayor igual al 70% de la sumatoria SUMIN. Así identificaron 6 especies con mayor riesgo de extinción: *Priodontes maximus*, *Panthera onca*, *Phoenicoparrus andinus*, *Buteogallus coronatus*, *Chrysocyon brachyurus* y *Catagonus wagneri*.

Leber & Kristensen (2012a, 2012b) realizan una evaluación SUMIN para 3 taxones (anfibios, reptiles y mamíferos) de la Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Arroyo Zabala en Argentina, con la finalidad de elaborar planes de manejo para aquellas especies que presenten un mayor grado de vulnerabilidad. La lista de especies fue elaborada a partir de bibliografía y encuestas. Para el caso de los anfibios, el total de especies fue de 9, los valores SUMIN oscilaron entre 7 y 17, promedio de 9,78 y desviación estándar de 3,03, 1 especie fue catalogada como Máxima Prioridad de Conservación y 3 en el grupo de Atención Especial. Para el caso de los reptiles, el total de especies fue de 19, los valores SUMIN oscilaron entre 5 y 16, promedio de 10,89 y desviación estándar de 3,16, 3 especies fueron consideradas como Máxima Prioridad de Conservación y 6 en Atención Especial. Para el caso de los mamíferos, se reportaron 26 especies, el valor máximo fue de 15 y el mínimo de 6, promedio de 11,23 y desviación estándar de 2,83, 4 especies pertenecen al grupo de Prioridad Máxima, donde se incluye al puma (*Puma concolor*); 9 especies pertenecen al grupo de Atención Especial donde incluyen a *Leopardus geoffroyi*, *Lycalopex gimnocercus*, *Conepatus chinga* y *Lagostomus maximus*.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Pino (2017) confirma la presencia de *Leopardus colocolo* y *Leopardus jacobita* en Ayaviri, Puno. De 39 localidades estudiadas 17 localidades que confirmaron la presencia de felinos en su territorio, de las cuales 3 presentaron 12 pieles y 4 confirmaron con trampeo fotográfico, estando presente *Leopardus colocolo* en las 4 comunidades y *Leopardus jacobita* en una comunidad. Al evaluar la relación social con los felinos confirma que mientras más jóvenes sean los pobladores menor conocimiento sobre gatos silvestres tienen, 7% de personas encuestadas afirma el

ataque de los felinos a animales domésticos, especialmente a sus gatos, menos del 4% afirmó haber cazado o que sus antepasados cazaban al animal. Más del 80% de los encuestados opinan que existen menos individuos que en tiempos pasados.

Fajardo (2014) tiene como objetivo caracterizar la dieta de este *Leopardus colocolo* mediante análisis de heces que fueron recolectadas e identificadas molecularmente. Con las 47 muestras obtenidas se determinó que, en este lugar *Leopardus colocolo* se alimenta principalmente de roedores y luego de aves. La especie de roedor que mayormente consume es *Calomys* sp., pero la especie que le proporciona mayor biomasa es *Cavia tschudii*. Resulta que el nicho trófico es especialmente en vertebrados, esto quiere decir que el animal no consume insectos ni especies vegetales.

Cossios *et al.*, (2013) documenta la presencia de pequeños felinos, su dieta y evalúa el impacto potencial del gasoducto de Camisea en las serranías de Ayacucho y Huancavelica. Utilizaron 21 parcelas de 1 hectárea cada una, de las cuales 10 se dispusieron aledañas a la zona de influencia del gasoducto y las restantes, más alejadas, funcionaron como control. El trabajo consistió en la búsqueda y análisis de las heces de los felinos como indicador de su presencia. Como resultados se obtuvieron que sí existen felinos en la zona. La dieta de estos animales constituyó en aves, roedores de la familia Cricetidae y Vizcachas. No se encontraron impactos por la presencia del gasoducto. Aunque las poblaciones humanas percibieron a estos felinos como inofensivos y no existe caza, la expansión de la frontera agrícola y ganadera y el uso de sus espacios por animales domésticos y por las mismas personas pueden tener efectos negativos en las poblaciones de estos pequeños félidos.

Quispe-López *et al.* (2021) evalúan la selección de hábitat mediante pruebas de bondad de ajuste de Chi cuadrado e intervalos de Bonferroni para *Cavia tschudii* “cuy silvestre” en los pantanos de Villa, Lima, mediante capturas con trampas Tomahawk dispuestas en las diferentes asociaciones vegetales en el área de estudio: gramadal, totoral y juncal.

2.2. Marco conceptual

Bosque. Para este estudio, se refiere a la cobertura dominada por árboles y arbustos del género *Polylepis*. Satelitalmente, presenta características como uniformidad en

textura, color y continuidad, es reconocible como un área con vegetación constante del mismo tipo.

Captura fotográfica. Es el registro obtenido por la activación de una cámara trampa. Debido al comportamiento esquivo de los felinos y su difícil captura para examinación física de los individuos, las capturas para los análisis consistieron en las imágenes tomadas por las cámaras.

Estaciones de muestreo. Son la aplicación de la metodología de foto trampeo y la ubicación de las cámaras trampa en el lugar de estudio. Existen estaciones dobles, donde se utilizan dos cámaras trampas por estación, generalmente ubicadas frente a otra para obtener imágenes de ambos flancos del animal y utilizarlas en su posterior identificación. Para este estudio se utilizaron estaciones de muestreo simples, constituidas por una sola cámara trampa por estación.

Estado de conservación. Es una medida de la probabilidad de que una especie continúe existiendo en el presente o en el futuro cercano, en vista no sólo del volumen de la población actual, sino también de las tendencias que han mostrado a lo largo del tiempo, de la existencia de depredadores u otras amenazas, de las modificaciones previstas en su hábitat, entre otras.

Hábitat. Es el espacio en el que un organismo, planta o animal vive y prospera. Abarca las características físicas y biológicas que proporcionan los recursos y condiciones necesarios para la sobrevivencia y mantenimiento de una especie en particular en el tiempo.

Mamíferos mayores. Para el estudio, se consideran a las especies cuyos pesos son mayores a 1 y/o 2 kilogramos y que son fácilmente reconocibles mediante interpretación visual y sus rastros (fecas, huellas, pelos) son fácilmente atribuibles a la especie o al grupo taxonómico. Este grupo no incluye a los mamíferos menores (roedores de menor tamaño como ratones) ni a los mamíferos voladores (murciélagos).

No bosque. Para este estudio, se refiere a la cobertura que no presenta dominancia por árboles ni arbustos del género *Polylepis*. Esta categoría agrupa a las formaciones vegetales de bofedal, pajonal, césped, otras formaciones (*Puya Raimondi*), estratos rocosos y suelo crioturbado.

Registros directos. Son datos generados luego que un animal ha sido visto o escuchado directamente por el investigador. Ejemplos de ellos son las visualizaciones directas, registro de vocalizaciones y captura de individuos, esta última permite la manipulación del animal.

Registros indirectos. Son los rastros dejados por el animal, que confirman su presencia sin la necesidad de haber sido observado personalmente. Es la evidencia de que un organismo estuvo presente en el lugar. Como ejemplos se tienen las huellas, heces, pelos, rasguños, comederos, bebederos, nidos, plumas, fotografías, etc.

Trampeo fotográfico. Es una técnica que consiste en la instalación de equipos capaces de captar fotográficamente a un organismo. Su funcionamiento se basa en la sensibilidad del equipo al movimiento, cuando un ente se mueve dentro del rango de captación de la cámara, este lo captura mediante fotografía o video.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Animales carnívoros

Son animales pertenecientes a la orden carnívora. Son mamíferos predadores, por lo que fueron adaptando su dentición para una dieta a base de carne (Bekoff *et al.*, 1984; Garrido & Arribas, 2008) significando en la especialización del último premolar superior y el primer molar inferior para generar una presión cortante y así triturar huesos y/o separar trozos de carne del cuerpo de la presa (Andrade-Ponce *et al.*, 2015; Garrido & Arribas, 2008; Giordano *et al.*, 2017; Johnson-Ulrich *et al.*, 2022) (Figura 1). Además de esta característica principal, presentan una columna vertebral fuerte y flexible capaz de soportar maniobras de caza, un cerebro y caja craneal grandes resultados de las agudizaciones de los sentidos de la vista, olfato y audición a diferencia de los herbívoros, caninos agrandados, presencia de garras de tamaño y formas variables, vibrisas en el rostro y en las patas que brindan información del espacio, glándulas odoríferas en el rostro y en las patas utilizadas para sus relaciones ecológicas tanto de territorio y sociales (Andrade-Ponce *et al.*, 2015; Bekoff *et al.*, 1984; Eisenberg, 1989; Giordano *et al.*, 2017).

A pesar de haber descendido de un ancestro común, los miembros de la orden carnívora han ido diversificándose en una amplia gama de tamaños corporales, hábitats y nichos ecológicos, en este último existen carnívoros facultativos y obligatorios y otros que muestran especializaciones para una dieta omnívora e

incluso herbívora (Eisenberg, 1989; Giordano et al., 2017; Johnson-Ulrich et al., 2022).

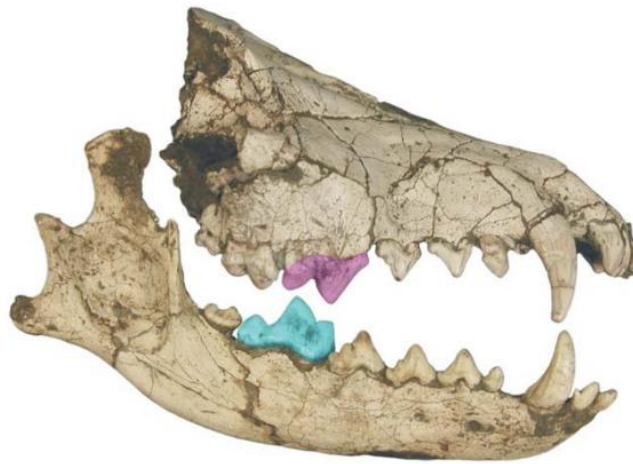


Figura 1. Ejemplo de la mandíbula de *Canis etruscus*, señalando las piezas dentarias características de los carnívoros. Fuente: Garrido & Arribas, 2008

Para el año 2018 (Burgin et al., 2018) se reportaron 305 especies de carnívoros distribuidos en dos subórdenes (feliformia y caniformia) y 16 familias (Eizirik et al., 2010; Wilson & Reeders, 2005).

Los carnívoros cumplen un rol importante en los ecosistemas y en temas de conservación manteniendo estable las poblaciones de sus presas y abarcando rangos de hogar o territorios relativamente más extensos que otras taxas considerándose así como especies paraguas, donde los planes de protección para estas especies beneficiarían directa o indirectamente a los demás organismos con los que comparte espacio (Cossíos et al., 2012; Fernández-Sepúlveda & Martín, 2022).

Las especies de carnívoros son susceptibles a la fragmentación del hábitat, deforestación, cambio climático y demás debido a su tamaño corporal mediano a grande, a sus grandes requerimientos espaciales y otras necesidades especie-específicas (Hurtado et al., 2016), de manera que son 71 especies que están amenazados y pertenecen a alguna categoría UICN (Cossíos et al., 2012).

2.3.2. Felidae

Son carnívoros pertenecientes al suborden feliformia (Eizirik et al., 2010; Wilson & Reeders, 2005). Para el 2018, esta familia consta de 14 géneros y 42 especies (Burgin et al., 2018).

Son animales considerados como hiper carnívoros puesto que, a diferencia de otros mamíferos, requieren una mayor proporción de proteína en su alimentación y lo adquieren consumiendo otros animales gracias a su diseño evolutivo para capturar y matar presas (Bekoff *et al.*, 1984; Garrido & Arribas, 2008; Payán & Soto, 2012; Sunquist & Sunquist, 2002).

Presentan el cráneo redondeado, la cara y el hocico recortado consecuencia de la reducción del número de molares (28-30 piezas dentales a diferencia de las 42 que presentan los canes y úrsidos) (Bekoff *et al.*, 1984; Giordano *et al.*, 2017; Macdonald & Loveridge, 2010; Sanderson & Watson, 2011), esto significa un mejor anclaje de los músculos de la mandíbula en la cresta sagital y mejora la eficiencia de una mordida mucho más potente (Garrido & Arribas, 2008; Sunquist & Sunquist, 2002), los félidos tienen la mordida más poderosa en relación al tamaño y a la masa muscular que cualquier otro carnívoro (Lamberski, 2015). Los premolares carnasiales son muy definidos y están diseñados para cortar la carne, los caninos grandes y cónicos sirven para asesinar a sus presas, los incisivos son utilizados para sujetar a la presa y arrancar la carne (Giordano *et al.*, 2017; Lamberski, 2015; Payán & Soto, 2012; Sanderson & Watson, 2011). Presentan una lengua cubierta por papilas córneas que tienen la función de quitar el pelo de la presa (Bekoff *et al.*, 1984; Payán & Soto, 2012). Pueden observar en la oscuridad gracias al *tapetum lucidum* (Ceballos *et al.*, 2010; Payán & Soto, 2012), “presentan un alargamiento de los tarsos y metatarsos y carpos y metacarpos que les permite alcanzar grandes velocidades y emboscar” (Garrido & Arribas, 2008), las patas delanteras son relativamente cortas y las traseras largas que, sumado a una columna vertebral flexible, cuerpo pequeño y cola larga resultan en una combinación de rapidez, agilidad y potencia (Garrido & Arribas, 2008; Macdonald & Loveridge, 2010; Sunquist & Sunquist, 2002). Las patas delanteras y traseras presentan cinco y 4 dedos respectivamente (Garrido & Arribas, 2008; Macdonald & Loveridge, 2010) con garras retráctiles para evitar el desgaste de las uñas y que tienen la función de sujetar y manipular a sus presas (Bekoff *et al.*, 1984; Hunter & Barrett, 2018; Lamberski, 2015; Macdonald & Loveridge, 2010; Payán & Soto, 2012). Son digitígrados, las almohadillas de sus patas distribuyen todo el peso del cuerpo y les ofrece la fluidez y el silencio característico al caminar (Lamberski, 2015; Sunquist & Sunquist, 2002).

Estas características han permitido la alta especialización en el método de caza (Garrido & Arribas, 2008). Los grandes félidos inmovilizan a sus presas mordiéndoles

la garganta hasta asesinarlos por asfixia (Ceballos et al., 2010; Garrido & Arribas, 2008), mientras que los pequeños muerden constantemente la nuca y/o la columna vertebral fracturando o separando las vértebras y cortar la médula espinal de la presa (Ceballos et al., 2010; Garrido & Arribas, 2008; Sanderson & Watson, 2011). A diferencia de los lobos y hienas que resisten y cansan a sus presas en la persecución durante largas distancias, los félidos se han adaptado para matar en solitario (Hunter & Barrett, 2018).

La familia de los félidos se divide en dos subfamilias: Pantherinae y Felinae (Wilson & Reeder, 2005), la diferencia más vistosa entre ambos grupos es el tamaño corporal, los “panterinos” son mayores a diferencia de los felinos. Además, estos presentan cuerdas vocales largas, carnosas y elásticas en la laringe que resuenan para producir un rugido, los felinos tienen cuerdas vocales simples que solo les permite maullar y ronronear (Lamberski, 2015).

Estos depredadores requieren hábitats extensos y presas en una adecuada densidad, requisitos que se han visto impactados por el crecimiento de la población humana, afectando su estado de conservación y disminuyendo la cantidad de individuos de todas las especies en todo el mundo (Lamberski, 2015).

Felidae es el grupo más amenazado de extinción de todos los grupos de mamíferos (Cossíos et al., 2012).

2.3.3. *Leopardus garleppi* Matschie, 1912



Figura 2. *Leopardus garleppi* registrado en los bosques de *Polylepis* de Huayllani.

Ubicación taxonómica.

Dominio: *Eukaryota* Chatton, 1925

Reino: *Animalia* Linnaeus, 1758

Phyllum: *Chordata* Bateson, 1885

Sub-phyllum: *Vertebrata* Cuvier, 1812

Clase: *Mammalia* Linnaeus, 1758

Orden: *Carnivora* Bowdich, 1821

Familia: *Felidae* Fischer, 1817

Sub-familia: *Felinae* Fischer, 1817

Género: *Leopardus* Gray, 1842

Especie: *Leopardus garleppi* Matschie, 1912

Nombre vulgar: Gato de pajonal, gato de las pampas, gato del desierto.

Anteriormente conocido como *Leopardus colocolo* (Nascimento *et al.*, 2020). Su distribución abarcaba toda la Cordillera de los Andes desde el sur de Colombia al sur de Chile, las planicies de Argentina, Uruguay y Brasil (Astorquiza *et al.*, 2023; Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010; Sunquist & Sunquist, 2014). Por su gran distribución, esta especie abarcaba distintos tipos de hábitats e incluía poblaciones que fueron aislándose geográfica, ecológica, genética e incluso fenotípicamente (García-Perea, 1994; Hunter & Barrett, 2018; Nowell & Jackson, 1996). Recientemente la especie *Leopardus colocolo* (complejo colocolo) ha sido dividida en 5 especies, correspondiendo para el Perú *Leopardus garleppi* (Nascimento *et al.*, 2020).

Este es un felino aparentemente más grande que un gato doméstico puesto que presenta un pelaje más denso y largo y pelos eréctiles en el lomo (Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014; Sunquist & Sunquist, 2002), es de color gris amarillento con manchas oblongas oscuras de colores marrones y/o rojizos formando un patrón diagonal que va desde la parte superior de las extremidades anteriores hacia el vientre, las orejas son relativamente puntiagudas, el hocico y los labios rosados, la cola delgada y corta (aproximadamente el 50% de la longitud total), en las patas presenta manchas a manera de anillos, delgadas y muy notorias (García-Perea, 1994; Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010; Palacios, 2007; Sunquist & Sunquist, 2002), puede pesar entre 3 a 4 Kg, teniendo una longitud total de 40 a 80 cm y la cola entre 20 a 35 cm (Hunter & Barrett, 2018; Pacheco & Fajardo, 2011; Sunquist & Sunquist, 2014).

En nuestro país, se ha registrado la especie en la mayoría de departamentos, en una amplia variedad de ecosistemas y en un amplio rango altitudinal que va desde los 0

a los 4982 m s.n.m. (Aznaran *et al.*, 2021; Cossios *et al.*, 2007; García-Olaechea & Hurtado, 2018). Esta gran amplitud ecológica lo convierte en un carnívoro generalista al igual que todos los miembros del complejo *Leopardus colocolo* teniendo una amplia gama de ítems alimenticios que incluyen mamíferos pequeños, aves, reptiles e incluso animales domésticos (Fajardo, 2014; Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014).

Leopardus colocolo ha estado categorizado por la UICN como especie Casi Amenazada (NT) con la población decreciente (Hunter & Barrett, 2018; Lucherini *et al.*, 2016). Con la última actualización taxonómica es necesaria una nueva categorización puesto que pueden existir especies más vulnerables que otras. En el estado peruano, está categorizado como Datos Insuficientes (DD) (DS N°004-2014-MINAGRI).

Nacional e internacionalmente, este felino está siendo afectado negativamente por la pérdida y degradación de sus hábitats, es asesinado en represalia por la depredación de aves domésticas, es cazado con fines ceremoniales y convive con animales ferales y domésticos con los que pueden competir, ser contagiado de enfermedades y hasta asesinados (García-Olaechea & Hurtado, 2018; Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010) por lo que para crear planes de conservación efectivos es necesaria la generación de información sobre la especie en temas de Ecología, flujo genético, datos poblacionales, etc. (Cossíos *et al.*, 2012).

2.3.4. *Leopardus jacobita* Cornalia, 1865



Figura 3. *Leopardus jacobita*. Fotografía brindada por Asociación para la Conservación de la Biodiversidad-PRO CARNÍVOROS

Ubicación taxonómica.

Dominio: *Eukaryota* Chatton, 1925
Reino: *Animalia* Linnaeus, 1758
Phyllum: *Chordata* Bateson, 1885
Sub-phyllum: *Vertebrata* Cuvier, 1812
Clase: *Mammalia* Linnaeus, 1758
Orden: *Carnivora* Bowdich, 1821
Familia: *Felidae* Fischer, 1817
Sub-familia: *Felinae* Fischer, 1817
Género: *Leopardus* Gray, 1842
Especie: *Leopardus jacobita* Cornalia, 1865
Nombre vulgar: Gato andino.

Es uno de los felinos menos conocidos y más amenazados del continente (Brodie, 2009; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2002). Es de aspecto similar y más grande que su simpátrico gato de pajonal (Garcia-Perea, 1994; Yensen & Seymour, 2000).

Es de color gris ceniza con manchas de color marrones rojizas a negro en forma de rosetas dispuestas de manera vertical en ambos flancos corporales, presenta manchas transversales en la espalda muy notorias y oscuras, tiene las orejas redondeadas, el hocico y los labios negros, una raya oscura distintiva en el extremo de los ojos, la cola larga y gruesa (aproximadamente el 70% de la longitud total) con bandas gruesas a manera de anillos (Garcia-Perea, 1994; Hunter & Barrett, 2018; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014; Sunquist & Sunquist, 2002; Yensen & Seymour, 2000). Puede pesar entre 4 a 6 Kg, teniendo una longitud total de 60 a 80 cm y la cola entre 35 a 46 cm (Hunter & Barrett, 2018; Pacheco & Fajardo, 2011; Sunquist & Sunquist, 2014).

Continentalmente está distribuido en la Cordillera de los Andes desde el centro del Perú, Bolivia, Chile y norte de Argentina, y restringido a zonas de gran altitud entre los 3000 a 5000 m s.n.m. (Hunter & Barrett, 2018; Marino *et al.*, 2011). Esta distribución coincide con la de la vizcacha y de la chinchilla que son consideradas sus presas principales (Hunter & Barrett, 2018; Marino *et al.*, 2011; Napolitano *et al.*, 2008; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014; Sunquist & Sunquist, 2002; Yensen & Seymour, 2000). A esta altitud, las condiciones climáticas son severas con temperaturas cercanas a los 0°C, heladas frecuentes agua y vegetación

escasa, sumado a ello, su presencia en hábitats áridos, rocosos y empinados hacen que el gato andino sea considerado como un especialista (Macdonald & Loveridge, 2010; Marino *et al.*, 2011; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014). Los límites altitudinales en el Perú son de 3326 m s.n.m. en Apurímac y 4804 m s.n.m. en Cuzco, está presente en 9 departamentos siendo común al sur del país y extremadamente raros en Ayacucho, Cusco y Apurímac y no se ha registrado en Huancavelica (Cossios *et al.*, 2007; Guzmán *et al.*, 2022; Kaiser *et al.*, 2022; Llerena-Reátegui *et al.*, 2017; Maldonado & Pino, 2022; Pino, 2017).

Está categorizado por la UICN como En Peligro de extinción (EN) (Villalba *et al.*, 2016) y En Peligro de extinción por la legislación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI). Las principales amenazas a las que se enfrenta son la pérdida y degradación del hábitat (Alianza Gato Andino, 2011; Cossios *et al.*, 2007), la agricultura y ganadería que puede influir en el decrecimiento de las poblaciones de sus presas, la persecución directa por perros domésticos y por la población humana con fines ceremoniales (Hunter & Barrett, 2018; Nowell & Jackson, 1996) y la distribución incontinua de este tipo de hábitats a lo largo de toda su distribución continental que se ven interrumpidas por grandes valles aislando consecuentemente las poblaciones de este felino sin posibilidad de intercambio genético, migración o colonización de otras zonas (Nowell & Jackson, 1996).

2.1.1. Bosques de *Polylepis* spp.



Figura 4. Árboles de *Polylepis* en el área de estudio de Huayllani (Coracora)

Son formaciones vegetales arbóreas y/o arbustivas predominadas por individuos del género *Polylepis* adaptadas a ambientes de gran altitud, por lo que son consideradas como el límite superior arbóreo del planeta (Sevillano-Ríos *et al.*, 2018). Se distribuyen a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el suroeste de Venezuela hasta el centro de Argentina abarcando las regiones tropical y templada del hemisferio (Mendoza & Cano, 2011), y alcanzado altitudes desde alrededor de los 900 m s.n.m. hasta los 5000 m s.n.m. (Sevillano-Ríos *et al.*, 2018). Se caracterizan por presentar poblaciones fragmentadas a lo largo de su distribución, generalmente asociadas a sitios inaccesibles como quebradas, roquedales o laderas empinadas que podrían ser relacionadas gracias a que en estas encuentran condiciones abióticas que adecúan su desarrollo, o porque los factores antropogénicos, desde tiempos pasados, los han limitado a estos lugares (Renison *et al.*, 2018; Rossi *et al.*, 2018; Trinidad & Cano, 2016).

De las aproximadamente 30 especies del género, Perú posee la mayor diversidad de la región con 19 especies registradas, ubicándose la mayoría entre los 3500 y 4500 m s.n.m. y abarcando una amplia diversidad de paisajes y climas (Kessler, 2006). Así mismo, Ayacucho y Cuzco son los departamentos con más diversidad (8 y 10 especies respectivamente) (Mendoza & Cano, 2011). Por esta razón, esta zona del país podría ser considerada como el centro de diversificación de *Polylepis*, mientras que la zona norte del país como el centro de origen por encontrarse dos especies primitivas: *P. multijuga* y *P. pauta* (Mendoza & Cano, 2011).

Estos bosques son importantes porque son centros de gran valor ecológico, puesto que se encuentran en ella especies nativas, especializadas, endémicas y especies en peligro de extinción (Montesinos-Tubée *et al.*, 2015; Sevillano Ríos *et al.*, 2018) y que funciona como una fuente importante de recursos en las redes tróficas o como refugio tanto para especies herbívoras como carnívoras que los habitan (Medina *et al.*, 2009). También son importantes porque contribuyen con la adaptación y mitigación al cambio climático por brindar bienes y servicios ambientales ecosistémicos como la retención de agua, la captura de carbono, ciclaje de nutrientes y demás (Morales, 2019; Zutta *et al.*, 2012).

Son uno de los ecosistemas más amenazados del mundo por el calentamiento global (por ser ecosistemas de montaña imposibilitados de migrar a zonas de más altitud y por las presiones antrópicas que ocurren en estos (Zutta *et al.*, 2012): Desde la

aparición del hombre en Sudamérica, los bosques fueron destruidos por ser fuente de combustible y materias, hasta que el conocimiento de su importancia por las culturas andinas promovieron el respeto y el uso adecuado de este recurso, esta cultura se perdió con la conquista española que con sus prácticas inadecuadas de agricultura, ganadería e infraestructura, conllevan hasta hoy la destrucción de vastas extensiones de estos y otros bosques (Kessler & Driesch, 1993; Morales, 2019).

Es por ello que es de suma importancia el desarrollo de acciones de conservación y restauración, conociendo el potencial de distribución que puede abarcar el género *Polylepis* porque permitirá que los programas de forestación y reforestación se den en lugares que presenten las características esenciales donde puedan desarrollarse óptimamente (Zutta *et al.*, 2012). De igual modo, estos programas no deben utilizar especies ajenas a las nativas con el fin de evitar la hibridación, que reduce la tasa de reproducción y la habilidad de competir frente a factores antagónicos de la zona (como el clima, patógenos y depredadores) (Mendoza & Cano, 2011). Estas recomendaciones son con la finalidad de asegurar el éxito de las nuevas plantaciones.

2.1.2. Uso, selección y preferencia de hábitat

Hábitat es el espacio temporal y espacial delimitado por las características físicas y biológicas propias del mismo, en el cual se encuentra un organismo y es capaz de cumplir sus funciones ecológicas necesarias para su supervivencia y continuidad de su especie (Hall *et al.*, 1997; Krausman, 1999; Montenegro & Acosta, 2008; Morris, 2003).

La manera en la que un animal utiliza y/o consume los recursos de su hábitat se denomina, en cuestiones prácticas y teóricas, uso de hábitat. El organismo utiliza el hábitat para llevar a cabo los diferentes procesos ecológicos inter e intraespecíficos (procesos de reproducción, crianza, alimentación, desplazamiento, refugio, etc.), además de cumplir con estos su ciclo biológico (Krausman, 1999).

La selección de hábitat es el proceso en el que el animal decide qué hábitats o recursos de un hábitat usar o no usar (Hall *et al.*, 1997), esto depende mucho del conocimiento innato (genética e instinto) y de la experiencia que ha ido aprendiendo a lo largo de su vida, así como las características ecológicas a las cuales se encuentra sometido el recurso y que de esto depende su disponibilidad y accesibilidad (Krausman, 1999; Matthiopoulos, 2003; Montenegro & Acosta, 2008).

El conocimiento de este tema permite inferir las relaciones ecológicas intra e interespecíficas como la regulación poblacional, la coexistencia y competencia entre especies, la dinámica espacio temporal presa-depredador y dar aires sobre su ecología evolutiva (Morris, 2003).

La reiterada selección de un hábitat a diferencia de otros por parte del animal o su población lleva a la conclusión de una Preferencia de Hábitat (Hall *et al.*, 1997; Krausman, 1999) y es el resultado del uso del recurso, su proporción real en el espacio y su disponibilidad (Montenegro & Acosta, 2008). La Preferencia de hábitat principalmente se ve influenciada por la presencia del alimento y el lugar en el que este se encuentra (Underwood *et al.*, 2004). Es un tema de suma importancia porque permite distinguir las características físicas y biológicas que necesita la especie para su supervivencia, aunado a ello, el problema del cambio climático que afecta directamente a los hábitats, hace que sea de mucha importancia la implementación de planes de acción inmediatas (Montenegro & Acosta, 2008).

2.1.3. Métricas del paisaje

Son ecuaciones y/o algoritmos que describen la estructura espacial de los componentes de un paisaje (Botequilha *et al.*, 2006; Li & Wu, 2004; Matteucci, 1998; McGarigal, 2014), tienen la finalidad de describir estas características en términos numéricos, valores o índices sencillos y de fácil entendimiento (Matteucci, 1998; O'Neill *et al.*, 1988; Vila *et al.*, 2006).

Estas métricas están encargadas de detallar la composición (número de componentes, diversidad, etc.) y configuración (disposición, distribución, etc.) de los elementos del paisaje que pueden ser ecosistemas, coberturas vegetales y/o coberturas de usos de suelo (Botequilha *et al.*, 2006; McGarigal, 2014) para su posterior análisis y relación con los procesos ecológicos que en ella ocurren. De esta manera, las métricas pueden interpretarse como la interacción entre el patrón espacial, la dinámica, los procesos ecológicos y su funcionamiento en el territorio (Botequilha *et al.*, 2006; Li & Wu, 2004; Matteucci, 1998; McGarigal, 2014; O'Neill *et al.*, 1988).

Este método utilizado para el análisis de la estructura espacial del paisaje ha sido y es utilizado para el desarrollo de estudios de flora y fauna silvestre, hábitat, análisis de vectores y epidemiología, manejo de cuencas hidrográficas, calidad de agua, paisaje urbano, redes viales, restauración y reforestación (Aubad *et al.*, 2010; Henner

et al., 2004; Mladenoff *et al.*, 1995; Renison *et al.*, 2011; Uuemaa *et al.*, 2009), seguimiento en la evaluación de sistemas ecológicos y su modificación en el espacio y tiempo (Li & Wu, 2004; Matteucci, 1998) considerándose como una herramienta útil para la planificación retroalimentativa (Botequilha *et al.*, 2006; Spies & Turner, 1999).

Para la conservación de la biodiversidad y sus hábitats, es necesaria una gestión adecuada del territorio que considere la importancia de la distribución de los ecosistemas, puesto que estos son fundamentales para la regulación en conjunto de sus funciones naturales (Dauber *et al.*, 2003).

2.2. Marco legal

- Ley N° 26821. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – El Título II de la presente promueve la investigación científica y tecnológica en materia de recursos naturales, los mismos que incluyen a la fauna como elemento de la diversidad biológica, que aporten a la información de las riquezas del país. Ello, como una de las formas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Ley N° 26839 – Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. El Título VII promueve la investigación científica sobre conservación y uso sostenible de la Biodiversidad. Así mismo, una de las prioridades de interés nacional es la investigación de la fauna mediante inventarios, estudios biológicos y/o seguimiento ambiental.
- Ley No 28611 – Ley General del Ambiente. El artículo 123 establece la priorización de la investigación científica y tecnológica en materia de protección de la salud ambiental y de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de manera que pueda contribuir a una gestión efectiva y protección del ambiente.
- Ley N° 29763 – Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Prioriza y establece de interés nacional el desarrollo de la investigación científica para el desarrollo y mejora del conocimiento y del estado de conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país de manera que contribuya a su manejo sustentable y a la conservación de la biodiversidad.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La investigación fue desarrollada en dos bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho. El primero, ubicado en la provincia de Cangallo, distrito de Paras, Centro Poblado de Ccarhuacc Licapa (INEI, 2018). Presenta pendientes elevadas, los cuerpos de agua están representados por una laguna, bofedales y riachuelos que mantienen un caudal casi constante durante el año con incremento en las temporadas de lluvia (Figura 5).

El segundo bosque, ubicado en la provincia de Parinacochas, distrito de Coracora, Centro Poblado de Huayllani (INEI, 2018). Presenta pendientes moderadas, los cuerpos de agua están representados por dos lagunas y riachuelos que disminuyen su caudal excesivamente en las temporadas secas (Figura 6).

Tabla 1. Ubicación política y geográfica de las localidades de estudio.

Departamento de Ayacucho	Distrito	Centro Poblado	Coordenadas		Rango altitudinal (m s.n.m.)	Área aprox. (ha)
			UTM (18 L)			
Provincia			Este (X)	Norte (Y)		
Cangallo	Paras	Ccarhuacc Licapa	513233	8517159	3372 – 4793	1000
Parinacochas	Coracora	Huayllani	630470	8351437	3794 – 4590	700

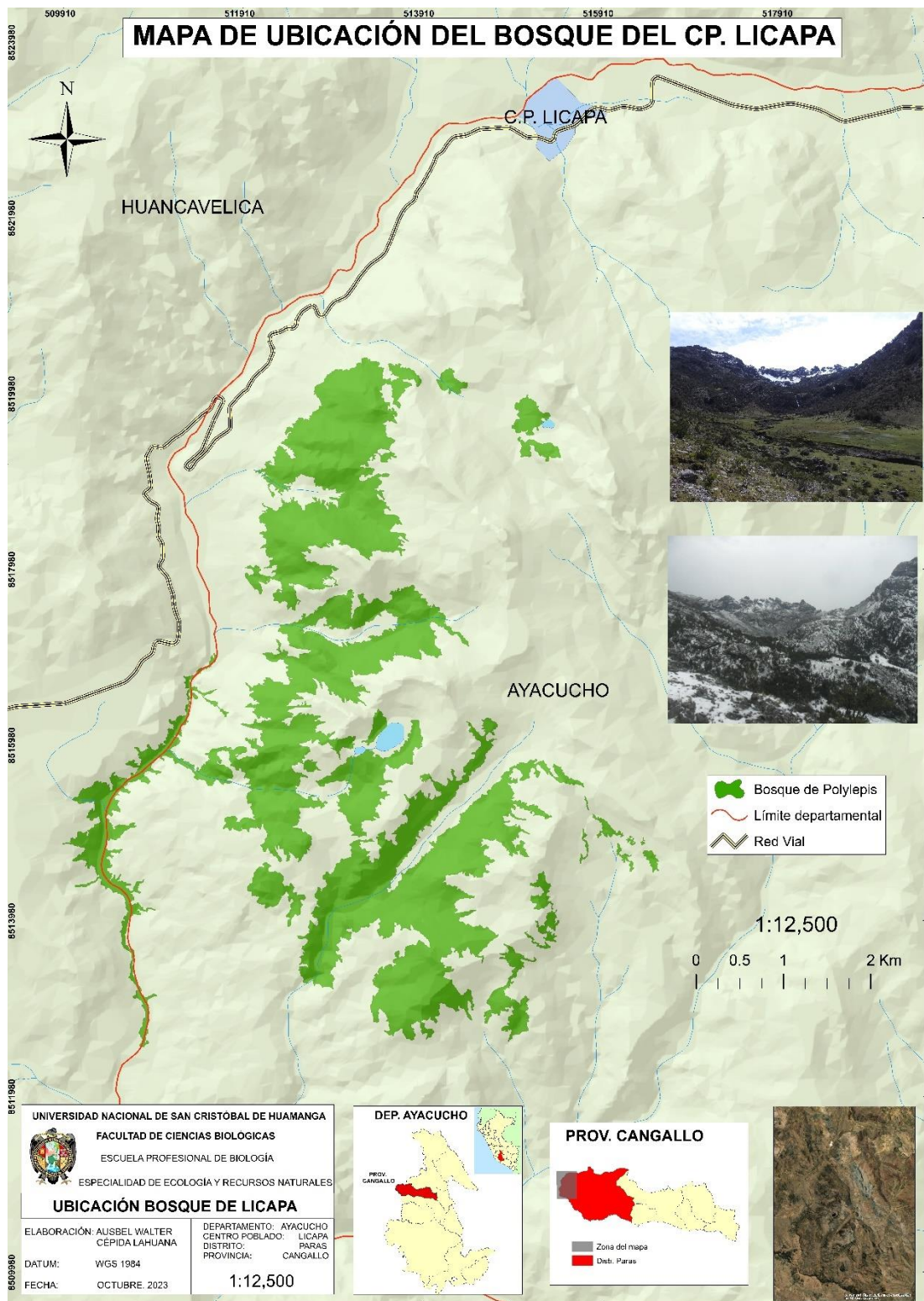


Figura 5. Mapa de ubicación del bosque de *Polylepis sp.* del Centro Poblado de Licapa, Paras

3.2. Descripción climática de las zonas de estudio

De acuerdo al SENAMHI (2021) el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani del distrito de Coracora presenta zonas climáticas caracterizadas por ser semiseco en la mayor área y en menor medida lluvioso, con invierno seco y de temperatura fría, la temperatura máxima anual varía entre los 13°C-17°C, la mínima puede alcanzar los -7°C hasta los 5°C, la precipitación anual tiene registros de 200 a 900 mm. El bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa del distrito de Paras presenta zonas climáticas caracterizadas por ser lluvioso en la mayor área y en menor medida semiseco, con otoño e invierno seco y de temperatura fría, la temperatura máxima anual varía entre los 9°C-19°C, la mínima puede alcanzar los -3°C hasta los 3°C, la precipitación anual tiene registros de 700 a 1200 mm.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Leopardus jacobita “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” de los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, en la temporada marzo-agosto del 2022.

3.3.2. Muestra

Individuos de *Leopardus jacobita* gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” registrados en las cámaras trampa en los bosques de *Polylepis spp.* de Ccarhuacc Licapa (Paras) y Huayllani (Coracora) del departamento de Ayacucho, en la temporada marzo-agosto del 2022.

3.4. Periodo de muestreo

El estudio fue desarrollado de marzo a agosto del 2022.

3.5. Metodología y recolección de datos

La metodología consistió en un conjunto de técnicas que permitieron recabar información de la población de felinos, fauna asociada y hábitat para cumplir con los siguientes objetivos:

3.5.1. Determinación de la densidad poblacional de *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

3.5.1.1. Instalación de cámaras trampa

Se desarrolló una prueba piloto que consistió en la búsqueda y registro de rastros de *Leopardus spp.* mediante transectos y la instalación de cinco cámaras trampa en cada bosque. La información recabada permitió la elaboración de una cuadrícula guía para la instalación de las cámaras trampa definitivas. Esta cuadrícula consistió en un conjunto de celdas donde cada vértice significaría la ubicación de una cámara trampa, con modificaciones al Protocolo Programa en el Campo 24/7 de la Alianza Gato andino (Llerena-Reátegui *et al.*, 2022), cada vértice estuvo separada entre sí con un máximo de 1000 m (Figura 7).

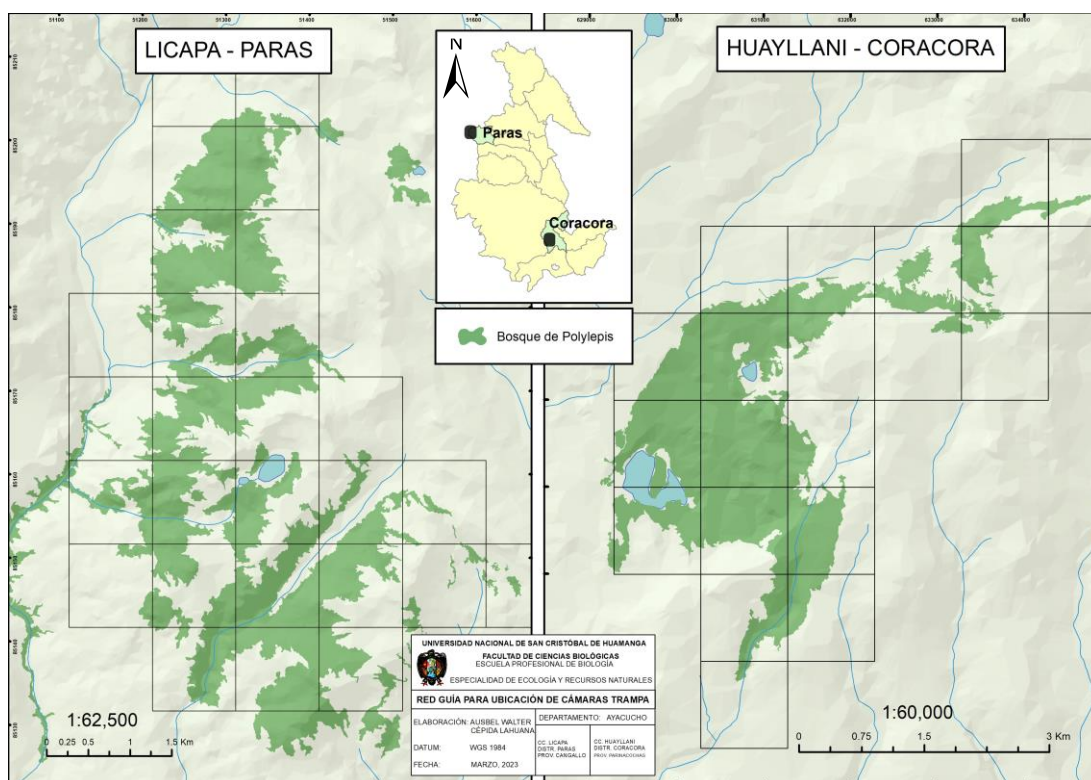


Figura 7. Red guía para la ubicación de las cámaras trampa en los bosques de *Polylepis spp.* de Licapa y Huayllani (de izquierda a derecha respectivamente).

Durante los meses de marzo a agosto del 2022 se instalaron 42 cámaras trampa de la marca BUSHNELL® modelos Low glow, Trophy cam; Browning modelo Recon Force Elite HP5. Por la extensión del área de estudio, 21 fueron destinados al bosque de Paras y 20 al bosque de Coracora. Cada estación de muestreo fue posicionada tomando referencia la red guía, no se pudieron coincidir con todos los puntos preestablecidos debido a que estos se situaban cercanos a caseríos, senderos y/o zonas de pastoreo, lo que significaría en una posible pérdida de los equipos, además

se encontraron puntos con gran potencial de registro en la zona de estudio por lo que se usaron para maximizar la probabilidad de captura (Figura 8).

Las cámaras trampa fueron instaladas en lugares con registro previo de la especie de interés (huellas, letrinas, dormideros) y en lugares que tuvieron una mayor probabilidad de captura para la especie y la fauna asociada (sitios de paso, senderos).

Cada cámara trampa fue configurada de acuerdo a la capacidad de la tarjeta de memoria, para la toma de una a cinco fotografías consecutivas con un periodo de reactivación de 30 a 60 segundos después de la última fotografía, ello con la finalidad de recabar la mayor información posible cuando la captura sea de un felino.

Al tercer mes de trabajo, las estaciones fueron visitadas para el recambio de baterías, tarjetas de memorias y/o ubicación de ser el caso.

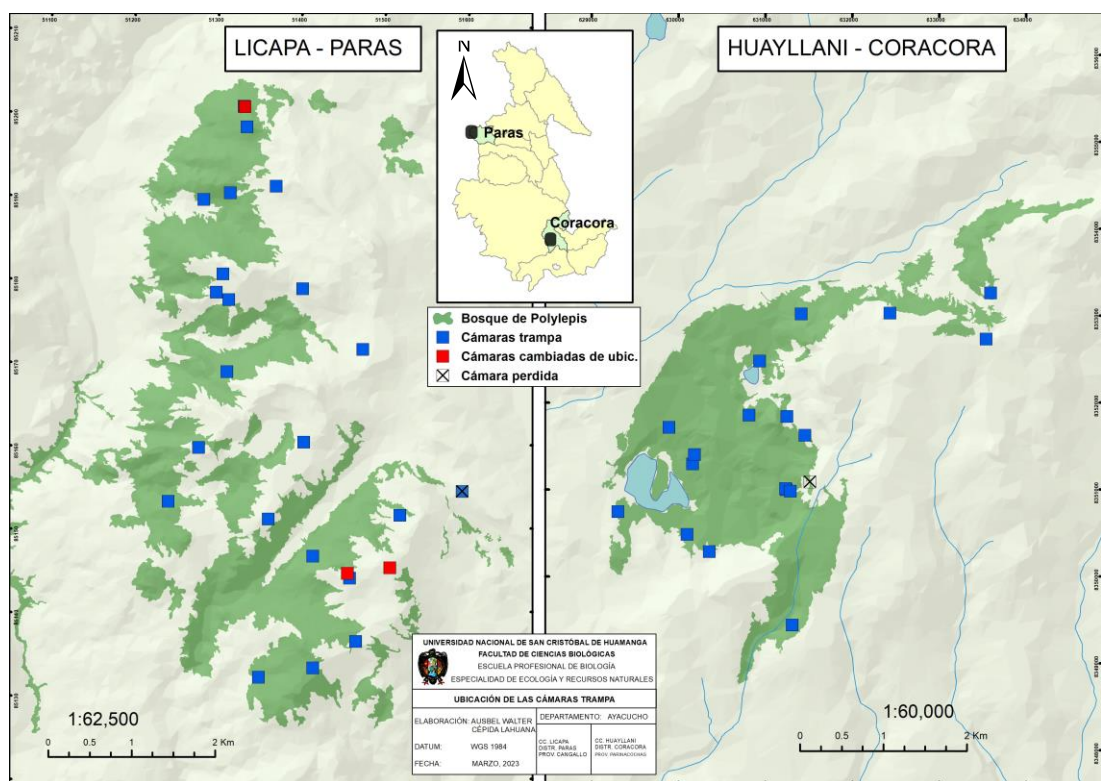


Figura 8. Ubicación de las cámaras trampa en los bosques de *Polylepis* spp. de Licapa y Huayllani (de izquierda a derecha respectivamente).

3.5.1.2. Identificación de especies e individuos de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi*

Se identificaron las especies de felinos de las áreas de estudio mediante comparación pictórica de acuerdo a las características morfológicas presentadas por

Pacheco & Fajardo (2011) y Palacios (2007), tales como color, manchas corporales, forma de cabeza, tamaño de cola, tamaño corporal, etc. La identificación de especies fue confirmada con la ayuda del Blgo. Gabriel Llerena Reátegui, experto en carnívoros altoandinos, quien proporcionó orientación y validación de los resultados obtenidos.

Se identificaron individuos de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* mediante el patrón de manchas (que son únicas para cada individuo) (Reppucci, 2012; Vega-Flores & Farías-González, 2021). Se analizaron cada flanco del felino de acuerdo a cómo aparecían en las fotos (Izquierdo o derecho), estos fueron comparados con cada registro y sus fechas, también fueron relacionados a un mismo individuo cuando la captura contenía ambos flancos del animal.

El establecimiento de estaciones de muestreo simples no permitió la identificación exacta de individuos de felinos, por lo que se expresa la cantidad mínima y máxima de individuos fotografiados por especie. La cantidad mínima fue considerada como el número de felinos distintos reconocidos por un flanco, mientras que la cantidad máxima, fue la adición de felinos distintos reconocidos por el otro flanco. Se detalla este intervalo por la incertidumbre de que sea el mismo individuo apareciendo con ambos flancos en distintas fotografías.

3.5.1.2. Estimación de la densidad

Se estimó la abundancia de *Leopardus garleppi* y *Leopardus jacobita* en el programa CAPTURE (Torres, 2009 y Vega-Flores & Farías-González, 2021) teniendo como base la identificación y la cantidad mínima y máxima de individuos registrados. Se asumió un Modelo de Probabilidad de captura nulo (M_0), donde todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser capturados por las cámaras trampa, este modelo requiere información del número de registros totales para la especie y el número total de individuos distintos capturados (Otis *et al.*, 1978).

El área de muestreo efectiva fue calculada añadiendo un área buffer al Polígono Convexo Mínimo (PCM) formado por las estaciones de muestro más externas tal como lo realizó Reppucci (2012), Torres (2009) y Vega-Flores & Farías-González (2021). El ancho de este buffer es dado por la mitad de la Distancia Media Máxima recorrida ($1/2$ MDMM) por la especie en cuestión, estos valores fueron obtenidos de Tellaache (2015): 2.52 Km para gato andino y 1.28 Km para gato de pajonal (Figura 9). Este procedimiento fue llevado a cabo con el programa ArcGIS.

Para estimar la densidad se aplicó la fórmula utilizada por Vega-Flores & Farías-González, 2021:

$$Densidad = \frac{Abundancia}{\text{Área Efectiva de Muestreo}}$$

Para esta investigación, se utilizaron los datos mínimos y máximos provenientes de la identificación de individuos y su respectiva abundancia.

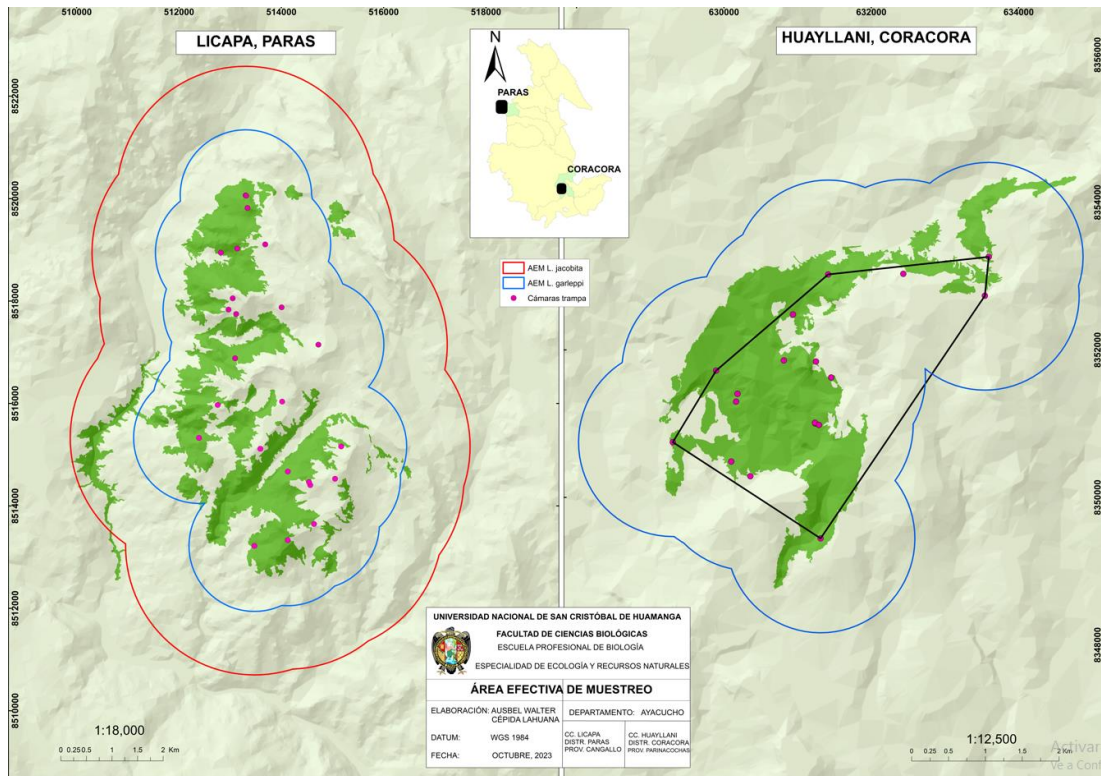


Figura 9. Área efectiva de muestreo abarcada por las cámaras trampa en los bosques *Polylepis spp.* de Licapa y Huayllani (de izquierda a derecha respectivamente).

3.5.2. Determinación de la relación de *Leopardus jacobita* “gato andino”, *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” y la cobertura de los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

3.5.2.1. Delimitación de cobertura vegetal y área de influencia de los bosques.

Según Escudero *et al.* (2013), Janssen (2004) y Palacios & Lundberg (2006), mediante interpretación visual, se optó por la caracterización de dos categorías con el programa Google Earth Pro: bosque y no bosque. La primera caracterizada principalmente por la uniformidad en textura, patrones y continuidad arbórea y/o arbustiva (Janssen, 2004), la segunda agrupa otras coberturas vegetales sin dominio

de árboles o arbustos de *Polylepis* (bofedal, césped, matorral, roquedal y suelo crioturbado).

Para delimitar el área de influencia de los bosques se reconocieron las microcuencas de las áreas de estudio, estas fueron delimitadas con el punto de descarga hídrica más cercano a los parches, de manera que integren la totalidad de parches visitados y eviten los que no fueron estudiados. La delimitación, unión de áreas y demás etapas fueron procesados mediante el programa ArcGIS y designados como la categoría No bosque (Figura 10).

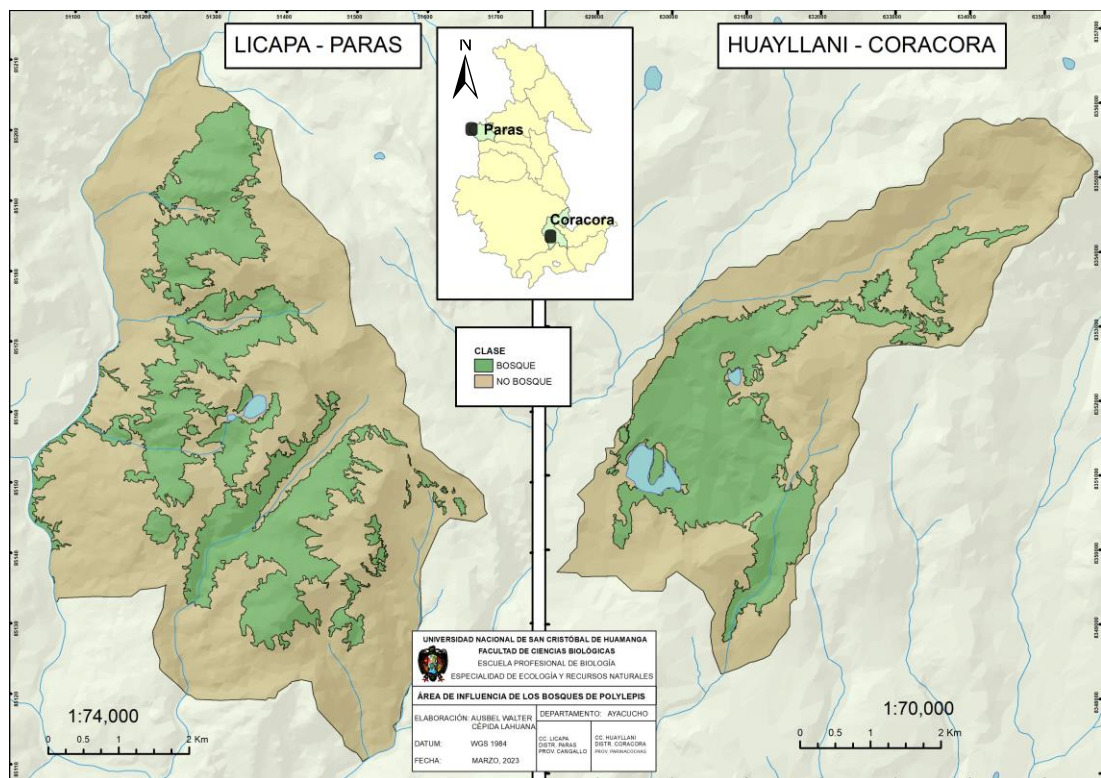


Figura 10. Área de influencia de los bosques *Polylepis* spp. de Licapa y Huayllani (de izquierda a derecha respectivamente) abarcados en el estudio.

3.5.2.2. Uso y Preferencia de Hábitat

El total de los registros de las cámaras trampa, identificados para las coberturas de Bosque y No bosque, fueron analizados mediante una prueba de bondad de ajuste de Chi cuadrado para comprobar diferencias estadísticas (Neu *et al.*, 1974; Rodas-Trejo *et al.*, 2010; Sánchez-Lalinde & Pérez-Torres, 2008; Zúñiga *et al.*, 2009). Cuando estos fueron diferentes se utilizó los intervalos de confianza de Bonferroni mediante una proporción de los rastros por especie por el área de las coberturas (Neu *et al.*, 1974).

$$P_i - z \frac{\alpha}{2k} \sqrt{\frac{P_i(1 - P_i)}{n}} \leq P_i \leq P_i + z \frac{\alpha}{2k} \sqrt{\frac{P_i(1 - P_i)}{n}}$$

Donde:

Pi = proporción real de uso

Z = valor obtenido de la tabla de proporción en la curva normal

$\alpha = 0.05$

k = número de hábitats

n = número de registros

El valor esperado se obtuvo multiplicando la proporción de área de la cobertura por el número de registros observados en cada cobertura.

Cuando la proporción esperada es menor que la proporción observada y sus intervalos de confianza, la cobertura o hábitat es preferida; cuando la proporción esperada se encuentra dentro de los intervalos de confianza, la cobertura o hábitat es usada; y cuando la proporción esperada es mayor que los intervalos de confianza, la cobertura es rechazada o es poco usada. (Pineda, 2010; Quispe-López *et al.*, 2021; Ramos, 2015; Sánchez-Lalinde & Pérez-Torres, 2008; Zúñiga *et al.*, 2009).

3.5.3. Determinación de la relación entre la presencia de *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” y la estructura espacial de los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

3.5.3.1. Métricas de paisaje

Con el mapa de cobertura boscosa se procedió a aplicar índices de paisaje de las categorías de composición, configuración y forma (Marín *et al.*, 2008) en los niveles de fragmento (parches) y clase (cobertura) (Vila *et al.*, 2006) en el programa Patch Analyst. Se estableció un área buffer circular de 100 ha a partir de cada registro y se evaluaron las métricas para las coberturas presentes en dicha área. Se generaron la misma cantidad de puntos aleatorios que registros obtenidos y se procedió a realizar las métricas para estos. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de diferencia de medias mediante las pruebas de t – Student y Mann Withney para identificar diferencias significativas. (Fleschutz *et al.*, 2016; Galindo Aguilar *et al.*, 2019; Garmendia *et al.*, 2013; Henner *et al.*, 2004)

Los índices aplicados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Índices utilizados para el análisis de paisaje en las áreas de estudio.

Categoría	Índice	Símbolo	Concepto
Composición	Número de parches	NumP	Cantidad de parches por Clase
	Área	CA	Área total por Clase
		TLA	Área total de paisaje
	Tamaño medio	MPS	Tamaño medio de los parches de una clase
		MPS(p)	Tamaño de cada parche
	Porcentaje de paisaje	%LA	Porcentaje de un parche respecto al área total del paisaje estudiado.
	Porcentaje de clase	%C	Porcentaje de un parche respecto al área total de la clase o cobertura estudiada
Forma	Índice medio de la forma	MSI	Proporción promedio entre el área y el perímetro de todos los parches de la clase. Mientras la proporción es mayor a 1 la forma del parche es compleja. Cuando la proporción se acerca a 1, la forma es más sencilla o circular
Borde	Borde total	TE	Total del perímetro de la Clase
		TE(p)	Total del perímetro de cada parche
PROCESOS ECOLÓGICOS	Distancia a Asentamientos Humanos	HAD	Radio mínimo del punto más cercano a algún asentamiento humano
	Distancia a cuerpos de agua	BWD	Radio mínimo del punto más cercano a algún cuerpo de agua.

3.5.4. Cálculo y análisis del Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) para *Leopardus jacobita* “gato andino” y *Leopardus garleppi* “gato de pajonal”.

3.5.4.1. Transectos

Por la extensión de las áreas de estudio y el distanciamiento establecido para la metodología (MINAM, 2015) se recorrieron 9 transectos en el bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa (Paras) y 6 en el bosque de *Polylepis* sp. de Huayllani (Coracora). Cada transecto consistió de 4 Km, separados entre sí con una distancia mínima de 500 metros (MINAM, 2015), sin ancho fijo puesto que permitiría el reconocimiento y visita de lugares potenciales y la posibilidad de observación de fauna a distancia. Este método permitió el recojo de información de las especies de

interés y la fauna asociada mediante registros directos (avistamientos, registro auditivo) e indirectos (heces, huellas, dormideros, comederos, pelos, etc.).

3.5.4.2. Lista de mamíferos mayores

Se elaboró una lista de mamíferos mayores para ambos bosques. Se consideraron como mamíferos mayores a aquellos que no pertenecen al grupo de los mamíferos menores (que presentan un peso menor a 1Kg) ni a los mamíferos voladores (murciélagos), además de ello, una característica de los mamíferos mayores es que son fáciles de identificar mediante observación visual y pocas veces requieren una evaluación exhaustiva en gabinete para la determinación de especie (Barnett & Dutton, 1995; Díaz *et al.*, 2021; Hoffmann *et al.*, 2010).

3.5.4.3. Índice de Prioridades de Conservación – SUMIN

Para evaluar el estado de amenaza de cada especie se realizó una valoración del índice SUMIN propuesto por Reca *et al.* (1994).

Para la distribución de las categorías se toma en consideración el promedio DE LA sumatoria de los valores SUMIN de las especies del listado reconocido y su desviación estándar. Aquellos valores que son menores que el promedio se encuentran en la categoría de NO PRIORITARIAS, aquellos valores cuyo SUMIN es mayor o igual al promedio pertenecen a la categoría de ATENCIÓN ESPECIAL, y los valores mayores o igual al promedio más la desviación estándar son el grupo de PRIORIDAD MÁXIMA.

Cada variable ha sido evaluada mediante la información publicada en artículos científicos, libros, puntuaciones SUMIN de otros autores y los informes de categorización de la UICN para cada especie (Acebes *et al.*, 2018; Barrio *et al.*, 2017; Bernal, 2016; Cossios *et al.*, 2007; Dragoo & Sheffield, 2009; Emmons *et al.*, 2016; Hunter & Barrett, 2018; Lucherini, 2016; Lucherini *et al.*, 2016; Medina *et al.*, 2009; Nascimento *et al.*, 2020; Nielsen *et al.*, 2015; Nowell & Jackson, 1996; Pacheco & Fajardo, 2011; Schiaffini *et al.*, 2012; F. Sunquist & Sunquist, 2014; M. Sunquist & Sunquist, 2002; Villalba *et al.*, 2016; Wheeler, 2006; Yensen & Seymour, 2000). Las variables como ACEXT y PROT fueron puntuadas de acuerdo a la información nacional.

Se añadió la variable Abundancia Local (ABLOC) para evaluar la abundancia de las especies de acuerdo a los registros obtenidos en las áreas de estudio (Úbeda *et al.*, 1994). Los criterios de puntuación fueron los presentados en la Tabla 3.

Tabla 3. Variables y valores del índice SUMIN.

VARIABLE	ABREV.	VALOR 0	VALOR 1	VALOR 2	VALOR 3	VALOR 4	VALOR 5
DISTRIBUCIÓN CONTINENTAL	DICON	Todo el continente o la mayor parte	Aprox. Mitad del continente	Menos de la mitad del cont.	Restringida		
DISTRIBUCIÓN NACIONAL	DINAC	Todo el país o la mayor parte	Aprox. La mitad del país	Menos de la mitad del país	Restringida	Endémica, muy localizada	Micro-endemismo
AMPLITUD DE USO DE HÁBITAT	AUHA	Puede utilizar 4 o más ambientes	Puede utilizar 2 a 3 ambientes	Puede utilizar solo 1 ambiente o necesita más de 1			
AMPLITUD DE USO VERTICAL	AUEVE	Puede utilizar 4 o más estratos	Puede utilizar 2 o 3 estratos	Puede utilizar 1 estrato o necesita más de 1			
TAMAÑO	TAM	Menor de 25 cm o menor de 1kg	De 25 a 200 cm o de 1 a 12 kg	Mayor de 200 cm o mayor de 12 kg			
POTENCIAL REPRODUCTIVO	POTRE	Elevado (>8 crías)	Mediano (4-7 crías)	Bajo (1-3 crías)			
AMPLITUD TRÓFICA	AMTRO	Omnívora o herbívora generalista	Herbívoro especialista, carnívoro generalista, carroñero	Carnívoro especialista			
ABUNDANCIA	ABUND (ABLOC)	Abundante o común	Escasa	Rara o muy rara			
SINGULARIDAD TAXONÓMICA	SINTA	Ausencia	Pertenece a género monotípico	Pertenece a una familia o taxón superior monotípico			
SINGULARIDAD	SING	Ausencia	Presencia				
ACCIONES EXTRACTIVAS	ACEXT	No hay	Por creencias, considerada plaga, aprovechamiento a pequeña escala, uso de subproductos.	Caza deportiva, explotación comercial a mediana escala, considerada plaga oficialmente.	Extracción por 2 o más de los motivos anteriores.	Explotación intensiva de piel, cuero, lana, carne, otros.	
PROTECCIÓN	PROT	Protegida por 3 o más unidades de conservación.	Protegida por 2 unidades de conservación	Protegida por 1 unidad de conservación	No protegida		

Fuente: Reca *et al.* (1994)

IV. RESULTADOS

4.1. Especies de *Leopardus spp.* identificados.

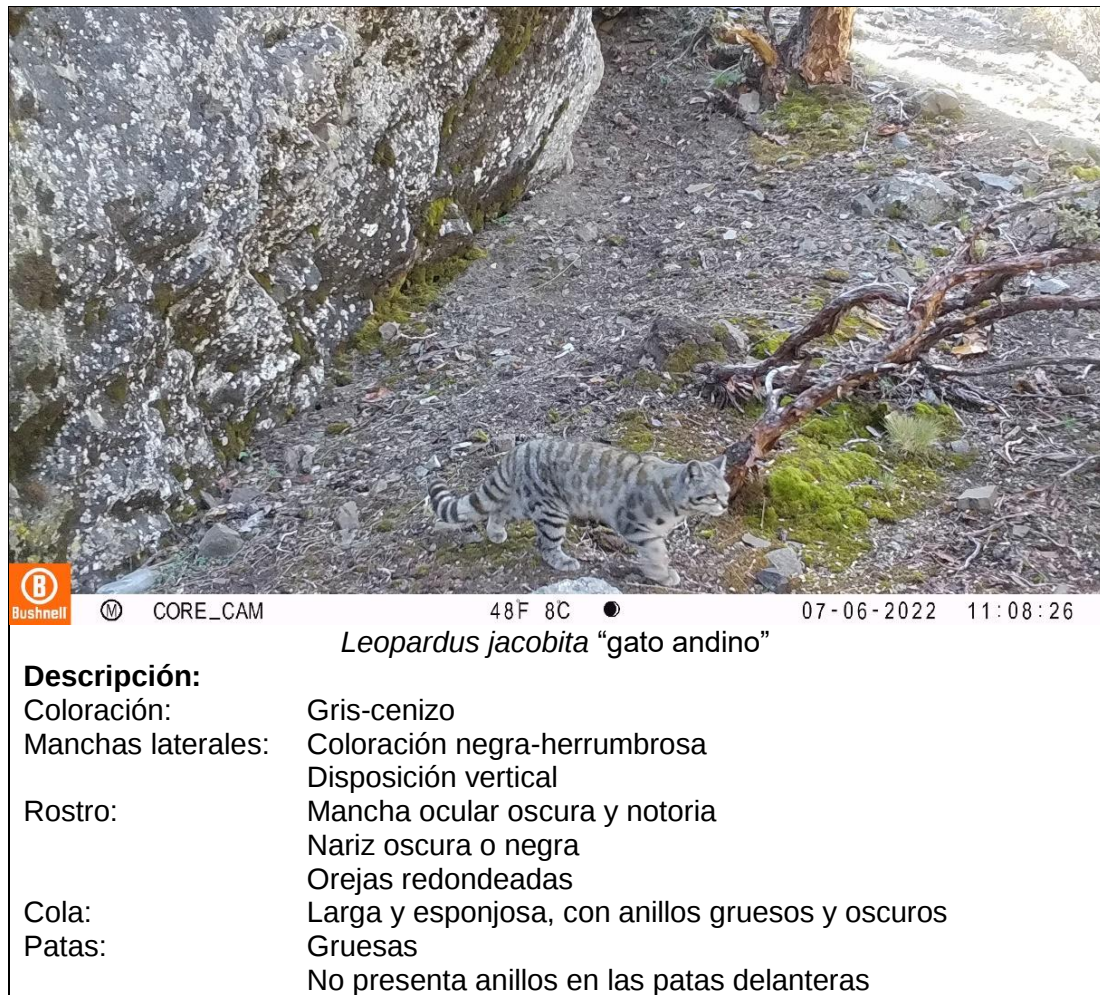


Figura 11. *Leopardus jacobita* registrado en los bosques de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa



Figura 12. *Leopardus garleppi* registrado en los bosques de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa



Figura 13. *Leopardus garleppi* registrado en los bosques de *Polylepis* sp. de Huayllani.

4.2. Densidad poblacional de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Tabla 4. Número de capturas en las cámaras trampa e individuos identificados de *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” y *Leopardus jacobita* “gato andino” por esfuerzo de muestreo en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Lugar	Esfuerzo de muestreo Días /trampa	Capturas totales		Individuos identificados	
		Gato de pajonal	Gato andino	Gato de pajonal (mín – máx)	Gato andino (mín – máx)
Licapa, Paras	3229	21	16	6 – 14	3 – 4
Huayllani, Coracora	2650	21	-	4 – 13	-

Tabla 5. Densidad estimada para *Leopardus garleppi* y *Leopardus jacobita* en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

	Ccarhuacc Licapa, Paras		Huayllani, Coracora
	<i>Leopardus garleppi</i>	<i>Leopardus jacobita</i>	<i>Leopardus garleppi</i>
Área de muestreo PMC (Km ²)	11,82		8,40
Área Efectiva de Muestreo AEM (Km ²)	34,28	69,07	26,23
Abundancia (Capture) (mín – máx)	6 – 23	3 – 5	4 – 19
Error Estándar (abundancia)	0,45 – 6,1	0,12 – 0,49	0,14– 4,45
Probabilidad de captura	0,021 – 0,0057	0,032– 0,019	0,03 – 0,0066
Densidad (individuos/Km ²) (mín – máx)	0,18 – 0,67	0,043 – 0,072	0,15 – 0,72

4.3. Relación entre *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* y la cobertura del bosque de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Tabla 6. Uso de hábitat de *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” y *Leopardus jacobita* “gato andino” en los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Localidad	Especie	Prueba de χ^2				Intervalos de Bonferroni $p=0.05$	
		Hábitat		$\chi^2 \text{ cal}$ ($\chi^2_t=3.84$)	$P_o P_e$	Hábitat	
		Bosque (obs/esp)	No Bosque (obs/esp)			Bosque	No Bosque
Licapa,	Gato andino	(13/7,65)	(3/7,83)	7,16 (≠)	(0,8 0,2)	0,59-1,03 (+)	-0,03-0,19 (-)
	Paras Gato de pajonal	(19/10,04)	(2/10,96)	15.31 (≠)	(0,9 0,28)	0,75-1,05 (+)	-0,05-0,25 (-)
Huayllani,	Gato de	(15/15,17)	(6/5,83)	0,01 (=)	_____		
Coracora	pajonal						

* P_o =Probabilidad Observada, P_e =Probabilidad esperada, (≠): diferencias entre uso de hábitat, (=): igual uso entre hábitats, (+) Hábitat preferido, (-): hábitat poco usado.

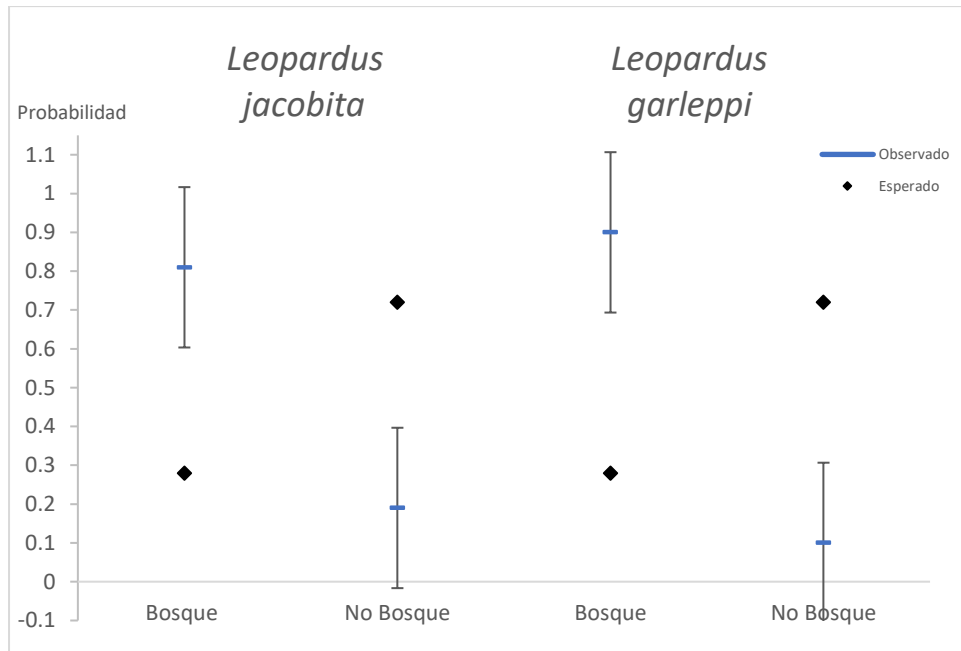


Figura 14. Intervalos de Bonferroni del uso de hábitat de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en el bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa, Paras, 2022.

4.4. Relación entre la presencia de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* y la estructura espacial del bosque de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Tabla 7. Presencia de *Leopardus garleppi* y *Leopardus jacobita* con respecto a las métricas del paisaje de los bosques de *Polylepis sp.* de Licapa, Paras – Ayacucho, 2022.

PARAS		Distribución normal	Promedio áreas presencia	Promedio áreas ausencia	Diferencia de medias	Valor p	Decisión
Índice de forma	MSI	SI	2,407	2,432	0,025	0,88	No hay diferencias significativas
Borde total	TE	SI	5790,5	6055,4	264,97	0,74	No hay diferencias significativas
Densidad borde	ED	NO	61,059	61,101	0,041	0,99	No hay diferencias significativas
Tamaño de parche	MPS	NO	31,269	22,17	9,099	0,23	No hay diferencias significativas
Número parches	NumP	NO	2,85	2,9	0,047	0,93	No hay diferencias significativas
Distancia actividad Humana	AH	NO	1071	1688,5	617,5	0,25	No hay diferencias significativas
Distancia cuerpos agua	BW	SI	314,9	341,41	26,5	0,64	No hay diferencias significativas

Tabla 8. Presencia de *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” con respecto a las métricas del paisaje de los bosques de *Polylepis* sp. de Huayllani, Coracora - Ayacucho 2022

CORACORA		Distribución normal	Promedio áreas presencia	Promedio áreas ausencia	Diferencia de medias	Valor p	Decisión
Índice de forma	MSI	SI	2,395	1,863	0,531	0,06	No hay diferencias significativas
Borde total	TE	NO	6178,3	4587,8	1590	0,055	No hay diferencias significativas
Densidad borde	ED	SI	68,65	50,28	18,37	0,0504	No hay diferencias significativas
Tamaño de parche	MPS	SI	48,75	38,45	10,29	0,37	No hay diferencias significativas
Número parches	NumP	NO	1,66	1,83	0,16	0,67	No hay diferencias significativas
Distancia actividad Humana	AH	SI	1342,7	1636,5	293,8	0,22	No hay diferencias significativas
Distancia cuerpos agua	BW	SI	548,64	313,17	253,4	0,06	No hay diferencias significativas

4.5. Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN)

4.5.1. Lista de mamíferos mayores de los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

Tabla 9. Mamíferos mayores registrados en los bosques de *Polylepis spp.*.

Especie	Nombre común	Bosque Huayllani	Bosque Licapa
<i>Leopardus jacobita</i>	Gato andino	-	✓
<i>Leopardus garleppi</i>	Gato de pajonal	✓	✓
<i>Puma concolor</i>	Puma	✓	✓
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro	✓	✓
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo	✓	✓
<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	✓	✓
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	✓	✓
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	✓	✓

4.5.2. Prioridades de conservación de los mamíferos mayores de los bosques de *Polylepis* spp. del departamento de Ayacucho, 2022.

Tabla 10. Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) para los mamíferos mayores de los bosques de *Polylepis* spp. del departamento de Ayacucho.

PARAS	SUMIN	SUMINLOC	DECISIÓN	SUMIN	SUMINLOC
<i>Hippocamelus antisensis</i>	16.5	18	Prioridad máxima	≥ 16	≥ 17
<i>Leopardus jacobita</i>	16.5	18.5	Atención Especial	12 – 15	13 – 16
<i>Vicugna vicugna</i>	16	16	No prioritaria	< 12	< 13
<i>Leopardus garleppi</i>	11.5	13.5			
<i>Lagidium viscacia</i>	10.5	10.5			
<i>Puma concolor</i>	9	10.5			
<i>Lycalopex culpaeus</i>	9	10			
<i>Conepatus chinga</i>	8.5	8.5			
CORACORA	SUMIN	SUMINLOC	DECISIÓN	SUMIN	SUMINLOC
<i>Hippocamelus antisensis</i>	16.5	18.5	Prioridad máxima	≥ 15	≥ 17
<i>Vicugna vicugna</i>	16	18	Atención Especial	12 – 14	13 – 16
<i>Leopardus garleppi</i>	11.5	13.5	No prioritaria	<12	<13
<i>Puma concolor</i>	9	11			
<i>Lagidium viscacia</i>	10.5	10.5			
<i>Lycalopex culpaeus</i>	9	10			
<i>Conepatus chinga</i>	8.5	8.5			

Tabla 11. Comparación de las categorías de conservación vigentes en relación al Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) de los mamíferos mayores de los bosques de *Polylepis spp.* del departamento de Ayacucho, 2022.

	Especie	UICN	DS N°004- 2014-MINAGRI	CITES	SUMIN	SUMINLOC
PARAS	<i>Leopardus jacobita</i>	EN	EN	I	MP	MP
	<i>Leopardus garleppi</i>	NT	DD	II	NP	AE
	<i>Puma concolor</i>	LC	NT	II	NP	NP
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	LC	-	II	NP	NP
	<i>Conepatus chinga</i>	LC	-	-	NP	NP
	<i>Hippocamelus antisensis</i>	VU	VU	I	MP	MP
	<i>Vicugna vicugna</i>	LC	NT	II	MP	AE
	<i>Lagidium viscacia</i>	LC	-	-	NP	NP
CORACORA	<i>Leopardus garleppi</i>	NT	DD	II	NP	AE
	<i>Puma concolor</i>	LC	NT	II	NP	NP
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	LC	-	II	NP	NP
	<i>Conepatus chinga</i>	LC	-	-	NP	NP
	<i>Hippocamelus antisensis</i>	VU	VU	I	MP	MP
	<i>Vicugna vicugna</i>	LC	NT	II	MP	AE
	<i>Lagidium viscacia</i>	LC	-	-	NP	NP

EN: En Peligro de extinción, NT: Casi amenazada, LC: En preocupación menor, VU: Vulnerable, DD: Datos insuficientes, NP: No Prioritarias, AE: Atención Especial, MP: Máxima Prioridad

V. DISCUSIÓN

Nuestros resultados para el bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa (Paras) (Tabla 5) indican que la abundancia de *Leopardus jacobita* “gato andino” es mucho menor que la del *Leopardus garleppi* “gato de pajonal”, mostrando una aparente dominancia en la abundancia, resultados similares fueron reportados por Huaranca et al. (2013), Huaranca et al. (2020) y Reppucci (2012). Posiblemente se atribuya a características interespecíficas como la competencia entre ambos felinos (Reppucci, 2012) siendo más eficiente el gato de pajonal por su condición generalista puesto que está presente en una amplia variedad de hábitats e incluye de manera desproporcionada mayor cantidad de ítems alimenticios a diferencia del gato andino que se le considera especialista de roquedales en ecosistemas de gran altitud y muestra una preferencia de consumo de vizcachas (*Lagidium viscacia*) (Aznaran et al., 2021; Cossios et al., 2007; Fajardo, 2014; García-Olaechea & Hurtado, 2018; Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010). Además, los rangos de hogar reportados para estas especies confirman su abundancia (Tellaache, 2015), donde el gato de pajonal es más abundante por tener áreas de acción de menor tamaño (21 km²) a comparación del gato andino (80 km²). Esta situación se ve reflejada en nuestro estudio por la cantidad de individuos identificados por especie y en el número de cámaras trampa que los registraron, donde más el 90% de cámaras que fotografió al gato andino también fotografió al gato de pajonal mostrando características de solapamiento espacial. Se registró en este estudio individuos cachorros y juveniles de gato de pajonal mas no del gato andino, esto podría significar que el *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” presenta un mayor y exitoso potencial reproductivo y por ello su mayor abundancia.

No se reporta la presencia del gato andino en el bosque de Huayllani (Coracora), quizá debido a que la mayor parte del lugar es sitio accesible para actividades antrópicas, principalmente ganadería vacuna, respondiendo a las suposiciones de Marino et al. (2011) acerca de su presencia en sitios específicos y poco impactados. Cerca del área de estudio existen lugares similares a la geografía de Licapa, Paras, con presencia de picos montañosos y una mayor elevación altitudinal donde los gatos andinos estén presentes o pudieron haber sido desplazados.

Reppucci (2012) reporta para *Leopardus jacobita* “gato andino” densidades de 7-12 ind/ 100 km² y para el gato de pajonal de 74-78 ind/100 km², por su parte, Huaranca et al. (2020) reporta para el gato andino 6,45-6,91 ind/100 km² y para *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” 5,31-8,99 ind/100 km². Estos resultados muestran densidades mayores a los reportados en este estudio (Tabla 5) donde para el gato andino se reporta una densidad de 4,1-7,2 ind/100 km² y para el gato de pajonal 18-67 y 15-72 ind/100 km² en Ccarhuacc Licapa y Huayllani respectivamente. La diferencia de las densidades obedece al espacio geográfico, los autores mencionados reportan para el norte de Argentina y sur de Bolivia, en ecosistemas altoandinos xéricos con grandes áreas de roquedales y poca vegetación, estos ambientes podrían significar hábitats ideales para la presencia y grandes poblaciones de gatos andinos a pesar de su baja productividad en comparación con los bosques de *Polylepis* aquí estudiados. Además, las áreas abarcadas por Reppucci y Huaranca coinciden con el centro del área de distribución del gato andino y por ello su mayor densidad, tal como lo indica Rapoport & Monjeau (2001) donde una especie es menos abundante conforme se aleja del centro de su distribución y sus poblaciones van quedando recluidas a manera de islas. Para *Leopardus jacobita* “gato andino”, su presencia en el departamento de Ayacucho no significa el extremo de su área de distribución, sin embargo, nuestro estudio va significando el reporte más septentrional después de 17 años (Cossios 2007), coincidiendo con las suposiciones de que verdaderamente sus poblaciones no son continuas y son menos abundantes en el territorio ayacuchano con respecto al centro de su rango distribucional.

El bosque de *Polylepis* sp. en Ccarhuacc Licapa (figura 5) presenta barreras geográficas naturales (ríos, cañones) y antrópicas (caseríos, estancias, carreteras) que generarían discontinuidad del hábitat limitando el área de ocupamiento y dificultando los patrones de migración de las especies, especialmente del gato

andino, por ello solo estarían presentes pocos individuos (Tabla 4). Para confirmar, es necesario monitorear estas especies y su población.

La escasa cantidad de la población de gato andino se ve reflejada en la cantidad de individuos identificados y de fotografías totales a pesar del esfuerzo de muestreo que se obtuvo (Tabla 4). A comparación con Huaranca et al. (2020) y Reppucci (2012), que con un esfuerzo de muestreo aproximados de 1000 y 2000 días trampa respectivamente obtuvieron mayor cantidad de individuos y fotografías de ambas especies en ecosistemas xéricos de la puna boliviana y argentina, lo que lleva a suponer que nuestra área de estudio (bosques de *Polylepis*), a pesar de ser un ecosistema altamente productivo y con abundante disponibilidad de alimento o presas, no mantiene una población cuantiosa de felinos. También podría deberse a la pequeña cantidad de área abarcada por las cámaras trampa respecto a otros estudios (Huaranca et al., 2020; Reppucci, 2012) y a lo explicado anteriormente acerca de su posible aislamiento geográfico.

En el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani (Coracora), la densidad del gato de pajonal presenta valores similares a los del bosque de Ccarhuacc Licapa y ambos son relativamente mayor a lo reportado por Caruso et al. (2012) y Huaranca (2020) y menor a lo de Reppucci (2012). En el caso de Caruso et al. (2012) la baja densidad de gato de pajonal en el espinal argentino podría deberse a que este significa el extremo de su rango distribucional, siendo escaso (Rapoport & Monjeau, 2001) y que resultaría ser dominado competitivamente por el gato de Geoffroy (*Leopardus geoffroyi*) cuya densidad es mayor. Mientras que las densidades reportadas por Huaranca (2020) en Bolivia podría significar que el gato andino es relativamente superior competitivamente que el gato de pajonal en esa parte del área de distribución de ambos felinos.

Aún se desconoce si existe depredación por puma y si las interrelaciones con este y con el zorro andino en nuestras áreas de estudio estén significando un factor importante para la abundancia de este felino. También se desconoce el nivel de perturbación e influencia de las actividades ganaderas de camélidos y vacunos en nuestras áreas de estudio (en el bosque de Huayllani no reportamos presencia de ganado camélido) y la consecuente presencia de pastores y sus perros acompañantes. Estos pueden estar influyendo en los patrones de ocupación de estos felinos tal como indica Huaranca et al. (2022), donde el ganado doméstico (llamas y

alpacas) esta negativamente asociados con la presencia y, por ende, en la densidad del gato de pajonal y más aún sobre el gato andino por su carácter especialista.

Las diferencias en los valores de la densidad también podrían verse reflejada por los distintos métodos aplicados, especialmente para el reconocimiento de individuos, ya que solamente se utilizó estaciones de muestreo simples (una cámara por estación) a diferencia de las estaciones dobles de los autores mencionados que facilitan la descripción de ambos flancos del felino y su correcta identificación. Además, el análisis empleado por estos autores es de un modelo de Captura-Recaptura Espacialmente Explícito (SECR por sus siglas en inglés) que utiliza el historial de capturas de cada felino y las coordenadas geográficas de las cámaras donde fueron registrados. El método aquí empleado en la presente investigación es la proporción entre la abundancia y el área efectiva de muestreo, el cual, la selección del área ideal aún no es consensuada por muchos autores (Reppucci, 2012) y nuestra abundancia aproximada de felinos podría influir en una sub o sobre estimación de la densidad. De todos modos, la abundancia relativa dentro de la fauna registrada por las cámaras trampa es del 0,87% para el gato andino y del 1,3% para el gato de pajonal en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa y el 1,3% para el gato de pajonal en el *Polylepis sp.* de Huayllani dándose a entender que son especies que ocurren en menor proporción en estos lugares (Anexo 11).

En el caso del uso de hábitat (Tabla 6), *Leopardus garleppi* en Coracora utiliza el bosque de acuerdo a la proporción presente de la cobertura en el paisaje o el área designada (aproximadamente el 30%), esto quiere decir que usa el hábitat indiscriminadamente (Neu et al., 1974). Una posible razón es que los requerimientos necesarios para el desarrollo de sus actividades biológicas son brindados tanto por el bosque como por las áreas denominadas como “no bosque” principalmente en la disponibilidad de alimento, donde la oferta de especies presa específicas de cada zona incrementen la posibilidad de éxito en su alimentación (Krausman, 1999; Matthiopoulos, 2003; Montenegro & Acosta, 2008).

Los grandes rangos de acción de los felinos y sus movimientos temporales propiciarían que el gato de pajonal utilice estos hábitats de manera similar en busca de las condiciones necesarias para su supervivencia; además que en el área de estudio existen zonas de terreno nivelado, sin presencia de barreras geográficas o antrópicas, que propiciarían la entrada y salida al bosque sin dificultad (Rumiz, 2013; Tellaache, 2015). La forma de uso de los hábitats resultaría ser beneficioso para el

gato de pajonal en cuanto a la evasión de la predación y competencia por otros carnívoros y algunas amenazas antrópicas como la ganadería y la consecuente presencia de mascotas (Andrade-Ponce et al., 2015). Este resultado muestra la flexibilidad ecológica y adaptativa del gato de pajonal por no depender de los bosques de *Polylepis* (Hunter & Barrett, 2018; Macdonald & Loveridge, 2010; Nowell & Jackson, 1996; Sunquist & Sunquist, 2014). A diferencia del bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa, el gato de pajonal y el gato andino muestran una preferencia por la cobertura boscosa (Tabla 6) y este estaría funcionando como un sumidero importante de recursos y espacios. En el área de estudio se ha registrado una abundancia significativa de especies presa, especialmente ratones y vizcachas, por lo que la disponibilidad de alimento sería uno de las principales razones de la preferencia hacia estos espacios (Cossios et al., 2013; Fajardo, 2014; Reppucci, 2012; Tellaache, 2010). También están presentes diversas especies de aves como perdices, canasteros, jilgueros, hormigueros, etc. que significarían un importante recurso alimenticio en los distintos estratos del bosque, (ver anexo 11, página 102) (Fajardo, 2014; Macdonald & Loveridge, 2010; Nowell & Jackson, 1996; Zúñiga et al., 2009). El área de estudio también presenta terrenos irregulares, pendientes elevadas y roquedales que ofertarían espacios importantes para refugio, sitios de caza, reproducción, crianza y descanso para estos felinos (Manfredi et al., 2012).

Las características topográficas de los bosques de *Polylepis* cumplen con los requerimientos físicos descritos para el gato andino (*Leopardus jacobita*) como espacios rocosos y escarpados (Tellaache, 2015), sin embargo, a nivel nacional no existen reportes de su presencia en estos ecosistemas. Huaranca (2020, 2022) y Reppucci (2012) reportan la presencia del gato andino en áreas que presentan parches y cobertura de especies de *Polylepis*.

Otra de las razones de estos resultados en el bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa, podría ser la proporción y ubicación del área boscosa frente a las áreas de “no bosque” (Figura 10) y a lo explicado anteriormente sobre su posible aislamiento, donde ambos felinos tendrían que hacer uso obligatoriamente de esta cobertura y aprovechándola más dada su abundante disponibilidad de recursos. Esto respaldaría que, aunque para la población de felinos estudiada el bosque es importante, no se puede generalizar el uso de espacios similares con otras poblaciones de localidades diferentes ya que responden a situaciones o características distintas (Huaranca, 2022). Estudios con especies taxonómicamente relacionadas y otros felinos

demuestran que el uso de hábitat depende mucho de las características del lugar y de la adaptabilidad de la especie; por ejemplo, Zúñiga (2009) reporta que *Leopardus guigna* utiliza con frecuencia bosques nativos pero en igual medida plantaciones forestales y praderas, *Leopardus geoffroyi* puede mostrar preferencia por plantaciones forestales respondiendo al impacto de poblaciones equinas en hábitats naturales (Manfredi et al., 2012) y mostrar preferencia por bosques nativos (Lantschner et al., 2012), *Leopardus pardalis* puede hacer uso de coberturas boscosas densas como también de zonas agrícolas (Galindo Aguilar et al., 2019; Torres, 2009; Wang et al., 2019), los lince pueden preferir cobertura de pinares o también rechazarlas (Chamberlain et al., 2003; Conner et al., 1992) al igual que los pumas (Rodas-Trejo et al., 2010; Zúñiga et al., 2009). Así, los felinos al igual que todos los seres vivos, demuestran el esfuerzo de la supervivencia donde si no se adaptan a las condiciones del ambiente son desplazados o extinguidos localmente.

A una escala más pequeña, los felinos de los bosques de *Polylepis spp.* de Huayllani y Ccarhuacc Licapa no muestran una relación significativa con las características de los parches (Tabla 7 y 8), medidas asociadas y la estructura del paisaje. Contrario a lo reportado por Tellaeche (2015) sobre la asociación positiva con cuerpos de agua, nuestros resultados son indiferentes a la distancia de estos; sin embargo, los valores más cercanos a los cuerpos de agua oscilan entre los 60 a 600 metros en Licapa y entre los 60 a 1000 metros en Huayllani. Cabe recalcar que el área de estudio en Ccarhuacc Licapa es una cabecera de cuenca, con la particularidad de agua casi constante durante el año y numerosos arroyos que riegan la zona, lo que facilitaría a los felinos el acceso a este recurso. Al contrario del bosque de Huayllani donde el agua es escasa y uno de los principales ríos es salobre, aún ello, los grandes rangos de movimiento de la especie y el conocimiento de la ubicación del recurso en su territorio propiciarían su acceso.

Con respecto a las distancias a asentamientos humanos, no se observan asociaciones significativas entre estos y la presencia de los felinos. La mayoría de estos lugares son utilizados como estancias temporales para la ganadería de vacunos y auquénidos. Una encuesta realizada en la zona de Licapa (com. pers. Mendoza, 2023) reporta el ataque de los felinos hacia los animales domésticos como aves de corral e incluso perros y gatos en asentamientos humanos permanentes, coincidentemente, la mayor cantidad de registros de *Leopardus jacobita* y *Leopardus*

garleppi son los más cercanos a estos lugares con respecto a los demás registros con distancias que oscilan los 700 metros.

Nuestros resultados, en comparación con lo reportado para la presencia de *Leopardus guigna* y *Leopardus pardalis* en hábitats fragmentados o con mayor número de parches (Fleschutz et al., 2016; Jackson et al., 2005), donde tendrían una mayor disponibilidad de alimento y recursos considerando las coberturas presentes, indicarían que nuestros felinos son capaces de obtener sus recursos en distintas partes y que el bosque y el área de estudio son capaces de ofrecer esto sin importar su estructura.

La metodología empleada discierne con la de otros autores, la radiotelemetría va siendo utilizada como una de las metodologías más confiables, certeras y con un seguimiento real del individuo (Chamberlain et al., 2003; Fleschutz et al., 2016; Jackson et al., 2005; Tellaeche, 2015), mientras que con las cámaras trampa la posibilidad de captura es oportunista, debiéndose al comportamiento del animal e incluso de las condiciones ambientales (Sanderson, 1966).

La aplicación del Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) (Tabla 9) en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa identifica, de entre las especies de mamíferos mayores registradas, a *Leopardus jacobita* (gato andino), *Hippocamelus antisensis* (taruca) y *Vicugna vicugna* (vicuña) como aquellas especies en Prioridad máxima y, localmente para el bosque en estudio (SUMINLOC), al gato andino y a la taruca como los más prioritarios para la conservación y al gato de pajonal y la vicuña como las especies que requieren Atención Especial. Para el caso del bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani (Tabla 10), al no registrarse al gato andino, se consideran a la taruca y la vicuña como Prioridades y al gato de pajonal en Atención Especial para el ámbito local.

Este método, de fácil aplicación, es adaptable a situaciones particulares en caso sea necesario por el investigador, puede abarcar grupos taxonómicos específicos y/o evaluar más de dos grupos que incluso no estén relacionados filogenéticamente, permite añadir variables y la escala geográfica de aplicación no está sujeta a limitaciones (Muzzachiodi, 2002; A. Reca et al., 1994; Úbeda et al., 1994). En este caso, ha sido aplicado para evaluar la vulnerabilidad de la supervivencia de las especies de mamíferos mayores en los bosques de *Polylepis* estudiados y con ello establecer grupos que requieran vigilancia particular que propicien su conservación. Aunque no se realizaron clasificaciones similares para el mismo ecosistema ni para

las misma cantidad y especies en particular, existen estudios que incluyen a las especies aquí registradas. Es así que Reca et al. (1996) puntúa al gato andino en Argentina con 18,5 y al gato de pajonal con 12, las razones principales de la diferencia de puntuaciones se deben a la actualización de datos y a la situación de la especie en cada país, siendo las variables discernientes DICON, DINAC, SINTA, ACEXT y PROT, también incluye en su puntuación a *Puma concolor* (SUMIN 13) *Licalopex culpaeus* (SUMIN 11), *Conepatus chinga* (SUMIN: 11,5) *Hippocamelus antisensis* (SUMIN 19), *Vicugna vicugna* (16) y *Lagidium viscacia* (SUMIN 12), a pesar de las 339 especies que fueron evaluadas, sus categorizaciones coinciden con las nuestras, reconociendo al gato andino, taruka y vicuña como las especies en grupos vulnerables a la extinción. Úbeda et al. (1994) y Acosta & Murúa (1999) puntúan respectivamente al puma con un SUMIN de 11 y 8, a la vizcacha con 12 y 13.

Comparando la categorización propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2024), nuestras categorizaciones SUMIN coinciden con todas, especialmente con la del gato andino y la taruca, y estas últimas con las propuestas por la legislación nacional (D.S. N°004-2014.MINAGRI-2014) y por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2024), demostrando así que es una metodología con ventajas de tiempo y de costos para la reconocimiento de especies vulnerables (Giraud et al., 2012)

En el caso de la categorización local (SUMINLOC), esta sería un sustento que permitiría la formulación y direccionamiento de planes de manejo, de protección y propuestas de áreas de conservación en estos lugares para las felinos presentes, aparte de ello, el ecosistema y las mismas especies cumplen roles fundamentales para el correcto funcionamiento ecológico (Rumiz, 2013).

La información recopilada sobre estas especies proporciona una visión sobre su estado actual en los bosques estudiados. En el caso del gato andino, a pesar de que los bosques de *Polylepis* están dentro de su rango de distribución continental, no hay registros hasta la fecha de su presencia en vastas extensiones de este tipo de vegetación. Esto implica que estos espacios podrían desempeñar un papel crucial y sostenible al actuar como refugios, ofreciendo recursos que satisfacen las necesidades de este felino especialista. No obstante, la baja densidad informada proporciona detalles sobre la vulnerabilidad del gato andino, situándola en un nivel

de precaución; a esto se suma la incertidumbre sobre la viabilidad de sus poblaciones en las áreas de estudio. En el caso del gato de pajonal, la información obtenida confirma su notable adaptabilidad y éxito al estar presente en diversos ecosistemas dentro del territorio nacional (Aznaran et al., 2021; García-Olaechea & Hurtado, 2018; Garcia-Perea, 1994; Hunter & Barrett, 2018; Nowell & Jackson, 1996).

Estas especies comparten desafíos derivados de las mismas causas presentes en nuestras áreas de estudio. La proximidad de una vía nacional asfaltada y de tránsito rápido cerca del bosque plantea el riesgo de atropellos, especialmente para el gato de Pajonal debido a su mayor densidad y, por ende, mayor probabilidad de encuentros. Las estancias ganaderas, carentes de un manejo adecuado relacionado con el pastoreo, pueden impactar negativamente los ambientes y afectar las poblaciones de presas, influyendo así en las poblaciones de felinos. La presencia de animales domésticos también representa un peligro, ya que pueden transmitir enfermedades y ser una causa de mortalidad por caza.

A pesar de estos desafíos, los bosques se mantienen conservados, sin evidencia de transformación ni explotación intensiva. Esto resalta la importancia crucial de la participación de diversos sectores en la gestión y protección de estas especies y sus hábitats. Por tanto, es importante y necesaria la colaboración de diversas entidades para que participen activamente en la gestión y protección de estas especies y sus hábitats.

VI. CONCLUSIONES

- La densidad de *Leopardus jacobita* es menor que la de *Leopardus garleppi*, siendo de 4,3–7,2 individuos/100 km² y 18 - 67 individuos/100 km² respectivamente en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa. Mientras que en el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani, la densidad de *Leopardus garleppi* fue de 15 – 72 individuos/100 Km²
- La presencia de *Leopardus jacobita* está relacionada a una mayor cobertura de bosque y muestra preferencia por este hábitat, mientras que *Leopardus garleppi* es indiferente a la cobertura de hábitat y a su preferencia.
- No existe relación entre la estructura espacial de los bosques de *Polylepis spp.* y la presencia de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en cuanto a tamaño, forma y distancias a cuerpos de agua y asentamientos humanos.
- El índice SUMIN categoriza a *Leopardus jacobita* en el grupo de Prioridad Máxima. *Leopardus garleppi* corresponde al grupo de No prioritarios y en el ámbito local al grupo de Atención Especial.

VII. RECOMENDACIONES

- Este estudio significa el primer registro vivo de *Leopardus jacobita* “gato andino” y el segundo registro antecedido por una muestra de piel en la provincia de Sucre en el departamento de Ayacucho. Al ser una especie extremadamente desconocida se deben desarrollar investigaciones en todo el departamento para conocer la distribución y el estado poblacional de esta especie.
- En el ámbito local, es necesario monitorear y realizar investigaciones sobre los patrones de movimiento, demografía, ecología reproductiva, las influencias del ganado y animales domésticos y las amenazas a las que se enfrentan *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en estos bosques para la aplicación de una adecuada gestión en la protección de estas especies.
- Los bosques de *Polylepis* son ecosistemas poco estudiados, es necesaria la investigación en distintos temas, como biodiversidad, redes tróficas, ecología, cuantificación de servicios ecosistémicos, y demás que ayuden a entender el funcionamiento de estos espacios.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acebes, P., Wheeler, J., Tuppia, P., Lichtenstein, G., Hoces, D., & Franklin, W. (2018). *Vicugna vicugna*, *Vicuna* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22956A145360542. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22956A145360542.en>
- Acosta, J. C., & Murúa, F. (1999). Lista preliminar y estado de conservación de la mastofauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. *Multequina*, 8, 121-129.
- ALIANZA GATO ANDINO. (2011). *Plan Estratégico para la conservación del Gato Andino. 2011-2016*.
- Andrade-Ponce, G., Jiménez-Ramírez, J., Montaña-Salazar, S., & Riveros-Loaiza, L. (2015). Generalidades del orden carnívora. En *Los carnívoros terrestres y semiacuáticos continentales de Colombia. Guía de campo* (Andrés Suárez castro, Héctor Ramírez Chaves). Universidad Nacional de Colombia.
- Astorquiza, J. M., Noguera-Urbano, E. A., Cabrera-Ojeda, C., Cepeda-Quilindo, B., González-Maya, J. F., Eizirik, E., Bonilla-Sánchez, A., Buitrago, D. L., Pulido-Santacruz, P., & Ramírez-Chaves, H. E. (2023). Distribution of the northern pampas cat, *Leopardus garleppi*, in northern South America, confirmation of its presence in Colombia and genetic analysis of a controversial record from the country. *Mammalia*, 87(6), 606-614. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2022-0114>
- Aubad, J., Aragón, P., & Rodríguez, M. Á. (2010). Human access and landscape structure effects on Andean forest bird richness. *Acta Oecologica*, 36(4), 396-402. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.03.009>
- Aznaran, W., Serran, E., Vásquez, D., & Lazo, I. (2021). Registro del gato de las pampas, *Leopardus garleppi* (Matschie, 1912) en los Humedales de Eten, Lambayeque, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(4), e20557. <https://doi.org/10.15381/rpb.v28i4.20557>
- Barnett, A., & Dutton, J. (1995). *SMALL MAMMALS* (2. ed). Expedition Advisory Centre, Royal Geographic Society.
- Barrio, J., Nuñez, A., Pacheco, L., Regidor, H., & Fuentes-Allende, N. (2017). *Hippocamelus antisensis*, *Taruca* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T10053A22158621. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T10053A22158621.en>
- Bekoff, Ma., Daniels, T., & Gittleman, J. (1984). Life History Patterns and the Comparative Social Ecology of Carnivores. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15(1), 191-232.
- Bennett, M., Marquet, P. A., Sillero-Zubiri, C., & Marino, J. (2017). Shifts in habitat suitability and the conservation status of the Endangered Andean cat *Leopardus jacobita* under climate change scenarios. *Oryx*, 53(2), 356-367. <https://doi.org/10.1017/S0030605317000503>
- Bernal, N. (2016). *Lagidium viscacia*, *Southern Mountain Viscacha* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T11148A22190789. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T11148A22190789.en>
- Botequilha, A., Miller, J., Ahern, J., & McGarigal, K. (2006). *MEASURING LANDSCAPES. A Planner's Handbook*. Island Press.
- Brodie, J. F. (2009). Is research effort allocated efficiently for conservation? Felidae as a global case study. *Biodiversity and Conservation*, 18(11), 2927-2939. <https://doi.org/10.1007/s10531-009-9617-3>

- Burgin, C. J., Colella, J. P., Kahn, P. L., & Upham, N. S. (2018). How many species of mammals are there? *Journal of Mammalogy*, 99(1), 1-14. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx147>
- Carrillo, J. Z. C. (2021). *Área de acción y uso de hábitat del venado Cola blanca (Odocoileus virginianus) y variaciones espaciales de su densidad en el PNN Chingaza* [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Caruso, N., Manfredi, C., Vidal, E. M. L., Casanaveo, E. B., & Lucherinio, M. (2012). First Density Estimation of Two Sympatric Small Cats, *Leopardus colocolo* and *Leopardus geoffroyi*, in a Shrubland Area of Central Argentina. *Annales Zoologici Fennici*, 49(3), 181-191. <https://doi.org/10.5735/086.049.0306>
- Ceballos, G., List, R., Medellín, R., Bonacic, C., Pacheco, J., & Ehrlich, P. (2010). *LOS FELINOS DE AMÉRICA. Cazadores sorprendentes*. TELMEX.
- Chamberlain, M. J., Leopold, B. D., & Conner, L. M. (2003). Space Use, Movements and Habitat Selection of Adult Bobcats (*Lynx rufus*) in Central Mississippi. *The American Midland Naturalist*, 149(2), 395-405. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2003\)149\[0395:SUMAHS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2003)149[0395:SUMAHS]2.0.CO;2)
- CITES. (2024). *Apéndices / CITES. Apéndices | CITES*. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Conner, L. M., Leopold, B. D., & Sullivan, K. (1992). Bobcat Home Range, Density, and Habitat Use in East-central Mississippi. *Proc. Annu. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies*, 46, 147-158.
- Coria, O., Lima, J., Suárez, Y., Arias, F., & Chale, M. (2013). Propuesta para declarar Monumentos Naturales a especies de la fauna silvestre de Santiago del Estero. *Quebracho*, 21(1,2), 81-89.
- Cossios, D., Madrid, A., Condori, J., & Fajardo, U. (2007). Update on the distribution of the Andean cat *Oreailurus jacobita* and the pampas cat *Lynchailurus colocolo* in Peru. *Endangered Species Research*, 3, 313-320. <https://doi.org/10.3354/esr00059>
- Cossios, D., Maffei, L., & Fajardo, U. (2013). Ecología de Pequeños Félidos en los Andes de Ayacucho y Huancavelica, Perú. En *MONITOREO DE BIODIVERSIDAD. Lecciones de un Megaproyecto Trasandino* (Alonso, Alfonso; Dallmeier, Francisco; Servat, Grace). PERÚ LNG. Smithsonian Institution.
- Cossíos, E. D., Alcázar, P., Fajardo, U., Chávez, K., Alfaro-Shigueto, J., & Al., E. (2012). El orden Carnivora (Mammalia) en el Perú: Estado del conocimiento y prioridades de investigación para su conservación. *Revista Peruana de Biología*, 19(1), 017-026. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i1.783>
- Dauber, J., Hirsch, M., Simmering, D., Waldhardt, R., Otte, A., & Wolters, V. (2003). Landscape structure as an indicator of biodiversity: Matrix effects on species richness. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 98, 321-329. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00092-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00092-6)
- Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, Pub. L. No. N° 004-2014-MINAGRI, 8 (2014).
- Díaz, S., Sánchez-Vendizú, P., Graham-Angeles, L., & Pacheco, V. (2021). Diversidad y conservación de los mamíferos mayores de Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(especial), e21910. <https://doi.org/10.15381/rpb.v28iespecial.21910>
- Dragoo, J. W., & Sheffield, S. R. (2009). *Conepatus leuconotus* (Carnivora: Mephitidae). *Mammalian Species*, 827, 1-8. <https://doi.org/10.1644/827.1>
- Eisenberg, J. (1989). Introduction to the carnivora. En *CARNIVORE BEHAVIOR, ECOLOGY AND EVOLUTION* (John Gittleman, Vol. 1, pp. 1-9).

- Eizirik, E., Murphy, W. J., Koepfli, K.-P., Johnson, W. E., Dragoo, J. W., Wayne, R. K., & O'Brien, S. J. (2010). Pattern and timing of diversification of the mammalian order Carnivora inferred from multiple nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56(1), 49-63. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2010.01.033>
- Emmons, L., Schiaffini, M. I., & Schipper, J. (2016). *Conepatus chinga*, Molina's Hog-nosed Skunk [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41630A45210528. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41630A45210528.en>
- Escudero, A., Torrachi, S., & De la Cruz, M. (2013). Deforestación en una región montañosa megadiversa en los Andes: Dinámica del paisaje en el sur de Ecuador. En M. De la Cruz & F. T. Maestre (Eds.), *Avances en el análisis espacial de datos ecológicos: Aspectos metodológicos y aplicados*. ECESPA-Asociación Española de Ecología Terrestre.
- Fajardo, U. (2014). *Ecología trófica de leopardus colocolo carnívora: Felidae en la reserva nacional de junín y alrededores* [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Fernández-Sepúlveda, J., & Martín, C. A. (2022). Conservation status of the world's carnivorous mammals (order Carnivora). *Mammalian Biology*, 102(5-6), 1911-1925. <https://doi.org/10.1007/s42991-022-00305-8>
- Fleschutz, M. M., Gálvez, N., Pe'er, G., Davies, Z. G., Henle, K., & Schüttler, E. (2016). Response of a small felid of conservation concern to habitat fragmentation. *Biodiversity and Conservation*, 25(8), 1447-1463. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1118-6>
- Galindo Aguilar, R. E., Pérez Hernández, M. J., Reynoso Santos, R., Rosas Rosas, O., & González Gervacio, C. (2019). Cambio de uso de suelo, fragmentación del paisaje y la conservación de *Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(52), 149-169. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i52.395>
- García-Olaechea, A., & Hurtado, C. M. (2018). Assessment of the current distribution and human perceptions of the Pampas cat *Leopardus colocolo* in northern Peru and southern Ecuador. *Oryx*, 52(3), 587-590. <https://doi.org/10.1017/S003060531700151X>
- García-Perea, R. (1994). The Pampas Cat Group (Genus *Lynchailurus* Severtzov, 1858) (Carnivora: Felidae), a Systematic and Biogeographic Review. *AMERICAN MUSEUM NOVITATES*, 3096, 36.
- Garmendia, A., Arroyo-Rodríguez, V., Estrada, A., Naranjo, E. J., & Stoner, K. E. (2013). Landscape and patch attributes impacting medium- and large-sized terrestrial mammals in a fragmented rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 29(4), 331-344. <https://doi.org/10.1017/S0266467413000370>
- Garrido, G., & Arribas, A. (2008). *GENERALIDADES SOBRE LOS CARNÍVOROS DEL VILLAFRANQUIENSE SUPERIOR EN RELACIÓN CON EL REGISTRO FÓSIL DE FONDAS P-*. Cuadernos del Museo Geominero, n° 10. Instituto Geológico y Minero.
- Giordano, A., Giménez, D., Martínez, V., Rojas, V., Saldívar, S., Velilla, M., Ayala, R., López, J., Velázquez, M., Thompson, J., Cartes, J., Ramírez, F., del Castillo, H., Mujica, N., Weiler, A., Villalba, L., & Ramirez, F. (2017). CARNIVORA: los carnívoros. En *Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: Especies amenazadas de extinción* (Silvia Saldívar, Viviana Rojas, Diego Giménez). CREATIO.
- Giraud, A. R., Duré, M., Schaefer, E., Lescano, J. N., Etchepare, E., Akmentins, M. S., Natale, G. S., Arzamendia, V., Bellini, G., Ghirardi, R., & Bonino, M. (2012). Revisión de la metodología utilizada para categorizar especies amenazadas de la herpetofauna Argentina. *Cuaderno de herpetología*, 26(1), 117-130.

- Guzmán, B. C., Dumont, A., & Guerrero, J. (2022). Primer registro fotográfico del gato andino *Leopardus jacobita* (Carnivora: Felidae) en Pitumarca, Perú. *Acta Zoológica Lilloana*, 66(1), 52-56. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.1/2022-05-20>
- Hall, L. S., Krausman, P. R., & Morrison, M. L. (1997). The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology. *Wildlife Society Bulletin*, 25(1), 173-182.
- Henner, C. M., Chamberlain, M. J., Leopold, B. D., & Burger, L. W. (2004). A MULTI-RESOLUTION ASSESSMENT OF RACCOON DEN SELECTION. *Journal of Wildlife Management*, 68(1), 179-187. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2004\)068\[0179:AMAORD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2004)068[0179:AMAORD]2.0.CO;2)
- Hoffmann, A., Decher, J., Rovero, F., Schaer, J., Voigt, C., & Wibbelt, G. (2010). Field Methods and Techniques for Monitoring Mammals. En *Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories* (Vol. 8, pp. 482-529). The Belgian Development Cooperation.
- Huaranca, J. C., Valdivia, C. E., Novaro, A. J., & Lucherini, M. (2022). Traditional livestock activities modify the spatial behavior of small wildcats in the high Andes. *Journal for Nature Conservation*, 70, 126303. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126303>
- Huaranca, J. C., Villalba, Ma. L., Negrões, N., Jiménez, J. E., Macdonald, D. W., & Pacheco, L. F. (2020). Density and activity patterns of Andean cat and pampas cat (*Leopardus jacobita* and *L. colocolo*) in the Bolivian Altiplano. *Wildlife Research*, 47(1), 68-76. <https://doi.org/10.1071/WR19053>
- Huaranca, J., Pacheco, L., Villalba, L., & Torrez, A. (2013). Ciudad de Piedra, an important site for the conservation of Andean cats in Bolivia. *CAT news*, 58, 04-07.
- Hunter, L., & Barrett, P. (2018). *A FIELD GUIDE TO THE CARNIVORES OF THE WORLD*. BLOOMSBURY WILDLIFE.
- Hurtado, C. M., Pacheco, V., Fajardo, Ú., & Uturnco, A. (2016). An updated analysis of the distribution of cites-listed peruvian carnivores for conservation priorities. *Mastozoología neotropical*, 23(2), 415-429.
- INEI. (2018). *Directorio Nacional de Centros Poblados*. Dirección Nacional de Censos y Encuestas. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo2.pdf
- Jackson, V. L., Laack, L. L., & Zimmerman, E. G. (2005). LANDSCAPE METRICS ASSOCIATED WITH HABITAT USE BY OCELOTS IN SOUTH TEXAS. *Journal of Wildlife Management*, 69(2), 733-738. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2005\)069\[0733:LMAWHU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2005)069[0733:LMAWHU]2.0.CO;2)
- Janssen, L. (2004). Visual image interpretation. En N. Kerle, L. Janssen, & W. H. Bakker (Eds.), *Principles of remote sensing: An introductory textbook* (3rd ed). The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC).
- Johnson-Ulrich, L., Johnson-Ulrich, Z., & Holekamp, K. E. (2022). Natural conditions and adaptive functions of problem-solving in the Carnivora. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 44(101111), 101111. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2022.101111>
- Kaiser, M., Hernández-Hernández, J., & Guzmán Marín, B. C. (2022). Gato andino (*Leopardus jacobita*, CORNALIA 1865) en carretera: Nueva amenaza para su conservación. *Acta Zoológica Lilloana*, 66(1), 45-51. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.1/2022-04-27>
- Kessler, M. (2006). Bosques de Polylepis. *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 1, 110-120.
- Kessler, M., & Driesch, P. (1993). CAUSAS E HISTORIA DE LA DESTRUCCION DE BOSQUES ALTOANDINOS EN BOLIVIA. *Ecología en Bolivia*, 21, 1-18.

- Khan, M. S., Dimri, N. K., Nawab, A., Ilyas, O., & Gautam, P. (2014). Habitat use pattern and conservation status of smooth-coated otters *Lutrogale perspicillata* in the Upper Ganges Basin, India. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37(1), 69-76. <https://doi.org/10.32800/abc.2014.37.0069>
- Krausman, P. R. (1999). Some Basic Principles of Habitat Use. *Grazing Behavior of Livestock and Wildlife*, 70, 85-90.
- Lamberski, N. (2015). Felidae. En *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine* (Vol. 8, pp. 467-476). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-7397-8.00047-5>
- 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 Ecology and Management*, 269, 271-278. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.12.045>
- Leber, V., & Kristensen, M. J. (2012a). VULNERABILIDAD DE LOS ANFIBIOS, REPTILES Y MAMÍFEROS DE LA RESERVA PROVINCIAL A° ZABALA (BUENOS AIRES). En *Estudios ambientales III: Tandilia y el sudeste bonaerense* (1.ª ed., pp. 45-52). Centro de Investigaciones y Estudios Ambientales, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Leber, V., & Kristensen, M. J. (2012b). Vulnerabilidad relativa de tetrápodos en la Reserva Arroyo Zabala (Buenos Aires, Argentina). *CIENCIA, DOCENCIA Y TECNOLOGÍA*, 45, 195-210.
- Li, H., & Wu, J. (2004). Use and misuse of landscape indices. *Landscape Ecology*, 19, 389-399.
- Llerena-Reátegui, G., Napolitano, C., & Palacios, R. (2022). *Protocolo Programa En el campo 24-7. ALIANZA GATO ANDINO*.
- Llerena-Reátegui, G., Pumacota, M., & Machaca, J. (2017). Registro fotográfico del gato andino (*Leopardus jacobita*), en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(3), 311-314. <https://doi.org/10.15381/rpb.v24i3.13910>
- Lucherini, M. (2016). *Lycalopex culpaeus*, *Culpeo* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T6929A85324366. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T6929A85324366.en>
- Lucherini, M., Eizirik, E., de Oliveira, T., Pereira, J., & Williams, R. S. R. (2016). *Leopardus colocolo*, *Pampas cat* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15309A97204446. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15309A97204446.en>
- Macdonald, D. W., & Loveridge, A. J. (2010). *Biology and conservation of wild felids*. Oxford University Press.
- Maldonado, W., & Pino, A. (2022). El gato andino *Leopardus jacobita* y otros mamíferos en el sitio prioritario Andenes de Cuyocuyo, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 29(3), e21086. <https://doi.org/10.15381/rpb.v29i3.21086>
- Manfredi, C., Vidal, E. L., Castillo, D. F., Lucherini, M., & Casanave, E. B. (2012). Home range size and habitat selection of Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*, Felidae, Carnivora) in the pampas grassland. *Mammalia*, 76(1), 105-108. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2011-0039>
- Marín, alba, Toro, L., & Uribe, S. (2008). CONECTIVIDAD ESTRUCTURAL DEL PAISAJE CAFETERO EN LA CUENCA ALTA DEL RIO SAN JUAN, SUROESTE ANTIOQUEÑO, COLOMBIA. *BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA*, 23, 43-54.
- Marino, J., Bennett, M., Cossios, D., Iriarte, A., Lucherini, M., Pliscoff, P., Sillero-Zubiri, C., Villalba, L., & Walker, S. (2011). Bioclimatic constraints to Andean cat distribution: A modelling application for rare species: Bioclimatic constraints to Andean cat distribution. *Diversity and Distributions*, 17, 311-322. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00744.x>

- Matteucci, S. D. (1998). LA CUANTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PAISAJE. En G. D. Buzai, C. A. Baxendale, & S. D. Matteucci (Eds.), *Sistemas Ambientales Complejos: Herramientas de Análisis Espacial* (1 ed., pp. 271-291). Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires.
- Matthiopoulos, J. (2003). The use of space by animals as a function of accessibility and preference. *Ecological Modelling*, 159(2-3), 239-268. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00293-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00293-4)
- McGarigal, K. (2014). Landscape Pattern Metrics. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat07723>
- Medina, C., Díaz, C., Delgado, F., Ynga, G., & Zela, H. (2009). Dieta de Conepatus chinga (Carnívora: Mephitidae) en un bosque de Polylepis del departamento de Arequipa, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 16(2), 183-186.
- Mendoza, W., & Cano, A. (2011). Diversidad del género Polylepis (Rosaceae, Sanguisorbeae) en los Andes peruanos. *Revista Peruana de Biología*, 18(2), 197-200. <https://doi.org/10.15381/rpb.v18i2.228>
- MINAM. (2015). *GUÍA DE INVENTARIO DE FAUNA SILVESTRE.pdf*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- Mladenoff, D. J., Sickley, T. A., Haight, R. G., & Wydeven, A. P. (1995). A Regional Landscape Analysis and Prediction of Favorable Gray Wolf Habitat in the Northern Great Lakes Region. *Conservation Biology*, 9(2), 279-294. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1995.9020279.x>
- Montenegro, J., & Acosta, A. (2008). PROGRAMA INNOVADOR PARA EVALUAR USO Y PREFERENCIA DE HÁBITAT. *Universitas Scientiarum*, 13(2), 208-219.
- Montesinos-Tubée, D. B., Pinto, Á. C., Beltrán, D. F., & Galiano, W. (2015). Vegetación de un bosque de Polylepis incarum (Rosaceae) en el distrito de Lampa, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 22(1), 087-096. <https://doi.org/10.15381/rpb.v22i1.11125>
- Morales Aranibar, L. F. (2019). ESTADO ACTUAL DEL BOSQUE DE POLYLEPIS Y SU EFICIENCIA EN LA CAPTURA DE CO₂ EN LA PROVINCIA TARATA, DEPARTAMENTO DE TACNA. *Ciencia & Desarrollo*, 19, 36-43. <https://doi.org/10.33326/26176033.2015.19.479>
- Morris, D. W. (2003). Toward an ecological synthesis: A case for habitat selection. *Oecologia*, 136(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s00442-003-1241-4>
- Muzzachiodi, N. (2002). LA MASTOFAUNA COMO INDICADOR DE CONSERVACION DEL BOSQUE NATIVO EN UN AREA PROTEGIDA DE ENTRE RÍOS. *Revista Científica Agropecuaria*, 6, 5-15.
- Napolitano, C., Bennett, M., Johnson, W. E., O'Brien, S. J., Marquet, P. A., Barría, I., Poulin, E., & Iriarte, A. (2008). Ecological and biogeographical inferences on two sympatric and enigmatic Andean cat species using genetic identification of faecal samples. *Molecular Ecology*, 17(2), 678-690. <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03606.x>
- Nascimento, F. O. D., Cheng, J., & Feijó, A. (2020). Taxonomic revision of the pampas cat *Leopardus colocola* complex (Carnivora: Felidae): an integrative approach. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 20, 1-37. <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa043>
- Neu, C. W., Byers, C. R., & Peek, J. M. (1974). A Technique for Analysis of Utilization-Availability Data. *The Journal of Wildlife Management*, 38(3), 541-545. <https://doi.org/10.2307/3800887>
- Nielsen, C., Thompson, D., Kelly, M., & Lopez-Gonzales, C. (2015). *Puma concolor*, *Puma* [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T18868A97216466. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T18868A50663436.en>

- Nowell, K., & Jackson, P. (1996). *Wild Cats: Status Survey and Conservation Action Plan* (Vol. 382). UICN.
- O'Neill, R. V., Krummel, J. R., Gardner, R. H., Sugihara, G., Jackson, B., DeAngelis, D. L., Milne, B. T., Turner, M. G., Zygmunt, B., Christensen, S. W., Dale, V. H., & Graham, R. L. (1988). Indices of landscape pattern. *Landscape Ecology*, 1(3), 153-162. <https://doi.org/10.1007/BF00162741>
- Otis, D. L., Burnham, K. P., White, G. C., & Anderson, D. R. (1978). Statistical Inference from Capture Data on Closed Animal Populations. *The Wildlife Society*, 62, 3-135.
- Pacheco, V., & Fajardo, Ú. (2011). *ESTUDIO DE ESPECIES CITES DE CARNÍVOROS PERUANOS* (Final; p. 162). Ministerio del Ambiente.
- Palacios, H., & Lundberg, A. (2006). ANÁLISIS DEL CAMBIO DEL PAISAJE EN UN ÁREA MINERA DEL PERÚ. CASO ESTUDIO DE YANACOCCHA, CAJAMARCA. *ESPACIO Y DESARROLLO*, 18.
- Palacios, R. (2007). *Manual para la identificación de carnívoros andinos*. ALIANZA GATO ANDINO.
- Payán, E., & Soto, C. (2012). *Los felinos de Colombia* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia).
- Pineda, A. (2010). *USO DE HÁBITAT POR CARNÍVOROS EN UN SISTEMA DE GANADERÍA EXTENSIVA SILVOPASTORIL (CÓRDOBA, COLOMBIA)*. [Tesis de Pregrado]. Pontificia Universidad Javeriana.
- Pino, A. (2017). *PRESENCIA DE Leopardus jacobita (GATO ANDINO) Leopardus colocolo (GATO DE PAJONAL) Y SU IMPORTANCIA SOCIO CULTURAL EN EL DISTRITO DE AYAVIRI DE LA REGIÓN PUNO, PERÚ*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional del Altiplano.
- Quinchiguango, R., & Arevalo, J. (2018). *TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES* [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica Del Norte.
- Quispe-López, M., Barreda, S., Marcelo-Carranza, D., Pacheco, V., Aponte, H., & Ramirez, D. W. (2021). Relative abundance and habitat selection of the montane guinea pig *Cavia tschudii* in a wetland at coastal desert with comments on its predators. *Therya*, 12(3), 423-433. <https://doi.org/10.12933/therya-21-1096>
- Ramos, D. (2015). *DIVERSIDAD, ACTIVIDAD Y USO DE HÁBITAT DE CARNÍVOROS EN DOS SITIOS CON DISTINTO GRADO DE PERTURBACIÓN EN EL MUNICIPIO DE COSOLTEPEC, OAXACA* [Tesis de Maestría]. Instituto Politécnico Nacional.
- Rapoport, E., & Monjeau, A. (2001). Aerografía. En J. Llorente-Bousquets & J. J. Morrone (Eds.), *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones* (pp. 23-30). Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Reca, A. R., Bianchini, J., Bolkovic, M., Bonino, N., Borghi, C., Cabezas, E., Campagna, C., Castello, H., Cozzuol, M., Crespo, E., Crespo, J., Chebez, C., Chehebar, C., Christie, M., Bitetti, M. D., Gil, G., Iudica, C., Merino, M., Monjeau, A., ... Vizcaino, S. (1996). Prioridades de conservación de los mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 3(1), 87-117.
- Reca, A., Úbeda, C., & Grigera, D. (1994). CONSERVACION DE LA FAUNA DE TETRAPODOS I. UN INDICE PARA SU EVALUACION. *Mastozoología Neotropical*, 1(1), 17-28.
- Renison, D., Hensen, I., & Suarez, R. (2011). Landscape Structural Complexity of High-Mountain *Polylepis australis* Forests: A New Aspect of Restoration Goals. *Restoration Ecology*, 19(3), 390-398. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00555.x>
- Renison, D., Morales, L., Cuyckens, G. É., Sevillano, C. S., & Cabrera Amaya, D. M. (2018). Ecología y conservación de los bosques y arbustales de *Polylepis*: ¿qué sabemos y

- qué ignoramos? *Ecología Austral*, 28, 163-174.
<https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.1.522>
- Reppucci, J. (2012). *Ecología y abundancia poblacional del gato andino (Leopardus jacobita) y gato del pajonal (L. colocolo) en los altos Andes Argentinos* [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional del Sur.
- Reppucci, J., Gardner, B., & Lucherini, M. (2011). Estimating detection and density of the Andean cat in the high Andes. *Journal of Mammalogy*, 92(1), 140-147.
<https://doi.org/10.1644/10-MAMM-A-053.1>
- Rodas-Trejo, J., Rebolledo, G., & Rau, J. R. (2010). Habitat use and habitat selection by carnivore and herbivore mammals in native temperate rainforest and timber plantations in southern Chile. *Gestión Ambiental*, 19, 33-46.
- Rossi, C., Galindo, I., Huaman, G., Cuadros, B., Ortega, Y., Quispitupac, E., & Martínez, N. (2018). Primer estudio de la riqueza de coleópteros en un bosque de *Polylepis tomentella* del distrito de Chaviña (Ayacucho, Perú). *Ecología Austral*, 28(1bis), 229-234. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.1.493>
- Rumiz, D. I. (2013). Roles Ecológicos de los Mamíferos Medianos y Grandes. En R. Wallace, H. Gómez, Z. Porcel, & D. I. Rumiz (Eds.), *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia* (2.^a ed.). Centro de Ecología Difuión Simón I. Patiño.
- Sánchez-Lalinde, C., & Pérez-Torres, J. (2008). USO DE HÁBITAT DE CARNÍVOROS SIMPÁTRICOS EN UNA ZONA DE BOSQUE SECO TROPICAL DE COLOMBIA. *Mastozoología neotropical*, 15(1), 67-74.
- Sanderson, G. C. (1966). The Study of Mammal Movements: A Review. *The Journal of Wildlife Management*, 30(1), 215-235. <https://doi.org/10.2307/3797914>
- Sanderson, J. G., & Watson, P. (2011). *Small Wild Cats: The Animal Answer Guide*. JHU Press.
- Schiaffini, M. I., Gabrielli, M., Prevosti, F. J., Cardoso, Y. P., Castillo, D., Bo, R., Casanave, E., & Lizarralde, M. (2012). Taxonomic status of southern South American *Conepatus* (Carnivora: Mephitidae): *Zoological Journal of the Linnean Society*, 167, 327-344.
<https://doi.org/10.1111/zoj.12006>
- SENAMHI. (2021). *CLIMAS DEL PERÚ - Mapa de Clasificación Climática del Perú*. RED ACTIVA SOLUCIONES GRAFICAS S.A.C.
- Sevillano Ríos, C. S., Rodewald, A. D., & Morales, L. V. (2018). Ecología y conservación de las aves asociadas con *Polylepis*: ¿qué sabemos de esta comunidad cada vez más vulnerable? *Ecología Austral*, 28, 216-228.
<https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.1.519>
- Spies, T., & Turner, M. (1999). Dynamic Forest Mosaics. En M. L. Hunter (Ed.), *Maintaining biodiversity in forest ecosystems*. Cambridge University Press.
- Sunquist, F., & Sunquist, M. (2014). *The Wild Cat Book: Everything You Ever Wanted to Know about Cats*. University of Chicago Press.
<https://doi.org/10.7208/chicago/9780226145761.001.0001>
- Sunquist, M., & Sunquist, F. (2002). *WILD CATS OF THE WORLD* (Vol. 1). University of Chicago Press.
- Tellaache, C. (2010). ANÁLISIS DE HÁBITOS ALIMENTICIOS DE DOS ESPECIES DE FELINOS SIMPÁTRICOS (*Leopardus jacobita* Y *Leopardus colocolo*). *Mastozoología Neotropical*, 17(2), 397-408.
- Tellaache, C. (2015). *Ecología y uso del espacio de dos especies de félidos, Gato Andino (Leopardus jacobita) y Gato del Pajonal (L. colocolo) en la región Altoandina, Prov. De Jujuy*. [Tesis de Doctorado]. Universidad Nacional del Sur.
- The IUCN Red List of Threatened Species*. (2024). IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>

- Torres, E. (2009). *Densidad, abundancia, uso de hábitat y patrones de actividad del ocelote (Leopardus pardalis) en la zona noreste del Estado de Quintana Roo: Estudio usando cámaras trampa*. [Tesis de Maestría]. El Colegio de la Frontera Sur.
- Trinidad, H., & Cano, A. (2016). Composición florística de los bosques de Polylepis Yauyino y Chaqsi-Chaqsi, Reserva Paisajística Nor Yauyos-Cochas, Lima. *Revista Peruana de Biología*, 23(3), 271-286. <https://doi.org/10.15381/rpb.v23i3.12862>
- Úbeda, C. A., Grigera, D. E., & Reca, A. (1994). CONSERVACION DE LA FAUNA DE TETRÁPODOS. II. ESTADO DE CONSERVACION DE LOS MAMIFEROS DEL PARQUE Y RESERVA NACIONAL NAHUEL HUAPI. *Mastozoología Neotropical*, 1(1), 29-44.
- Underwood, A. J., Chapman, M. G., & Crowe, T. P. (2004). Identifying and understanding ecological preferences for habitat or prey. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 300(1-2), 161-187. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2003.12.006>
- Uuemaa, E., Antrop, M., Roosaare, J., Marja, R., & Mander, Ü. (2009). Landscape Metrics and Indices: An Overview of Their Use in Landscape Research. *Living Reviews in Landscape Research*, 3(1). <https://doi.org/10.12942/lrlr-2009-1>
- Vega-Flores, C. N., & Farías-González, V. (2021). Densidad de puma (*Puma concolor*) y gato montés (*Lynx rufus*) en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92(0), 923639. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3639>
- Vila, J., Varga, D., Llausas, A., & Ribas, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 48, 151-166.
- Villalba, L., Lucherini, M., Walker, S., Lagos, N., Cossios, D., Bennett, M., & Huaranca, J. (2016). *Leopardus jacobita*, Andean cat [dataset]. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T15452A50657407. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T15452A50657407.en>
- Wang, B., Rocha, D. G., Abrahams, M. I., Antunes, A. P., Costa, H. C. M., Gonçalves, A. L. S., Spironello, W. R., De Paula, M. J., Peres, C. A., Pezzuti, J., Ramalho, E., Reis, M. L., Carvalho Jr, E., Rohe, F., Macdonald, D. W., & Tan, C. K. W. (2019). Habitat use of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in Brazilian Amazon. *Ecology and Evolution*, 9, 5049-5062. <https://doi.org/10.1002/ece3.5005>
- Wheeler, J. (2006). Historia natural de la vicuña. En B. Vilá (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas* (1. ed). Macaulay Institute.
- Wilson, D., & Reeder, D. (2005). *Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference* (Eds, Vol. 1). JHU press. <https://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/browse.asp?id=14000003>
- Yensen, E., & Seymour, K. (2000). *Oreailurus jacobita*. *Mammalian Species*, 644, 1-6. <https://doi.org/10.1644/0.644.1>
- Zúñiga, A., Muñoz-Pedrerós, A., & Fierro, A. (2009). USO DE HABITAT DE CUATRO CARNIVOROS TERRESTRES EN EL SUR DE CHILE. *Gayana*, 73(2), 200-210. <https://doi.org/10.4067/S0717-65382009000200004>
- Zutta, B. R., Rundel, P. W., Saatchi, S., Casana, J. D., Gauthier, P. G., Soto, A., Velazco, Y., & Buermann, W. (2012). Prediciendo la distribución de Polylepis: Bosques Andinos vulnerables y cada vez más importantes. *Revista Peruana de Biología*, 19(2), 205-212. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i2.849>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Autorización de Investigación



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Ayacucho, 22 MAR. 2021

VISTO:

El Informe Técnico N° 011-2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, de fecha 19 de marzo del año 2021, mediante el cual se emite opinión favorable para otorgar la Autorización de Investigación Científica fuera de Áreas Naturales Protegidas, para el proyecto titulado "Diversidad, conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho", presentado por el señor **José Joel Ayala Navarro**, identificado con DNI N° 74090201, en calidad de **presidente de la Asociación Pro Fauna Silvestre**, de Conformidad con la Ley N° 29763 "Ley Forestal y de Fauna Silvestre" y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, se creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI, constituyéndose en la nueva Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre – SINAFOR y se constituye en su autoridad técnico normativa nivel nacional;

Que, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763, en su artículo 19°, señala que el **Gobierno Regional es la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre**, con funciones en materia forestal y de fauna silvestre, dentro de su jurisdicción y en concordancia con la política Nacional Forestal y de fauna silvestre, la presente ley y sus Reglamentos y los lineamientos nacionales aprobados por el SERFOR.



Que, la Resolución Ministerial N° 499-2009-AG, Aprueban la Relación de Procedimientos Administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Agricultura correspondientes a la función específica del artículo 51°, literales "e" y "q" de la Ley N° 27867.

Que, la Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG, Declara concluido el proceso de efectivización de transferencia en materia Agraria de las funciones específicas



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

consignadas en los literales "e" y "q" del artículo 51° de la Ley N° 27867 "Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales", al Gobierno Regional de Ayacucho.

Que, mediante la Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP.DR Delegan al Director del Ambiente y Recursos Naturales suscribir Resoluciones Directorales en materia Forestal y de Fauna Silvestre.

Que, la Resolución Directoral Regional Sectorial N° 750-2018-GRA/GR-GGR-GRDE-DRA-DR, que en su artículo segundo señala, aprobar provisionalmente, la modificación del nombre de la Dirección del Ambiente y Recursos Naturales, por Dirección Forestal y de Fauna Silvestre, que estará integrada por dos subdirecciones: Sub Dirección de Gestión Forestal y la Sub Dirección de Fauna Silvestre, con vigencia hasta la Aprobación de los nuevos instrumentos de gestión institucional;

Que, con Resolución Ejecutiva Regional N° 115-2019-GRA/GR, de fecha 08 de febrero del 2019, designan en el cargo de Director de Programa sectorial II, de la Dirección de Ambiente y Recursos Naturales de la Dirección Regional Agraria Ayacucho del Gobierno Regional de Ayacucho, al Ing. Forestal y Ambiental Daniel Alfonso Pichuza Nolasco;

Que, Mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, el mismo que en su artículo 134°, numeral 134.1, menciona que la investigación científica del patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo. Asimismo, el numeral 134.5° de la citada norma, señala que el desarrollo de las actividades de investigación básica taxonómica de fauna silvestre relacionada con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica;



Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SEREFOR/DE de fecha 01.04.16, se aprueba los lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de Investigación Científica de Flora y/o Fauna Silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de áreas naturales protegidas.

Que, en observancia del principio de impulso de oficio, el cual se encuentra previsto en el numeral 1.3 del artículo IV del Título Preliminar del Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; se desprende que las autoridades deben dirigir e



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

impulsar de oficio el procedimiento y ordenar la realización o práctica de los actos que resulten convenientes para el esclarecimiento y resolución de las cuestiones necesarias;

Que, por tanto, cabe señalar que en el numeral 26 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, en concordancia con el numeral 6.6 de los lineamientos aprobados por Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE; se establecen los siguientes requisitos para la autorización con fines de investigación científica fuera de ANP: i) Solicitud con carácter de declaración jurada que contenga información sobre el investigador, según formato; ii) Hoja de vida del investigador principal y plan de investigación, según formato; iii) Carta de presentación de los investigadores participantes, emitida por la institución académica u organización científica nacional o extranjera de procedencia; iv) Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización comunal representativa, de corresponder; y v) Documento que acredite el acuerdo entre las instituciones que respaldan a los investigadores nacionales y extranjeros, en caso la solicitud sea presentada por un investigador extranjero;

Que, a través del Decreto Supremo N° 008-2020-SA, publicado el 11 de marzo de 2020, se declaró en Emergencia Sanitaria a nivel nacional, por el plazo de noventa (90) días calendario, por la existencia del COVID-19; siendo que por Decreto Supremo N° 020-2020-SA, Decreto Supremo N° 027-2020-SA, Decreto Supremo N° 031-2020-SA y Decreto Supremo N° 009-2021-SA, la Emergencia Sanitaria fue ampliada hasta el 2 de setiembre de 2021;

Que, mediante Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, publicado el 15 de marzo de 2020, se declaró el Estado de Emergencia Nacional por el plazo de quince (15) días calendario, ordenándose un aislamiento social obligatorio (cuarentena), a consecuencia del brote del COVID-19; así como, por Decreto Supremo N° 051-2020-PCM, Decreto Supremo N° 064-2020-PCM, Decreto Supremo N° 075-2020-PCM, Decreto Supremo N° 083-2020-PCM, Decreto Supremo N° 094-2020-PCM, Decreto Supremo N° 116-2020-PCM, Decreto Supremo N° 135-2020-PCM, Decreto Supremo N° 146-2020-PCM, Decreto Supremo N° 156-2020-PCM y Decreto Supremo N° 174-2020-PCM, el Estado de Emergencia Nacional fue prorrogado hasta el 30 de noviembre de 2020. En adición, a través del Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, publicado el 30 de noviembre de 2020, se declaró nuevamente el Estado de Emergencia Nacional, por el plazo de treinta y un (31) días calendario, por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia del COVID-19, derogándose los decretos antes mencionados; siendo que, a través del Decreto Supremo N° 201-2020-PCM y Decreto Supremo N° 008-2021-PCM, el Estado de Emergencia Nacional fue prorrogado hasta el 28 de febrero de 2021;





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° **000020** -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Que, mediante la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Legislativo N° 1497, publicado el 10 de mayo de 2020, se dispuso la suspensión hasta el 31 de diciembre de 2020, de la aplicación del numeral 134.3 del artículo 134 del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, respecto a la obligación de la presentación física del escrito o documentación por parte de los administrados; suspensión que por Decreto Supremo N° 205-2020-PCM, publicado el 30 de diciembre de 2020, fue prorrogada hasta el 31 de diciembre de 2021;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 0152-2020-MINAGRI, expedida el 28 de junio de 2020, se aprobó el *"Protocolo Sanitario Sectorial ante el COVID-19 en la actividad forestal"*;

Que, a través de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI, expedida el 31 de julio de 2020, se aprobó el *"Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre"*;

Que, en ese contexto, mediante Carta N°: 001-2021/PROFAUNA.AYAC, con fecha de recepción 02 de febrero de 2021, la Asociación Pro Fauna Silvestre (en adelante el administrado), representado por el ciudadano José Joel Ayala Navarro, identificado con DNI N° 74090201, solicitó la autorización para realizar una investigación científica en fauna y flora silvestre, como parte del proyecto titulado: *"Diversidad Conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho"*; investigación a ser efectuada fuera de Áreas Naturales Protegidas, en el ámbito de la región Ayacucho, por el periodo de tres (3) años;

Que, mediante una comunicación vía telefónica, se pone en conocimiento al representante del grupo de investigadores, en vista el estudio involucra el estudio de Orquídeas, especies CITES, por lo que el documento deberá ser evaluado por la Autoridad Nacional.



Que, mediante Carta N°: 006-2021/PROFAUNA.AYAC, con fecha de recepción 24 de febrero, el señor José Joel Ayala Navarro, presidente de la Asociación Pro Fauna Silvestre, remite información complementaria sobre el expediente para el otorgamiento de la Autorización con Fines de Investigación Científica de Flora y Fauna Silvestre, fuera de Áreas Naturales Protegidas, modificando la naturaleza de la solicitud, donde se excluye el estudio de las orquídeas y su colecta; para el estudio titulado *"Diversidad, conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho"*;

Que, a través del Informe Técnico N° 011-2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, emitido el 16 de marzo de 2021 y cuyo contenido forma parte integrante



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

Nº 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

de la presente resolución, la ARFFS precisa que la investigación prevé la colecta de un máximo de siete (7) muestras para aves (sólo aquellas que no se pueden identificar o es difícil su identificación), mamíferos menores, reptiles, anfibios, artrópodos y flora silvestre; y siete (7) de plantas para el herbario de la flora silvestre por localidad de estudio, no se incluye la colecta de fauna y flora silvestre amenazada según, Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, respectivamente; no se contempla la colecta o captura temporal solo el avistamiento de aves; la finalidad de la colecta para el caso de aves sólo aquellas especies que no se pueden identificar;

Que, asimismo, tras el análisis de las conclusiones y recomendaciones expuestas en el referido informe técnico; se desprende, entre otros, lo siguiente: i) De acuerdo a los objetivos, métodos y técnicas detallados en el plan de investigación, el estudio no representa un riesgo para las especies objeto de estudio y para las poblaciones silvestres presentes en el área de estudio; ii) reviste de importancia porque permitirá generar información relevante respecto a la diversidad biológica del departamento de Ayacucho, así como, permitirá desarrollar un trabajo a una escala regional, que permitirá a una mayor aproximación de todas las especies que posee la región Ayacucho, además el estudio contempla un aporte con conocimiento e información del departamento y su biodiversidad mediante los inventarios biológicos, la promoción de la conservación y el entendimiento de los efectos del cambio climático sobre la fauna y flora silvestre; iii) El área de estudio abarca toda la región de Ayacucho, fuera de las Áreas Naturales Protegidas, pero si incluye el estudio de las Áreas de Conservación Regional en el ámbito de la Región Ayacucho; iv) El administrado cumple con todos los requisitos exigidos en el numeral 26 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre, así como reúne las condiciones mínimas para acceder a la misma; por lo que se recomienda otorgar la autorización solicitada por la Asociación Pro Fauna Silvestre, para realizar la investigación científica titulada: *"Diversidad, conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho"*, por el periodo de tres (3) años; v) El administrado deberá implementar las medidas dispuestas en los numerales 8, 11, 12 y 12.1.3 del *"Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre"*, aprobado por Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI; vi) Asimismo, el administrado deberá asumir el compromiso de aplicar las medidas en campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución del proyecto, además de implementar protocolos de bioseguridad, necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre; y vii) El trabajo de campo de la investigación a ser autorizada, debe ser efectuado sin transgredir las medidas y restricciones establecidas por el Decreto Supremo N° 008-2021-PCM, así como por las normas modificatorias o complementarias que se expidan con posterioridad a la emisión de la citada resolución, de ser el caso;





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Que, por tanto, en el marco de la autorización concedida, el administrado deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y demás consideraciones expuestas a continuación:

- a) No extraer especímenes ni muestras biológicas de fauna y flora silvestre no autorizadas, no ceder los mismos a terceros, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- b) Cumplir con el plan de investigación aprobado, el cual incluye metodología, cronograma de trabajo, entre otros.
- c) No contactar ni ingresar a territorios comunales, sin contar con la autorización del representante legal de la comunidad correspondiente.
- d) Depositar el material colectado en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR, así como entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, la constancia de dicho depósito.
- e) Solicitar el correspondiente Permiso de Exportación ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, así como pasar el control respectivo, en caso se requiera enviar al extranjero parte del material colectado, por razones científicas acotadas. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos, solo podrán ser exportados en calidad de préstamo.
- f) Entregar a la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre de la DRAA, una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada, copias del material fotográfico, diapositivas y cualquier otro material que pueda ser utilizado para difusión. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada, en formato impreso y digital. El formato de informe final que debe ser usado, se encuentra en el Anexo 3 de la presente resolución.
- g) El cumplimiento de lo señalado en el literal d) y f), no deberá exceder los seis (6) meses de culminada la vigencia total de la autorización.
- h) Implementar, en lo que resulte aplicable, las medidas dispuestas en la Resolución Ministerial N° 0152-2020-MINAGRI del "Protocolo Sanitario Sectorial ante el COVID-19 en la actividad forestal", y las medidas dispuestas en los numerales 8, 11, 12 y 12.1.3 del "Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre", aprobado a través de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI.

Que, en adición a lo señalado, el administrado considerará los siguientes compromisos:

- a) Solicitar al Gobierno Regional de Ayacucho la correspondiente autorización de ingreso al Área de Conservación Regional Titankayoq con anticipación para el desarrollo de la investigación.





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

- b) Solicitar anticipadamente ante la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre - DFFS y dentro del plazo de vigencia de la autorización, cualquier cambio en las características del estudio aprobado, que demande la modificación de la presente resolución.
- c) Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- d) Aplicar medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución de la investigación, además de implementar protocolos de bioseguridad, necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.
- e) En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución de la investigación autorizada o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo de la misma, corresponde al titular solicitar por escrito ante la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre de la DRAA, la renuncia a la autorización otorgada; renuncia que deberá ser solicitada dentro del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando la investigación aprobada, debiendo además el titular adjuntar la documentación de sustento que estime necesaria, de ser el caso.

Que, de conformidad con lo establecido en la Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre aprobado mediante el Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, el TUO de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así como Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG; Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP-DR; Resolución Directoral Regional Sectorial N° 750-2018-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR y Resolución Ejecutiva Regional N° 115-2019-GRA/GR, y de conformidad con lo señalado en el Informe Técnico N° 011-2021- GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC de fecha 16 de marzo del 2021;



SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna y flora silvestre fuera de Áreas Naturales Protegidas, a la Asociación Pro Fauna Silvestre, representado por el señor José Joel Ayala Navarro, identificado con DNI N° 74090201, para la realización de la investigación científica titulada: **"Diversidad, conservación y monitoreo de la fauna y flora silvestre del departamento de Ayacucho"**, en virtud de las consideraciones antes expuestas; correspondiéndole el Código de Autorización N° AUT-IFS-2021-001.

Artículo 2°.- La investigación científica autorizada, implica la colecta de un



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

Nº 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

máximo de siete (7) muestras de fauna y flora silvestre por especie y por parcela, solo cuando alguno de los ejemplares no pueda ser identificado en campo, no se incluye la colecta de flora amenazada según Decreto Supremo N° 043-2006-AG; no se contempla la colecta o captura temporal de fauna silvestre, incluidas en los listados del Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, sólo en el caso de las dificultades en la identificación serán colectados para la colección del centro de investigación Pro Fauna Silvestre.

Artículo 3°.- La investigación se llevará a cabo en toda la Región de Ayacucho, Fuera de las Áreas Naturales Protegidas; incluye el Área de Conservación Regional Titancayoc, distrito de Vischongo, provincia Vilcas Huamán, departamento de Ayacucho, el cual corresponde ser autorizado previamente por el GORE Ayacucho.

Artículo 4°.- En mérito a la autorización que precede, el titular se encuentra sujeto al cumplimiento del cronograma de trabajo aprobado, el cual comprende un periodo de tres (3) años, a ser contabilizados a partir del día hábil siguiente de la fecha de notificación de la presente resolución.

Artículo 5°.- Autorizar la participación de los investigadores propuestos por el titular de la Asociación Pro Fauna Silvestre para integrar el correspondiente equipo de investigación, conforme se detalla a continuación:



NOMBRE	FUNCION	ESPECIALIDAD	NACIONALIDAD	DNI
José Joel Ayala Navarro	Investigador principal	Ornitología	Peruano	74090201
Joe Hugo Roca Najarro	Colaborador de la investigación	Ornitología	Peruano	72623964
Maricelo Keila Mayhua Tineo	Colaborador de la investigación	Ornitología	Peruano	72707660
Giancarlo Torres Huamán	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	46316649
Marco Ribera Atao	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	47975600
Pablo Najarro Cerón	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	42328373
Enrique Marcatoma Tumbalobos	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	70307170
Renee Vilchez Oscco	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	46888819
Katty Mucha Pinta	Colaborador de la investigación	Botánica	Peruano	70239247
Flor Ortiz Contreras	Colaborador de la investigación	Entomología	Peruano	42402474
Jhonny Cristóbal Miranda Pérez	Colaborador de la investigación	Entomología	Peruano	75946982
Jedy Yanqui Valdez	Colaborador de la investigación	Entomología	Peruano	70197731
Vladimir Díaz Vargas	Colaborador de la investigación	Herpetología	Peruano	47026345
Victor Jaismari Vargas García	Colaborador de la investigación	Herpetología	Peruano	41432276
Kevin Jason Jaico Huayanay	Colaborador de la investigación	Herpetología	Peruano	47196560
Kimberli Raccha Cunto	Colaborador de la investigación	Herpetología	Peruano	71521090
Susan Mayra Cárdenas Badajos	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	70055955
Elyer Uactahuaman Huamani	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	45540951
Adnan Jaico Muñoz Orta	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	45560258
Merlinia Mendoza Almeida	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	70694215
Bianca Gómez Chávez	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	44800064
Ausbel Walter Cápida Lahuana	Colaborador de la investigación	Mastozoología	Peruano	73888980
Oscar Armando Chipana Marca	Colaborador de la investigación	SIG	Peruano	41049389



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000020 -2021-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Artículo 6°.- El titular, en el ejercicio del derecho otorgado, deberá cumplir con las obligaciones, consideraciones y compromisos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución. De verificarse su incumplimiento, se podrán generar las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales que la legislación prevé.

Artículo 7°.- Los derechos otorgados a través de la presente autorización, no eximen al titular de contar con la autorización respectiva para el ingreso a predios privados ni a áreas comprendidas en títulos habilitantes, por lo que es responsabilidad del titular gestionar las citadas autorizaciones.

Artículo 8°.- La Dirección Forestal y de Fauna Silvestre no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por el solicitante y los investigadores de esta autorización, durante la ejecución del proyecto; asimismo, se reserva el derecho de demandar del proyecto de investigación los cambios que hubiese lugar en los casos en que se dicten nuevas disposiciones legales o se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo 9°.- Notificar la presente Resolución Directoral, al señor José Joel Ayala Navarro, presidente de la Asociación Pro Fauna Silvestre, para su conocimiento y fines y transcribirla a la Dirección Regional Agraria Ayacucho, al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, al Gobierno Regional de Ayacucho, Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

REGÍSTRESE. COMUNÍQUESE. ARCHÍVESE.



GOBIERNO REGIONAL AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO ECONOMICO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA
Dirección Forestal y de Fauna Silvestre

Ing. Daniel Alfredo Pacheco Nolasco
DIRECTOR

Anexo 2. Fotografías de las áreas de estudio.

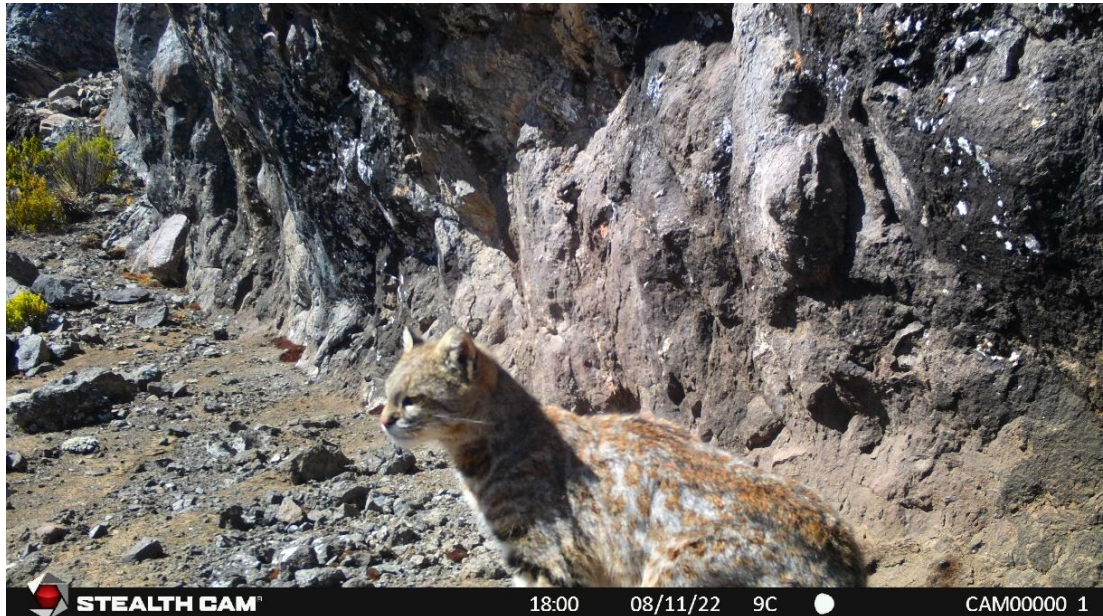
Licapa, Paras.



Huayllani, Coracora



Anexo 3. Especies registradas por las cámaras trampa en el bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa.



Leopardus garleppi "Gato de pajonal"



Leopardus jacobita "Gato andino"



Puma concolor "Puma"



Lycalopex culpaeus "Zorro andino"



Conepatus chinga "Zorrillo"



Neogale frenata "Comadreja"



Hippocamelus antisensis "Taruka"



Vicugna vicugna "Vicuña"



Lagidium viscacia "Vizcacha"



Bos taurus "Ganado vacuno"



CORE_CAM

59F 15C



07-14-2022 13:26:07

Vicugna pacos "Ganado auquénido"



CORE_CAM

60F 15C



05-07-2022 14:12:52

Ovis orientalis "Ganado ovino"



CORE_CAM

39F 3C



08-08-2022 08:04:01

Canis lupus familiaris "Perro doméstico"

Anexo 4. Especies registradas por las cámaras trampa en el bosque de *Polylepis sp.* Huayllani.



Leopardus garleppi "Gato de pajonal"



Puma concolor "Puma"



CORE_CAM

71°F 21°C



05-07-2022 08:39:56

Lycalopex culpaeus "Zorro andino"



12°C



06/25/2022 08:58AM CAMERA1

Conepatus chinga "Zorrillo"



Neogale frenata "Comadreja"



Hippocamelus antisensis "Taruka"



CORE_CAM

80°F 26°C



05-14-2022 15:34:46

Lagidium viscacia "Vizcacheta"



CORE_CAM

84°F 28°C



05-18-2022 13:33:22

Bos taurus "Ganado vacuno"



5C (05/28/2022 10:18PM CAMERA1

Equus africanus "Ganado equino"



CORE_CAM

39F 3C

05-06-2022 06:43:06

Oryctolagus cuniculus "Conejo"

Anexo 5. Fotografías de Trabajo de campo

Instalación de cámaras trampa



Búsqueda de rastros



Anexo 6. Cálculos realizados para preferencia de hábitat

Tabla 12. Prueba de Chi cuadrado para preferencia de hábitat para *Leopardus jacobita* “gato andino” en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa, 2022.

Chi cuadrado – Paras – <i>Leopardus jacobita</i> “gato andino”						
CLASE	CT	Obs	Esp	O-E	(O-E)^2	(O-E)^2/E
Bosque	11	13	7,65	5.35	28.60	3.74
Fuera	12	3	8,35	-5.35	28.60	3.43
	23	16			Chi cal (Xc) =	7.16
				Alfa: 0.05	Chi tab (Xt)=	3.841

Tabla 13. Prueba de Bonferroni para preferencia de hábitat para *Leopardus jacobita* “gato andino” en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa, 2022.

Bonferroni – Paras – <i>Leopardus jacobita</i> “gato andino”							
CLASE	Área Clase (ha)	Prop área (Pa)	# Reg Obs	# Reg Esp	Prop. Obs. Pi	Prop. Esp Pe	Intervalos $\alpha=0.05$ $p_i - z \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}} \leq p_i \leq p_i + z \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}}$
Bosque	995.25	0.28	13	5	0.81	0.28	0.63 – 1.0
No bosque	2528.9	0.72	3	11	0.19	0.72	-0.003 – 0.38

Tabla 14. Prueba de Chi cuadrado de preferencia de hábitat para *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa, 2022.

Chi cuadrado – Paras – <i>Leopardus garleppi</i> “gato pajonal”						
CLASE	CT	Obs	Esp	O-E	(O-E)^2	(O-E)^2/E
Bosque	11	19	10.04	8.96	80.22	7.99
Fuera	12	2	10.96	-8.96	80.22	7.32
	23	21			Chi cal (Xc) =	15.31
				Alfa: 0.05	Chi tab (Xt)=	3.841

Tabla 15. Prueba de Bonferroni de preferencia de hábitat para *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” en el bosque de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa, 2022

Bonferroni – Paras – <i>Leopardus garleppi</i> “gato pajonal”							
CLASE	Área Clase (ha)	Prop área (Pa)	# Reg Obs	# Reg Esp	Prop. Obs. Pi	Prop. Esp Pe	Intervalos $\alpha=0.05$ $p_i - z \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}} \leq p_i \leq p_i + z \sqrt{\frac{p_i(1-p_i)}{n}}$
Bosque	995.25	0.28	19	6	0.90	0.28	0.78 – 1.05
No bosque	2528.9	0.72	2	15	0.10	0.72	-0.05 – 0.22

Tabla 16. Prueba de Chi cuadrado de preferencia de hábitat para *Leopardus garleppi* “gato de pajonal” en el bosque de *Polylepis sp.* de Huayllani, 2022.

Chi cuadrado – Coracora <i>Leopardus garleppi</i> “gato pajonal”						
CLASE	CT	Obs	Esp	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
Bosque	13	15	15.17	-0.17	0.03	0.0018
Fuera	5	6	5.83	0.17	0.03	0.0048
	18	21			Chi cal (Xc) =	0.01
				Alfa: 0.05	Chi tab (Xt)=	3.841

Anexo 7. Métricas de paisaje aplicados en las áreas de estudio.

Tabla 17. Datos generados a partir de las métricas de paisaje en el área de estudio, bosques de *Polylepis spp.* de Huayllani y Ccarhuacc Licapa, 2022.

		Composición				Forma	Borde	General	
		Tamaño medio de parche	% paisaje	% clase	# de parches	Indice de forma medio	Borde total	Area total paisaje	Area de clase
Localidad	Elemento	Mps	%la	%c	Nump	Msi	Te (m)	Tla (ha)	Ca (ha)
HUAYLLANI	BOSQUE	165.23	32.80	100.00	4	3.06	61702.50	2015.08	660.91
	Parche 1	45.14	2.24	6.83		3.09	7349.91		
	Parche 2	607.07	30.13	91.85		5.96	52094.40		
	Parche 3	2.11	0.10	0.32		1.65	849.58		
	Parche 4	6.59	0.33	1.00		1.55	1408.56		
LICAPA	BOSQUE	62.20	28.24	100.00	16	3.27	144939.00	3524.15	995.25
	Parche 1	251.81	7.15	25.30		4.68	26303.10		
	Parche 2	287.29	8.15	28.87		8.38	50324.60		
	Parche 3	4.37	0.12	0.44		1.61	1193.20		
	Parche 4	47.60	1.35	4.78		2.67	6540.81		
	Parche 5	18.49	0.52	1.86		2.17	3301.13		
	Parche 6	347.46	9.86	34.91		6.13	40527.50		
	Parche 7	0.22	0.01	0.02		2.25	373.75		
	Parche 8	2.85	0.08	0.29		2.60	1554.21		
	Parche 9	1.02	0.03	0.10		3.14	1124.81		
	Parche 10	0.46	0.01	0.05		1.83	266.07		
	Parche 11	0.17	0.00	0.02		2.43	588.44		
	Parche 12	1.52	0.04	0.15		2.80	1223.38		
	Parche 13	2.15	0.06	0.22		1.70	881.80		
	Parche 14	5.21	0.15	0.52		2.39	1936.50		
	Parche 15	4.98	0.14	0.50		4.08	3224.76		
	Parche 16	19.64	0.56	1.97		3.55	5574.47		

Anexo 8. Índices aplicados en las áreas buffer con presencia y ausencia de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en los bosques de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa, Ayacucho, 2022.

Tabla 18. Datos generados a partir de las métricas de paisaje aplicados a las áreas buffer con y sin registro de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en los bosques de *Polylepis sp.* de Ccarhuacc Licapa

Paras			Indice forma	Borde total	Densidad borde	Tamaño de parche	Numero parches	Area buffer	Distancia act. Hum.	Dist. Cuerpo agua
	Name	Lugar	MSI	TE	ED	MPS	Nump	TLA	AH	BW
PRESENCIA	Buffer1	Registro	1.64	4131.00	54.46	50.53	2	75.86	570.83	169.67
	buffer21	M-PA-01	1.70	4412.12	58.82	53.80	2	75.02	714.1	127.15
	buffer17	M-PA-01 (2)	1.69	4402.39	58.95	53.77	2	74.68	702.95	135.7
	buffer12	M-PA-02	1.84	5406.28	61.56	68.39	2	87.82	891.38	213.31
	Buffer2	Registro	1.87	5653.55	61.19	72.78	2	92.39	906.4	179.01
	buffer13	M-PA-03	3.25	5853.87	68.12	25.84	1	85.93	1662.73	201.95
	buffer16	M-PA-07	2.65	8143.91	81.52	75.41	1	99.90	1202.88	65.4
	buffer15	M-PA-06	2.59	8361.88	83.71	83.22	1	99.90	962.9	75.26
	buffer3	Registro	1.29	57.26	0.72	0.02	1	79.35	2461.74	608.54
	buffer14	M-PA-05	1.99	812.30	9.17	1.33	1	88.56	1212.45	347.84
	Buffer4	Registro	3.76	9041.66	90.44	46.01	2	99.98	855.38	149.71
	buffer5	Registro	2.40	3932.98	39.34	3.29	3	99.98	1150.42	390.58
	buffer6	Registro	4.02	5176.18	51.77	13.17	2	99.98	606.95	286.04
	Buffer18	A-PA-11	1.92	7273.43	72.81	31.92	2	99.90	1258.35	137.43
	Buffer20	A-PA-08	2.64	9900.39	99.11	26.16	3	99.90	1833.37	399.83
	buffer7	Registro	2.48	7089.08	70.91	2.86	7	99.98	1004.73	626.66
	buffer8	Registro	2.57	6129.00	61.30	3.11	7	99.98	923.06	532.37
	buffer11	Registro	2.58	7614.73	76.17	6.73	5	99.98	973.05	599.59
	buffer9	Registro	2.55	5878.00	58.79	3.13	6	99.98	781.6	399.02
	buffer10	Registro	2.47	5616.55	56.18	3.17	7	99.98	797.75	443.83
	Buffer19	A-PA-06	2.65	6713.17	67.20	32.00	1	99.90	1018.95	524.05
AUSENCIA	Name	Lugar	MSI	TE	ED	MPS	Nump	TLA		
	bUF01shp	M-PA-11	2.76	7479.55	74.87	58.24	2	99.90	1307.99	250.77
	bUF02shp	M-PA-10	2.73	8198.99	82.07	18.73	5	99.90	1305.45	478.67
	bUF03shp	M-PA-09	2.80	9754.06	97.64	23.69	2	99.90	11897.19	473.92
	bUF04shp	M-PA-08	2.32	7918.49	79.27	26.04	3	99.90	1369.59	521.08
	bUF05shp	M-PA-04	2.09	3544.08	35.48	9.80	2	99.90	2199.44	549.55
	bUF06shp	A-PA-10	2.25	9533.02	95.43	16.28	3	99.90	1636.68	386.47
	bUF07shp	A-PA-09	2.40	5945.71	59.52	5.61	3	99.90	1175.41	283.55
	bUF08shp	A-PA-07(2)	2.50	6004.94	60.11	5.78	4	99.90	881.25	560.14
	bUF09shp	A-PA-07	1.73	4248.37	42.53	48.04	4	99.90	394.98	72.59
	bUF10shp	A-PA-05	2.82	8068.26	80.77	9.99	5	99.90	900.64	354.46
	bUF11shp	A-PA-03	2.51	7520.83	75.29	71.42	2	99.90	1709.29	141.16
	bUF12	APA-02(2)	2.86	6828.44	68.35	45.31	1	99.90	1280.38	338.17
	bUF13	A-PA-02	2.05	6975.98	69.83	20.57	3	99.90	1245.58	383.73
	bUF14	PUNTO ALEATORIO	3.00	8258.33	82.67	14.34	5	99.90	888	679
	bUF15	PUNTO ALEATORIO	2.20	7852.54	78.54	27.41	5	99.98	1272.62	115.39
	bUF16	PUNTO ALEATORIO	2.81	7817.13	78.19	17.10	3	99.98	1157	394.22
	bUF17	PUNTO ALEATORIO	2.38	1662.86	23.91	3.88	3	69.56	696	162.74
	bUF18	PUNTO ALEATORIO	2.11	185.27	3.31	0.06	1	55.94	882	14
	bUF19	PUNTO ALEATORIO	2.04	4609.41	46.10	10.87	2	99.98	2070	442
	bUF20	PUNTO ALEATORIO	3.24	1910.79	19.12	2.77	2	99.94	942	142
	bUF21	PUNTO ALEATORIO	1.48	2846.95	30.12	29.63	1	94.54	248	426

Anexo 9. Índices aplicados en las áreas buffer con presencia y ausencia de *Leopardus spp.* en los bosques de *Polylepis sp.* de Huayllani, Ayacucho, 2022.

Tabla 18. Datos generados a partir de las métricas de paisaje aplicados a las áreas buffer con y sin registro de *Leopardus spp.* en los bosques de *Polylepis* de Huayllani.

Coracora			Indice forma	Borde total	Densidad borde	Tamaño de parche	Numero parches	Area buffer	Distancia act. Hum.	Distancia Cuerpos agua
REGISTROS	Name	Lugar	MSI	TE	ED	MPS	NumP	TLA	AH	BW
	Buffer01	M-CO-03	1.79	5850.02	58.54	84.94	1	99.94	2346	819.67
	buffer02	M-CO-05	1.86	4120.44	41.23	39.26	1	99.94	1771	547
	buffer03	M-CO-08	3.90	7090.93	73.02	26.28	2	97.11	891	621
	buffer04	M-CO-09	3.22	8649.24	87.44	14.96	2	98.91	447	443
	buffer05	M-CO-10	3.14	9189.94	91.96	68.17	2	99.94	945	60
	buffer06	A-CO-04	3.04	6264.17	134.43	8.09	2	46.60	826	933
	buffer07	A-CO-05	2.51	6832.64	68.37	58.85	1	99.94	1166	370
	buffer08	A-CO-07	2.38	6398.27	68.48	11.64	3	93.43	1253	185
	buffer09	A-CO-03	1.82	5876.14	58.80	82.65	1	99.94	2386	1198
	buffer10	REGISTRO	1.11	3471.12	37.64	78.25	1	92.22	1066	454
	buffer11	REGISTRO	2.09	6667.37	66.69	80.64	3	99.98	1396	360
	buffer12	REGISTRO	1.88	3728.81	37.30	31.33	1	99.96	1619	593
SIN REGISTROS (INCLUYE CÁMARAS)	Name	Lugar	MSI	TE	ED	MPS (Ha)	NumP	TLA		
	buffer01	Puntoaleatorio	1.38	994.02	15.08	4.13	1	65.92	432	41
	buffer02	Puntoaleatorio	-	0	0	0	0	0	2115	39
	buffer03	A-CO-08	1.88	5555.79	55.59	22.77	2	99.94	1576	293
	buffer04	A-CO-06	1.49	5430.60	56.22	28.68	3	96.60	1448	115
	buffer05	A-CO-02	2.04	4615.94	54.98	40.79	1	83.96	2528	133
	buffer06	A-CO-01	1.34	5110.84	51.14	44.82	2	99.94	1716	30
	buffer07	M-CO-12	1.51	6111.50	61.15	42.53	2	99.94	1280	76
	buffer08	M-CO-11	2.10	6693.52	66.98	80.56	4	99.94	1390	365
	buffer09	M-CO-6(1)	2.55	4013.02	40.59	19.76	2	98.87	1249	563
	buffer10	M-CO-04	1.76	5765.41	57.69	85.08	1	99.94	2337	694
	buffer11	M-CO-02	1.92	4463.84	44.67	43.17	1	99.94	1932	805
	buffer12	M-CO-01	2.53	6299.28	63.03	49.18	3	99.94	1635	604

Anexo 10. Cálculos realizados para Índices Prioridades de Conservación – SUMIN

Tabla 19. Clasificación SUMIN de los mamíferos mayores del bosque de *Polylepis* sp. de Ccarhuacc Licapa, 2022.

Paras	DICON	DINAC	AUHA	AUEVE	TAM	POTRE	AMTRO	ABUND	SINTA	SING	ACEXT	PROT	SUMIN	ABLOC	SUMINLOC
<i>Hippocamelus antisensis</i>	2	2.5	2	2	2	2	0	2	0	1	1	0	16.5	1.5	18
<i>Leopardus jacobita</i>	2	2.5	2	1	1	2	2	2	0	1	1	0	16.5	2	18.5
<i>Vicugna vicugna</i>	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	0	16	0	16
<i>Leopardus garleppi</i>	2	2	0	1	1	2	1	1.5	0	0	1	0	11.5	2	13.5
<i>Lagidium viscacia</i>	2	1.5	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	10.5	0	10.5
<i>Puma concolor</i>	0	0	0	1	2	2	1	1	1	0	1	0	9	1.5	10.5
<i>Lycalopex culpaeus</i>	1.5	1.5	0	1	1	1.5	1	0.5	0	0	1	0	9	1	10
<i>Conepatus chinga</i>	1.5	1.5	0	2	1	1.5	0	0	0	0	1	0	8.5	0	8.5

Tabla 20. Clasificación SUMIN de los mamíferos mayores del bosque de *Polylepis* sp. de Huayllani, 2022.

Coracora	DICON	DINAC	AUHA	AUEVE	TAM	POTRE	AMTRO	ABUND	SINTA	SING	ACEXT	PROT	SUMIN	ABLOC	SUMINLOC
<i>Hippocamelus antisensis</i>	2	2.5	2	2	2	2	0	2	0	1	1	0	16.5	2	18.5
<i>Vicugna vicugna</i>	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	0	16	2	18
<i>Leopardus garleppi</i>	2	2	0	1	1	2	1	1.5	0	0	1	0	11.5	2	13.5
<i>Puma concolor</i>	0	0	0	1	2	2	1	1	1	0	1	0	9	2	11
<i>Lagidium viscacia</i>	2	1.5	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	10.5	0	10.5
<i>Lycalopex culpaeus</i>	1.5	1.5	0	1	1	1.5	1	0.5	0	0	1	0	9	1	10
<i>Conepatus chinga</i>	1.5	1.5	0	2	1	1.5	0	0	0	0	1	0	8.5	0	8.5

Anexo 11. Abundancias relativas de los mamíferos mayores en los bosques de *Polylepis spp.* de Ayacucho, 2022.

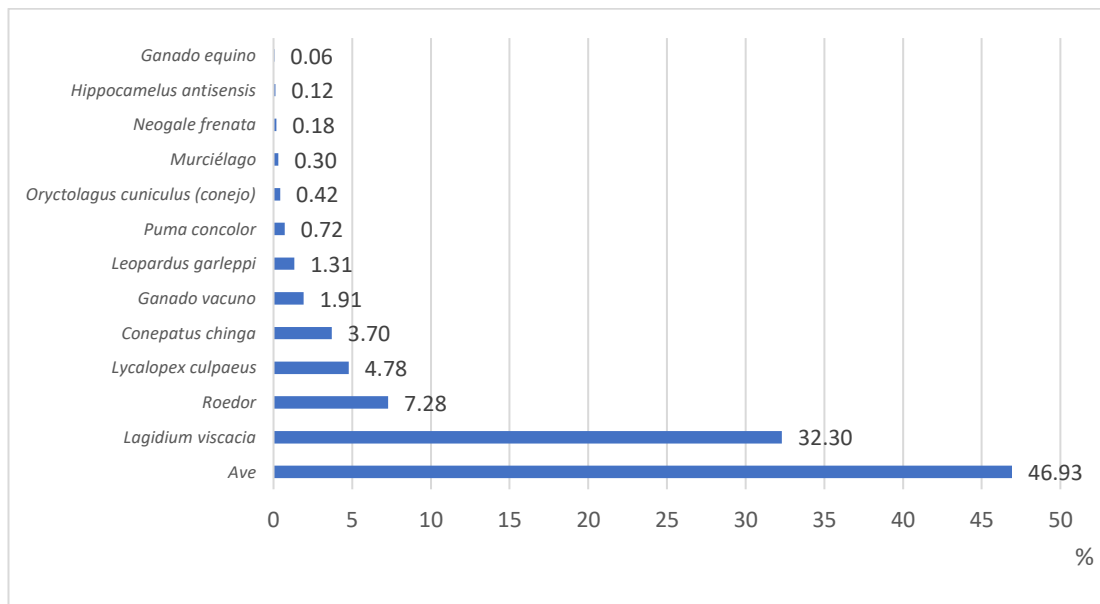


Figura 12. Abundancia relativa de la fauna captada en cámaras trampa en el bosque de *Polylepis sp.* Huayllani, Coracora - 2022

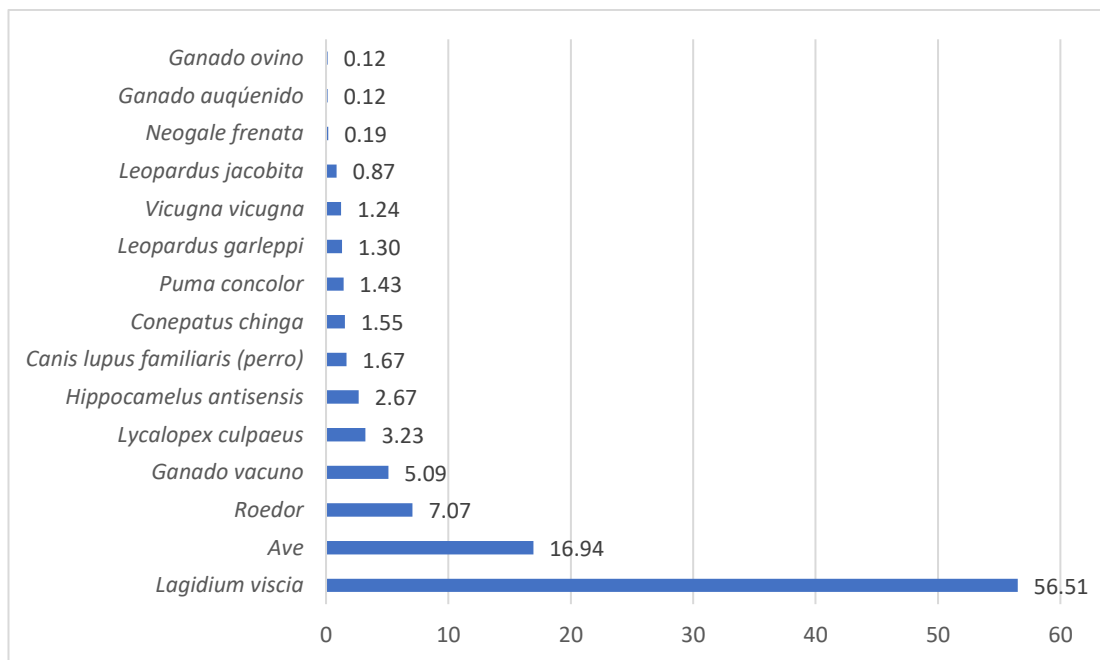


Figura 13. Abundancia relativa de la fauna captada en cámaras trampa en el bosque de *Polylepis sp.* Ccarhuacc Licapa, Paras - 2022

Anexo 12. Matriz de consistencia

TITULO: “Estado de conservación de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* bosques de *Polylepis*. Ayacucho, 2022”

Autor: Ausbel Walter CÉPIDA LAHUANA

Asesor: Dr. Edwin PORTAL QUICANA

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORÍCO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el estado de conservación de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en bosques de <i>Polylepis</i> spp. de la región de Ayacucho, 2021?	Objetivo general Evaluar el estado de conservación de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en los bosques de <i>Polylepis</i> spp. de la región de Ayacucho Objetivos específicos - Determinar y analizar la densidad poblacional de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> en los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho. - Determinar la relación de <i>Leopardus jacobita</i>, <i>Leopardus garleppi</i> y la cobertura del bosque de <i>Polylepis</i> spp. - Describir la estructura espacial del bosque de <i>Polylepis</i> spp. mediante índices y su relación con la presencia de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i>. - Calcular y analizar el índice de Prioridades de Conservación (SUMIN) y las categorías propuestas para <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i>.	Leopardus spp. Para este estudio, son pequeños felinos altoandinos, representados por las especies <i>Leopardus jacobita</i> (Gato andino) y <i>Leopardus garleppi</i> (Gato de pajonal). Ambos son de tamaño similar a un gato doméstico y en el Perú habitan en simpatría en altitudes de 3000 a 5000 m s.n.m. Son de importancia ecológica por ser reguladores de las poblaciones de sus presas. Uso y preferencia de hábitat La manera en la que un animal utiliza y/o consume los recursos de su hábitat se denomina, uso de hábitat. La selección de hábitat es el proceso en el que el animal decide qué hábitats o recursos de un hábitat usar o no usar. Métricas de paisaje Son ecuaciones y/o algoritmos que describen la estructura espacial de los componentes de un paisaje. Este método es utilizado para estudios de flora y fauna silvestre y las relaciones con su hábitat. Índice de prioridades de Conservación (SUMIN) Es un método de puntuación y categorización de la vulnerabilidad de un grupo de especies de acuerdo a sus características biológicas y ecológicas. Las categorías que ofrece son: Máxima Prioridad, Atención especial y No Prioritarias.	Variable - Población de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. - Bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho Indicadores - Especies e individuos de <i>Leopardus jacobita</i> y <i>Leopardus garleppi</i> de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho. - Cobertura vegetal (boscosa y no boscosa) - Estructura espacial de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho - Listado de especies de mamíferos mayores de los bosques de <i>Polylepis</i> spp. del departamento de Ayacucho	Técnicas - Instalación de cámaras trampa - Transectos de 4km sin ancho definido - Identificación de cobertura vegetal Análisis - $Densidad = \frac{Abundancia}{\text{área}}$ - Prueba de bondad de ajuste de Chi cuadrado, Intervalos de Bonferroni - Métricas de paisaje - Índice de Prioridades de Conservación (SUMIN)

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

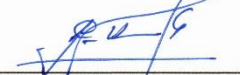
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
Bach. Ausbel Walter CEPIDA LAHUANA
RESOLUCIÓN DECANAL Nº 152-2024-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del dos de abril del año dos mil veinticuatro; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, presidido por el Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUSTISTA; Dr. Pedro AYALA GOMEZ (Miembro-Jurado); Blgo. César Justo RODOLFO VARGAS (Miembro-Jurado); Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA (Miembro - Asesor); Mg. Percy COLOS GALINDO (Miembro - 4to. Jurado), actuando como secretario docente encargado mediante el MEMORANDO Nº 134-2024-UNSCH(IN)-FCB el Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCIA; para presenciar la sustentación de tesis titulada: *Estado de conservación de Leopardus jacobita y Leopardus garleppi en bosques de Polylepis. Ayacucho, 2022* ; presentado por el Bach. Ausbel Walter CEPIDA LAHUANA; el presidente encargado luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio al acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas al sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones, cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
Dr. Pedro AYALA GOMEZ	17	17	17
Blgo. César Justo RODOLFO VARGAS	17	16	17
Mg. Percy COLOS GALINDO	18	18	18
		PROMEDIO	17

El sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio dando a conocer los resultados, e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde; firmando al pie del presente en señal de conformidad.

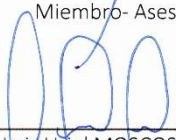

Dr. Saturnino Martín TENORIO BAUSTISTA
Presidente


Dr. Pedro AYALA GOMEZ
Miembro - Jurado


Blgo. César Justo RODOLFO VARGAS
Miembro - Jurado


Dr. Edwin PORTAL QUICAÑA
Miembro- Asesor


Mg. Percy COLOS GALINDO
Miembro - 4to. Jurado


Mg. Luis Uriel MOSCOSO GARCIA
Secretario Docente (E)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

N° 42-2024-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Estado de conservación de *Leopardus jacobita* y *Leopardus garleppi* en bosques de *Polylepis*. Ayacucho, 2022**, por AUSBEL WALTER CEPIDA LAHUANA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 5%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-C.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 27 de junio de 2024.


Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Estado de conservación de Leopardus jacobita y Leopardus garleppi en bosques de Polylepis. Ayacucho, 2022

por Ausbel Walter Cepida Lahuana

Fecha de entrega: 26-jun-2024 08:21a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2408949607

Nombre del archivo: PIDA-LAHUANA-Ausbel-Walter-_pregrado_-_2024_-_TESIS_TURNITIN.pdf (3.1M)

Total de palabras: 15473

Total de caracteres: 82437

Estado de conservación de Leopardus jacobita y Leopardus garleppi en bosques de Polylepis. Ayacucho, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	1%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	fdocumentos.com Fuente de Internet	1%
2	docplayer.es Fuente de Internet	1%
3	es.unionpedia.org Fuente de Internet	<1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1%
6	archive.org Fuente de Internet	<1%
7	repositoriodigital.minam.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	CESEL S A. "Actualización e Integración del PMA del EIA de las Canteras, Planta Industrial de Fabricación de Cemento y Cal y la Subestación de Transformación 60/22,9 kV-	<1%

IGA0017667", R.D. N° 272-2021-
PRODUCE/DGAAMI, 2022

Publicación

9

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

10

www.minam.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

11

#N/A. "Informe de Gestión Ambiental del
Proyecto Recuperación de los Servicios de
Regulación Hídrica en la Cabecera de la
Cuenca del Río Grande-IGA0020956", R.D.G.
N° 197-2019-MINAGRI-DVDIAR-DGAAA, 2022

Publicación

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo