

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



ECOLOGÍA TRÓFICA DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*)
Y CONFLICTOS CON LA POBLACIÓN HUMANA EN LA
COMUNIDAD CAMPESINA HUERTA HUARAYA, PUNO – PERÚ

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. KATHERINE DIANA GONZÁLEZ DUEÑAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



ECOLOGÍA TROFICA DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) Y
CONFLICTOS CON LA POBLACION HUMANA EN LA COMUNIDAD
CAMPESINA HUERTA HUARAYA, PUNO – PERÚ

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. Katherine Diana González Dueñas

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

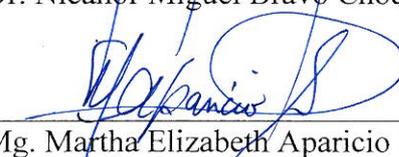
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

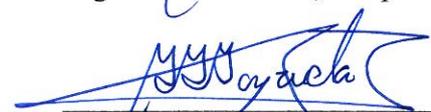
PRESIDENTE:


Dr. Nicanor Miguel Bravo Choque

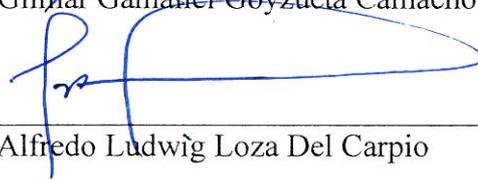
PRIMER MIEMBRO:


Mg. Martha Elizabeth Aparicio Saavedra

SEGUNDO MIEMBRO:


M. Sc. Gilmar Gamaliel Goyzueta Camacho

DIRECTOR / ASESOR:


M. Sc. Alfredo Ludwig Loza Del Carpio

Fecha de Sustentación: 17/12/2018

Área : Ciencias Biológicas
Sub línea : Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales
Tema : Diversidad Biológica: Zoología y Botánica

DEDICATORIA

A quienes me apoyaron desde que vi por primera vez la luz de la vida, mis padres Indira Dueñas Zúñiga y Julio Reynaldo Gonzáles Aréstegui.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios por brindarme una familia comprensiva y unida que estuvo siempre apoyándome en la fascinante travesía de mi tesis.

Agradezco también a mis padres Indira Dueñas y Reynaldo Gonzales quienes me apoyaron, escucharon y acompañaron en todo momento durante el desarrollo de este trabajo de investigación, sin su apoyo esta investigación no hubiera podido realizarse.

A mi hermano Miguel González, quien estuvo protegiéndome siempre y me ayudo cada vez que lo necesitaba, gracias por la paciencia y el interés genuino que mostrabas al escucharme durante mucho tiempo hablar del zorro andino.

A mis profesores de la Facultad de Ciencias Biológicas quienes desde los primeros semestres me brindaron valiosos conocimientos y aumentaron cada vez más mis ganas por aprender acerca de la conservación y vida silvestre; en especial a mis profesores del área de ecología.

A mi asesor, M. Sc. Alfredo Loza del Carpio que estuvo siempre resolviendo mis dudas, guiándome y acompañándome durante la ejecución de esta investigación; sus consejos fueron siempre importantes para el desarrollo de esta tesis.

A Héctor Alexis Luque Machaca quien se interesó también en este tema de investigación y me apoyó desde el primer momento aun cuando no se encontraba cerca, con su ayuda e ideas logré superar las dificultades que podían presentarse.

Agradecer también a la ONG Pro carnívoros que me brindó los equipos necesarios para el desarrollo de esta investigación y a todos sus integrantes, Gabriel, Anthony, Hualquer y todos los que me acompañaron en las salidas de campo y ayudaron en la aplicación de encuestas, con sus palabras de aliento y tardes de risas pude continuar con la ejecución de mi tesis.

A Paulo Calla que estuvo siempre apoyándome desde el momento en que lo conozco, por ayudarme con sus ideas, acompañarme en las salidas de campo y estar siempre dispuesto a ayudar en lo que sea necesario.

Al Lic. Leorgio Palacios quien mantuvo siempre las puertas del laboratorio abiertas para que pueda analizar mis muestras y me brindó los equipos necesarios en laboratorio para hacer de esta tesis un buen trabajo.

Por último, quiero agradecer a todos los que participaron de alguna manera en la ejecución de este proyecto de investigación, las palabras de aliento, la paciencia y el interés en ayudar permitieron que este trabajo de investigación finalice con muchas gratas experiencias.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. Antecedentes	13
2.1.1. Dieta de <i>Lycalopex culpaeus</i>	13
2.1.2. Conflictos humano – zorro andino.....	14
2.2. Marco Teórico	15
2.2.1. <i>Lycalopex culpaeus</i>	15
2.2.2. Conflicto humano – fauna silvestre.....	25
2.3. Marco Conceptual	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Área de estudio	31
3.2. Metodología	31
3.2.1. Composición de la dieta y amplitud de nicho trófico de <i>Lycalopex culpaeus</i> en las épocas transitoria y húmeda en la Comunidad Campesina Huerta Huaraya.....	31
3.2.2. Conflicto entre <i>Lycalopex culpaeus</i> y la población humana de la comunidad campesina Huerta Huaraya.	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1. Composición de la dieta y amplitud de nicho trófico de <i>Lycalopex culpaeus</i>	39
4.1.1. Frecuencia de ocurrencia de los ítems alimenticios.....	39
4.1.2. Porcentaje de biomasa consumida.....	44
4.1.3. Amplitud de nicho trófico.....	46
4.2. Conflicto entre <i>Lycalopex culpaeus</i> y la población humana de la comunidad campesina Huerta Huaraya.	48
Percepciones y actitudes hacia <i>L. culpaeus</i>	51
Conflicto humano - perros asilvestrados.....	53
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES	56
VII. REFERENCIAS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Distribución geográfica de las seis subespecies de <i>L. culpaeus</i> . 1: <i>L. culpaeus reissii</i> ; 2: <i>L. culpaeus andina</i> ; 3: <i>L. culpaeus culpaeus</i> ; 4: <i>L. culpaeus smithersi</i> ; 5: <i>L. culpaeus magellanica</i> y 6: <i>L. culpaeus lycoides</i> . Obtenido de Novaro, 1997.	17
Figura 02. Fotografía del zorro andino en Argentina. Obtenida de http://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=67800 . Fotografía tomada por Gustavo Kin.	18
Figura 03. Cráneo de <i>L. culpaeus</i> en Colombia. A: vista dorsal. B: vista ventral. C: vista lateral. Fotografía por Bruce Patterson. Obtenido de Ramírez et al., 2013.	19
Figura 04. Distribución geográfica de <i>Lycalopex culpaeus</i> . Obtenido de Lucherini, 2016.	20
Figura 05. Imagen satelital de la comunidad campesina Huerta Huaraya. Obtenida de Google Earth Pro Versión 7.3.1.	31
Figura 06. Imagen satelital de métodos aplicados en la recolección de heces de zorro andino, A: transecto 1; B: transecto 2 C: transecto 3 y; D: zona de búsqueda intensiva. Obtenida de Google Earth Pro Versión 7.3.1.	32
Figura 07. Porcentaje de ocurrencia de grupos alimenticios en la dieta de <i>L. culpaeus</i> en la comunidad campesina Huerta Huaraya en las épocas húmeda y transitoria.	43
Figura 08. Amplitud del nicho trófico de <i>L. culpaeus</i> en las épocas transitoria y húmeda (2017 – 2018) en la comunidad campesina Huerta Huaraya.	47
Figura 09. Material del corral que tienen los encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya.	49
Figura 10. Causas de pérdida de ganado en la comunidad campesina Huerta Huaraya.	50
Figura 11. Actitudes de los encuestados en Huerta Huaraya cuando <i>L. culpaeus</i> les ocasiona algún daño.	52
Figura 12. Animal que consideran los encuestados más perjudicial en la comunidad campesina Huerta Huaraya.	54
Figura 13. Recojo y rotulación de heces encontradas en el transecto N° 2 durante la época transitoria.	68
Figura 14. Recojo y rotulación de heces encontradas en el transecto N° 3 durante la época húmeda.	68
Figura 15. Hez de <i>Lycalopex culpaeus</i> encontrada en el transecto N° 3 durante la época húmeda.	69
Figura 16. Huella de <i>L. culpaeus</i> encontrada durante el recorrido del transecto N° 1.	69
Figura 17. Inicio de la prueba para determinar la edad de las heces en <i>L. culpaeus</i>	70
Figura 18. Día N° 12 de la prueba para determinar la edad en las heces de <i>L. culpaeus</i>	70
Figura 19. Día N° 15 de la prueba para determinar la edad de las heces. El color empieza a tornarse blanco.	71
Figura 20. Día N° 30 de la prueba para determinar la edad de las heces. El color es blanco intenso y los pelos se van desprendiendo de la muestra.	71
Figura 21. Identificación de pelos y plumas en el laboratorio de Ecología de la UNA – Puno.	72
Figura 22. Identificación de ítems presa macroscópicos (huesos, restos vegetales, insectos, otros).	72
Figura 23. Mandíbula encontrada al disgregar las heces en el laboratorio de Ecología de la UNA – Puno.	73
Figura 24. Parásito intestinal encontrado en una muestra de la época húmeda.	73
Figura 25. <i>Chenopodium</i> sp. encontrado dentro de una hez de <i>Lycalopex culpaeus</i>	74
Figura 26. Larva no identificada encontrada en las heces de <i>L. culpaeus</i>	74
Figura 27. Semilla de <i>Pinus</i> sp. encontrada en las heces de <i>L. culpaeus</i>	74
Figura 28. Restos vegetales separados en una muestra de la época húmeda.	75

Figura 29. Gusano encontrado en una muestra de heces de <i>L. culpaeus</i> de la época transitoria.	75
Figura 30. Semilla no identificada obtenida de las muestras de heces de <i>L. culpaeus</i>	75
Figura 31. Garrapata encontrada dentro de las heces de <i>L. culpaeus</i>	76
Figura 32. Resto no identificado encontrado en una muestra de hez de <i>L. culpaeus</i>	76
Figura 33. Escamas cuticulares de pelo de <i>L. europaeus</i>	77
Figura 34. Escamas cuticulares de pelo de <i>Mus musculus</i>	77
Figura 35. Escamas cuticulares de pelo de <i>Galictis cuja</i>	77
Figura 36. Escamas cuticulares de pelo de <i>Akodon albiventer</i>	78
Figura 37. Escamas cuticulares de pelo de <i>Phyllotis xanthopygus</i>	78
Figura 38. Mandíbula no identificada encontrada en las heces de <i>L. culpaeus</i>	78
Figura 39. Mandíbula inferior de <i>Phyllotis</i> sp. con molares 1, 2 y 3.	79
Figura 40. Mandíbula de <i>Akodon</i> sp. encontrada en las heces de <i>L. culpaeus</i>	79
Figura 41. Pluma del orden Anseriformes encontrada en heces de <i>L. culpaeus</i>	79
Figura 42. Pluma del orden Columbiformes encontrada en heces de <i>L. culpaeus</i>	80
Figura 43. Restos no digeridos de <i>Galictis cuja</i> (pata y parte de la columna).	80
Figura 44. Aplicación de encuesta a poblador de la comunidad campesina Huerta Huaraya....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Subespecies, autor y distribución de <i>Lycalopex culpaeus</i>	16
Tabla 02. Composición de la dieta de <i>Lycalopex culpaeus</i> en las épocas transitoria y húmeda 2017 – 2018 en la comunidad campesina Huerta Huaraya.	40
Tabla 03. Aporte de biomasa en la dieta de <i>Lycalopex culpaeus</i> durante las épocas transitoria y húmeda 2017 – 2018 en la comunidad campesina Huerta Huaraya.	45
Tabla 04. Aspectos socioculturales de los pobladores encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya.	48
Tabla 05. Métodos de protección utilizados por los encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya para proteger a su ganado de depredadores.	49
Tabla 06. Percepciones de los encuestados en la comunidad campesina Huerta Huaraya hacia <i>L. culpaeus</i>	51
Tabla 07. Deseos de los encuestados respecto a lo que quisieran que ocurriese con la población de <i>L. culpaeus</i> en la comunidad campesina Huerta Huaraya en el futuro.	53

RESUMEN

El control que ejerce el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) dentro del ecosistema mediante la depredación puede ser el causante de conflictos con la población humana si éste llega a depredar sobre ganado doméstico. Por ello, se estudió la ecología trófica de *L. culpaeus* y conflictos con la población humana en la comunidad campesina Huerta Huaraya, Puno, Perú, durante setiembre – octubre (2017) y enero – marzo (2018). El objetivo general fue: Caracterizar la ecología trófica del zorro andino (*L. culpaeus*) en las épocas transitoria y húmeda; y, los conflictos asociados a las actividades humanas; los objetivos específicos: a) Identificar la composición de la dieta y nicho trófico de *L. culpaeus* en las épocas transitoria y húmeda, y, b) Describir la magnitud del conflicto humano - carnívoro. Se definieron transectos de 4, 2.24 y 2.9 km, y, un área de búsqueda intensiva de 125 ha para coleccionar heces que fueron disgregadas y analizadas en laboratorio interpretando los datos mediante frecuencia de ocurrencia, biomasa consumida y amplitud de nicho trófico; la magnitud del conflicto fue descrita mediante la aplicación de encuestas con preguntas abiertas y cerradas en escala de Likert de cinco categorías. Se recolectaron 100 fecas, identificándose 31 ítems alimenticios entre roedores, carnívoros, liebres, aves, insectos, vegetales y otros que no pudieron ser identificados, *L. culpaeus* presenta tendencias especialistas en la época húmeda y ninguna tendencia en la época transitoria demostrando ser oportunista, *Ovis aries* destacó por su presencia, siendo su consumo el causante del conflicto humano - carnívoro. Las encuestas fueron aplicadas a 80 pobladores, donde el 41.9% señalan a *L. culpaeus* una especie perjudicial en la zona generando percepciones y actitudes negativas. Se evidenciaron malas prácticas en manejo de ganado que resulta en pérdidas de animales siendo atribuidas al zorro; existe un mayor conflicto con perros asilvestrados (48.6%) al ser ellos los principales depredadores de ganado. Se concluye que *L. culpaeus* es una especie omnívora con tendencias carnívoras alimentándose principalmente de mamíferos, seguido de vegetales, aves e insectos; y, el conflicto con la población humana es considerable, presentando percepciones y actitudes negativas que si no son tratadas pueden poner en peligro la permanencia de *L. culpaeus* en la zona.

Palabras clave: zorro andino, ecología trófica, conflictos, población, encuestas.

ABSTRACT

The control exerted by Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) within the ecosystem through predation can be the cause of conflicts with the human population if it comes to prey on domestic livestock. Therefore, we studied the trophic ecology of *L. culpaeus* and conflicts with the human population in Huerta Huaraya rural community, Puno, Peru, during September - October (2017) and January - March (2018). The general objective was: Characterize the trophic ecology of the Andean fox (*L. culpaeus*) in the transient and humid epochs; and, the conflicts associated with human activities, the specific objectives: a) Identify the composition of the diet and trophic niche of *L. culpaeus* in the transient and humid epochs, and, b) Describe the magnitude of the human - carnivorous conflict. Transects of 4, 2.24 and 2.9 km were defined, and an intensive search area of 125 ha to collect faeces that were disaggregated and analyzed in the laboratory interpreting the data by frequency of occurrence, consumed biomass and amplitude of trophic niche; the magnitude of the conflict was described by means of the application of surveys with open and closed questions on a Likert scale of five categories. 100 fecas were collected, identifying 31 food items among rodents, carnivores, hares, birds, insects, plants and others that could not be identified, *L. culpaeus* presents specialist tendencies in the wet season and no tendency in the transitory epoch proving to be opportunistic, *Ovis aries* stood out for its presence, being its consumption the cause of the human - carnivorous conflict. The surveys were applied to 80 settlers, who point out *L. culpaeus* as a harmful species in the area (41.9%) generating negative perceptions and attitudes. There were bad practices in livestock management that resulted in losses of animals being attributed to the fox; there is a greater conflict with feral dogs (48.6%) as they are the main predators of cattle. It is concluded that *L. culpaeus* is an omnivorous species with carnivorous tendencies feeding mainly on mammals, followed by vegetables, birds and insects; and, the conflict with the human population is considerable, presenting negative perceptions and attitudes that if they are not treated can put in danger the permanence of *L. culpaeus* in the area.

Key Words: Andean fox, trophic ecology, conflicts, population, surveys.

I. INTRODUCCIÓN

Los animales que se encuentran en el nivel más alto de las redes tróficas, ejercen, a través de la depredación, un rol fundamental en el equilibrio del ecosistema. El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) es una especie omnívora oportunista (Romo, 1995) con tendencias carnívoras (Jimenez & Novaro, 2004) que se encuentra en los niveles más altos de la cadena trófica en ecosistemas altoandinos junto con el puma (*Puma concolor*) y otros carnívoros, quienes presentan un efecto tipo *top down* (Power, 1992) cuya abundancia influye en la abundancia de especies menores (sus presas) y en consecuencia en las plantas. Los hábitos alimenticios de *L. culpaeus* no están compuestos únicamente por animales menores, incluye también insectos, peces y frutos, ejerciendo así su función en la regulación de poblaciones de herbívoros silvestres y participando en la dispersión de semillas de diferentes plantas (Bustamante et al., 1992; Castro et al., 1994). Es por ello que la presencia de esta especie en las regiones alto andinas es fundamental para mantener el equilibrio de los ecosistemas y permitir su permanencia a través del tiempo.

L. culpaeus es una especie categorizada como *Least concern* (Preocupación menor) según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) (versión 2018–I). Sin embargo, actualmente la situación de esta especie en zonas alto andinas es preocupante debido a la presión que ejercen los humanos sobre su territorio, además de la percepción del poblador rural que lo cataloga como una especie perjudicial al creer que sus hábitos alimenticios lo conforman únicamente animales domésticos (*Ovis aries*, *Gallus gallus*, etc), generando actitudes negativas y el rechazo a participar en estrategias de conservación. A consecuencia de ello se ejerce una alta presión de caza en este carnívoro, que podría generar extinciones locales afectando así el equilibrio de todo el ecosistema en el que habitan.

La ecología trófica de *Lycalopex culpaeus* no se encuentra documentada en zonas alto andinas de Perú, específicamente en Puno, por lo que este estudio permitirá una aproximación más real a su dieta en zonas alto andinas de Puno, permitiendo entender y cuantificar su influencia en el ecosistema, además, servirá de herramienta para establecer futuros planes y estrategias de conservación. La percepción que tiene el poblador rural alto andino frente a esta especie es crucial para el mantenimiento de su población; Una percepción negativa generará el rechazo de esta especie y su persecución lo que conllevará a su disminución poblacional, pero, si el poblador rural conoce la importancia

de esta especie en la naturaleza puede cambiar su percepción y convivir armoniosamente, participando activamente en planes de conservación o manejo de especies silvestres.

Teniendo en cuenta la importancia de los hábitos alimenticios de *Lycalopex culpaeus* que determina la percepción del poblador es que se planteó como objetivo general:

Caracterizar la ecología trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en las épocas transitoria y húmeda; y, los conflictos asociados a las actividades humanas en la comunidad campesina Huerta Huaraya, Puno – Perú.

Y como objetivos específicos:

- Identificar la composición de la dieta y amplitud de nicho trófico del zorro andino (*L. culpaeus*) en las épocas transitoria y húmeda en la comunidad campesina Huerta Huaraya.
- Describir la magnitud del conflicto entre el zorro andino (*L. culpaeus*) y los pobladores de la comunidad campesina Huerta Huaraya.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Dieta de *Lycalopex culpaeus*

Lycalopex culpaeus a pesar de pertenecer al orden Carnívora, presenta una dieta omnívora, por tanto, una parte de su dieta está constituida por frutos como el del género *Vaccinium* en Perú (Romo, 1995), *Prosopis flexuosa* en Bolivia (Maldonado et al, 2014), *Cryptocarya alba* (Bustamante et al., 1992) y *Schinus molle* en Chile, demostrando ser legítimo dispersor de semillas (el paso de éstas por su tracto digestivo aumenta la capacidad de germinación) para todas las especies y eficiente (deposita las semillas en lugares aptos para su desarrollo) para la última (Silva et al., 2005).

En Chile, la dieta de *L. culpaeus* ha sido ampliamente estudiada, concluyendo que, al ser un depredador oportunista (Jimenez & Novaro, 2004; Nieto & Santillán, 2009), se adapta a las diferentes características del hábitat donde se desarrolla acomodando sus hábitos de caza de acuerdo a la oferta de alimento. En zonas desérticas su dieta la componen principalmente artrópodos (88.8%), reptiles (6.6%), roedores (4.6%) y aves (3.6%) (Guzmán et al., 2007), observándose también a insectos (31.4%), plantas (26.6%), roedores (18.4%), aves (12.8%), reptiles (9.8%), marsupiales y peces (0.5%) (Torés, 2007), y, en lugares con mayor oferta de presas, el principal componente de su dieta son los roedores (Meserve et al., 1987), seguido de artrópodos (24.1%) y semillas (24.1%) (Correa & Roa, 2005).

Johnson & Franklin (1994a) detallaron en un parque nacional de Chile que el mayor componente de su dieta es *Lepus europaeus* independientemente de su abundancia o estación y cuando la oferta de presas disminuía, éste se alimentaba de restos vegetales, considerándolo por eso dispersor de semillas (Bustamante et al., 1992; Silva et al., 2005) además de consumir también aves (15%), reptiles, marsupiales, coleópteros (5%) (Zúñiga & Fuenzalida, 2016) y otras fuera de su rango de tamaño de presas, por lo que puede tener actitudes carroñeras (Correa & Roa, 2005).

En Argentina se sabe que el 68.3% de la dieta del zorro andino son mamíferos, el 16.9% aves, los reptiles alcanzan el 3.9%, los insectos 3.2% y el 2.2% son

escorpiones, describiendo así a *L. culpaeus* como generalista con preferencia por mamíferos pequeños (Walker et al., 2007). Sin embargo, en un área protegida, señalan que *L. culpaeus* tiene tendencias especialistas prefiriendo pequeños mamíferos como cuy silvestre que representa entre el 50 y 70% de su dieta (Pia, 2011), a esto se le añaden también conductas carroñeras que pueden demostrar su actitud oportunista (Pia et al., 2003).

En Ecuador, los pocos estudios de dieta de *L. culpaeus* coinciden en que es una especie omnívora generalista y el mayor componente de su dieta son mamíferos (Nieto & Santillán, 2009; Trujillo & Trujillo, 2007), generalmente de hábitos nocturnos, con una ligera ocurrencia de *Gallus gallus* en meses específicos (Beltrán et al., 2017; Trujillo & Trujillo, 2007) y artrópodos (25.5%), además, se encontraron también restos plásticos, que pueden demostrar la ligera alteración de su dieta por presencia humana (Beltrán et al., 2017).

En Perú, de acuerdo al estado de conocimiento y prioridades de investigación en el orden carnívora, no existen estudios de *L. culpaeus* en zonas alto andinas sobre sus hábitos alimenticios (Cossíos et al., 2012), sólo se tienen documentados en un matorral desértico al sur de Perú con una elevación de 2460 msnm, donde se presenta como principal alimento a plantas seguido de roedores, artrópodos, aves y reptiles (Chávez, 2007; Cornejo & Jimenez, 2001).

En el Parque Nacional del Río Abiseo con una altitud de entre 3200 y 3800 msnm Romo (1995) describió como presas de *L. culpaeus* a roedores, aves, sapos, insectos y semillas afirmando que el zorro presenta una dieta oportunista omnívora; finalmente, en la Reserva Nacional Lomas de Lachay se documentó un cambio en la amplitud de nicho trófico debido al fenómeno climático de “El niño” en 1982 y 1983 (Falero & Sánchez, 1988).

2.1.2. Conflictos humano – zorro andino

L. culpaeus es considerado una especie conflictiva y perjudicial debido a las pérdidas económicas que ocasiona cuando depreda sobre ganado, a pesar de existir otras importantes causas de pérdida como factores climáticos, enfermedades, robos

(Luque, 2016; Travaini et al., 2000) y depreciación de lana (Garcia et al., 2010). Este conflicto se encuentra fuertemente marcado en Argentina donde señalan al zorro como la especie más perjudicial (34%), seguido de *Puma yaguaroundi* (29%) y *Leopardus geoffroyi* (17%) (Garcia et al., 2010; Soler et al., 2008).

Debido a ello, muchos productores ganaderos optan por métodos de control letales, no selectivos como venenos, trampas cebo, armas de fuego, perros adiestrados y otros (Garcia et al., 2010; Soler et al., 2008; Travaini et al., 2000), matando así animales silvestres que no generan ningún conflicto. Por ello se necesitan talleres de sensibilización y capacitación en educación ambiental (Soler et al., 2008) para que los pobladores utilicen métodos de control no letales y selectivos que permitan la conservación de la biodiversidad en la zona (Garcia et al., 2010).

El “chaku” como método de control ancestral se puso a prueba en Bolivia contra especies conflictivas como *L. culpaeus* y *Puma concolor*, con la finalidad de ahuyentarlos de lugares donde se mantenían animales domésticos (Ticona et al., 2010), del mismo modo, en Argentina utilizaron perros mestizos protectores de ganado, ya que en la zona la mayor pérdida de ganado era a causa de la depredación por zorro y puma, éste método de control permitió una gran disminución en depredaciones y, por ende, la reducción en la caza de carnívoros (Novaro et al., 2017).

En Perú, solo existe un estudio referido a las relaciones carnívoro – humano, resultando necesaria una descripción de la situación actual con cada carnívoro (Cossíos et al., 2012); este estudio reveló que el 100% de los encuestados manifiestan conflicto con los carnívoros alto andinos, lo cual genera que más del 50% haya cazado alguna vez a uno de estos y el 44% tienen actitudes negativas hacia los mismos (Deustua et al., 2008).

2.2. Marco Teórico

2.2.1. *Lycalopex culpaeus*

El zorro andino tuvo una variación constante en su ubicación taxonómica, inicialmente fue descrito como *Canis culpaeus* Molina, 1782 (Tala, 2017) para más tarde cambiar de género a *Dusicyon culpaeus*, en 1854 fue descrito dentro del género *Lycalopex*, luego pasó al género *Pseudalopex*; sin embargo, se prefirió el uso de *Lycalopex* debido a que su descripción se dio dos años antes, admitiéndose

el uso del género *Pseudalopex* como sinónimo de esta especie (Zunino et al., 1995). Finalmente, diversos estudios moleculares determinaron que todos los zorros sudamericanos se encontraban dentro de un clado monofilético denominado *Lycalopex*, concluyendo con denominar a la especie *Lycalopex culpaeus* (Lucherini, 2016; Zunino et al., 1995).

El género *Lycalopex* alberga siete especies: *L. culpaeus* Molina 1782, *L. fulvipes* Martin 1837, *L. griseus* Gray 1837 (Salvatori et al., 1999; Sanhueza & Muñoz, 2006), *L. gymnocercus* G. Fischer 1814 (Zunino et al., 1995), *L. sechurae* Thomas 1900, *L. vetulus* Lund 1842 (Guzmán et al., 2009) y *L. peruanus* que se encuentra extinta hace más de 20 años (Novaro, 1997). *L. culpaeus* es la especie más grande dentro de su género (Monteverde & Piudo, 2011; Novaro, 1997) descubriéndose seis subespecies de la misma (Tabla 01) (Guzmán et al., 2009; Novaro, 1997).

Tabla 01. Subespecies, autor y distribución de *Lycalopex culpaeus*.

SUBESPECIE	DESCRIPTOR	DISTRIBUCIÓN
<i>L. c. reissii</i>	Hilzheimer, 1906	Ecuador
<i>L. c. andinus</i>	Thomas, 1914	Perú, Bolivia, norte de Chile y Argentina
<i>L. c. magellanicus</i>	Gray, 1837	Sur de Chile y Argentina
<i>L. c. smithersi</i>	Thomas, 1914	Argentina
<i>L. c. culpaeus</i>	Molina, 1782	Chile central
<i>L. c. lycoides</i>	Philippi, 1896	Tierra del Fuego – Argentina

Fuente: Elaboración propia.

De éstas seis sub especies, sólo una se encuentra en Perú (*L. culpaeus andinus*) compartiendo su distribución con Bolivia, el norte de Chile y Argentina (Guzmán et al., 2009), *L. culpaeus reissii* es una subespecie que sólo se encuentra en Ecuador (Garzón et al., 2017). Por otra parte, Chile y Argentina comparten a *L. culpaeus magellanicus*; *L. culpaeus culpaeus* se distribuye sólo en Chile central y, *L. culpaeus smithersi* y *L. culpaeus lycoides* se encuentran únicamente en Argentina (Figura 01) (Guzmán et al., 2009).

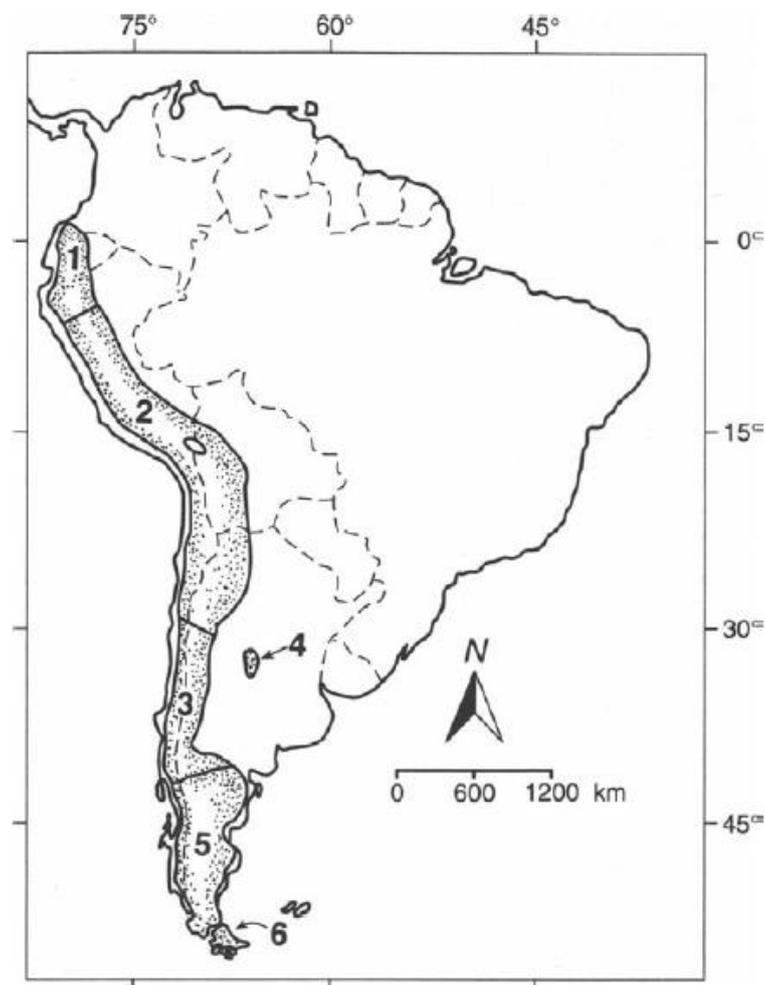


Figura 01. Distribución geográfica de las seis subespecies de *L. culpaeus*. 1: *L. culpaeus reissii*; 2: *L. culpaeus andina*; 3: *L. culpaeus culpaeus*; 4: *L. culpaeus smithersi*; 5: *L. culpaeus magellanica* y 6: *L. culpaeus lycoides*. Obtenido de Novaro, 1997.

L. culpaeus es la especie de mayor tamaño dentro de su género (Monteverde & Piudo, 2011), la longitud cabeza y cuerpo varía entre 58.5 y 101.5 cm (Novaro, 1997) midiendo la cola alrededor de 40 cm (Alvarado, 2011), su cabeza es amplia y hocico ancho, pesa alrededor de 7 kg, presenta dimorfismo sexual siendo los machos más grandes que las hembras (Sanhueza & Muñoz, 2006), su pelaje es pardo amarillento, con un color lechoso en una parte de su barbilla y algunas zonas de su cuerpo (Jimenez & Novaro, 2004), las partes dorsales de la cabeza junto con su cuello, orejas y piernas tienen un color de rojizo a leñoso, presenta una línea negruzca en el centro de su espalda que llega hasta la cola variando el ancho de ésta entre cada subespecie (Novaro, 1997). Su cola, gruesa y larga, tiene tonalidades entre gris y negro, con parches oscuros cerca de la base (Figura 02) (Sillero et al., 2004).



Figura 02. Fotografía del zorro andino en Argentina. Obtenida de <http://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=67800>. Fotografía tomada por Gustavo Kin.

Tiene un cráneo muy característico ya que cambia de acuerdo a su edad (Garzón et al., 2017), su mandíbula se modifica cuando éste pasa de ser lactante a adulto al presentar, en esta última etapa, una dieta principalmente carnívora por lo que su hocico es alargado y los molares se encuentran bien desarrollados con dientes carnasiales grandes y caninos más largos (Segura & Prevosti, 2012). Su fórmula dental es $i\ 3/3$, $c\ 1/1$, $p\ 4/4$, $m\ 2/3$ (Figura 03), sumando un total de 42 piezas dentarias (Novaro, 1997). El tamaño muscular completo, la ventaja mecánica y la forma craneal adulta aparecen cuando *L. culpaeus* alcanza su madurez sexual (Segura & Prevosti, 2012).

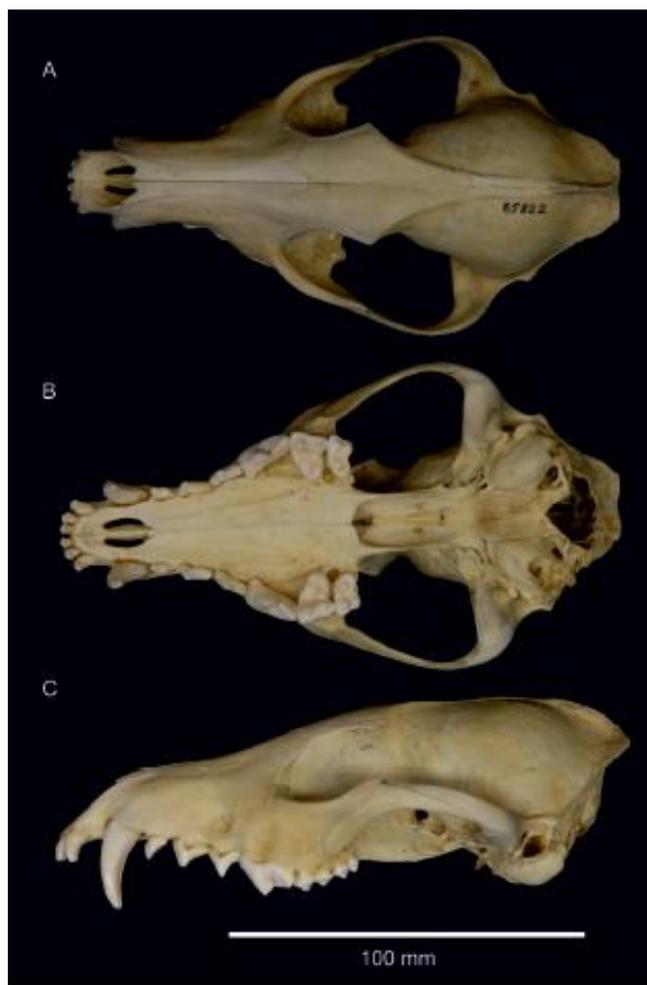


Figura 03. Cráneo de *L. culpaeus* en Colombia. A: vista dorsal. B: vista ventral. C: vista lateral. Fotografía por Bruce Patterson. Obtenido de Ramírez et al., 2013.

Clasificación taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Subclase: Theria

Infraclase: Eutheria

Orden: Carnívora

Suborden: Caniformia

Familia: Canidae

Subfamilia: Caninae

Género: *Lycalopex*. Burmeister 1854

Especie: *Lycalopex culpaeus*. Molina, 1782

Distribución geográfica

Lycalopex culpaeus habita desde las llanuras al nivel del mar hasta los 4500 msnm en zonas montañosas, prefiere hábitats boscosos o cubiertos de vegetación herbácea o arbustiva (Novaro, 1997). Utiliza todo el rango de gradientes de humedad y diferentes tipos de hábitats como terrenos escarpados, montañosos, desiertos, valles profundos, pampas de monte bajo, matorral esclerófilo y bosque templado (Lucherini, 2016). En relación con otros cánidos que habitan Sudamérica, *L. culpaeus* es el que puede habitar los ambientes más fríos y secos (Redford & Eisenberg, 1992).

Se distribuye en América del Sur desde el sudoeste de Colombia (Lucherini, 2016; Ramírez et al., 2013), pasando por Ecuador (Garzón et al., 2017), los Andes de Perú (Novaro, 1997; Vivar & Pacheco, 2014), Bolivia (Richard et al., 2006), Chile y llegando hasta el sur de Argentina (Figura 02) (Barquez et al., 2006; Lucherini, 2016; Novaro, 1997).



Figura 04. Distribución geográfica de *Lycalopex culpaeus*. Obtenido de Lucherini, 2016.

Específicamente en Perú se le puede encontrar a lo largo de la cordillera de los andes (Vivar & Pacheco, 2014), entre los 1000 y 4500 msnm (Novaro, 1997) y en

zonas costeras como Lomas de San Fernando (Vivar & Pacheco, 2014), Ica (Tantaleán et al., 2007), Lomas de Atiquipa y Mejía en Arequipa (Zeballos et al., 2000).

Biología de *Lycalopex culpaeus*

El zorro andino es considerado de hábitos solitarios y principalmente nocturnos (Garzón et al., 2017; Johnson & Franklin, 1994b; Monteverde & Piudo, 2011; Redford & Eisenberg, 1992), pudiendo deberse a la persecución que sufre en Argentina, Perú y algunos desiertos de Chile (Novaro, 1997), ya que también presenta hábitos diurnos dependiendo de la disponibilidad de presas (Guzmán et al., 2007). En el sur de Chile tiende a ser crepuscular adaptándose a la conducta de sus presas (Novaro, 1997) y cuando se encuentra en cautiverio por varios años, su conducta varía adaptándose al espacio y condiciones que su entorno le ofrecen (Colque, 2018).

Ésta especie es territorial, por lo que utiliza orina, heces o rascado para marcar su territorio (Colque, 2018), generalmente este marcaje aumenta en zonas donde hay mayor abundancia de conejos para así defender sus recursos tróficos de otros competidores (Monclús et al., 2009), en general, las hembras suelen ser más intolerantes espacialmente que los machos en la naturaleza (Jimenez & Novaro, 2004).

L. culpaeus es un depredador oportunista (Jimenez & Novaro, 2004; Nieto & Santillán, 2009) y omnívoro (Romo, 1995) que acomoda sus hábitos alimentarios de acuerdo a la oferta de presas disponible (Guzmán et al., 2007). Sin embargo, es considerado mayormente carnívoro porque consume más vertebrados que plantas e invertebrados (Redford & Eisenberg, 1992) pudiendo consumir carroña (Johnson & Franklin, 1994a). En algunas ocasiones puede ser selectivo para algunas presas (Novaro, 1997), por ello en ciertos lugares es considerado perjudicial por el consumo de especies domésticas (Manero, 2001; Travaini et al., 2000; Trujillo & Trujillo, 2007).

La dieta de *Lycalopex culpaeus* ha sido estudiada y basada principalmente en el análisis de heces (Jimenez & Novaro, 2004), en Ecuador el principal componente

de su dieta son los mamíferos, resaltando dos conejos del género *Sylvilagus*, además de vegetales, aves (Nieto & Santillán, 2009) (en algunas ocasiones cuando disminuye la oferta de presas silvestres consume *Gallus gallus*) e insectos (orden Orthoptera y Coleóptera) (Beltrán et al., 2017; Trujillo & Trujillo, 2007) y la presencia ocasional de restos de plástico en un porcentaje del 1% (Beltrán et al., 2017).

Teniendo en cuenta que parte de su dieta está compuesta por vegetales, *L. culpaeus* es un legítimo dispersor de semillas (Bustamante et al., 1992; Silva et al., 2005) pero ineficaz para algunas especies (*Cryptocarya alba* y *Lithraea caustica*) (Bustamante et al., 1992) y eficaz para otras (*Schinus molle* y *Prosopis flexuosa*) (Castro et al., 1994; Maldonado et al., 2014; Silva et al., 2005). Este rol es fundamental para el funcionamiento del ecosistema (Castro et al., 1994).

En Argentina, los hábitos alimenticios del zorro andino son predominantemente roedores; existiendo la posibilidad de consumir carroña de animales domésticos y silvestres que pudieron haber sido presa de carnívoros más grandes como el puma (Pia, 2011; Walker et al., 2007) por ello se considera al zorro una especie perjudicial para los ganaderos (Manero, 2001). Además, se ha documentado la existencia de especies exóticas como *Lepus europaeus* dentro de su dieta, actuando como controlador de esta especie considerada actualmente como plaga (Walker et al., 2007).

En las zonas desérticas de Chile su alimentación es principalmente de artrópodos, seguido de reptiles, roedores y aves (Guzmán et al., 2007). Y, en zonas con mayor disponibilidad de alimento el principal componente de la dieta son los roedores (Correa & Roa, 2005; Meserve et al., 1987; Torés, 2007) a pesar de que en algunos casos la población de éstos haya reducido (Martinez, Rau, & Jaksic, 1993).

En Perú, los registros de hábitos alimenticios son escasos; presentando como principal alimento a roedores (Cornejo & Jimenez, 2001), seguido de aves, sapos, insectos y semillas (Romo, 1995). En algunos lugares su principal alimento son los restos vegetales (Chávez, 2007) y su amplitud de nicho trófico puede variar de acuerdo a fenómenos climáticos como “El niño” (Falero & Sánchez, 1988).

L. culpaeus se relaciona con su especie solo para la reproducción y el cuidado posterior de las crías (Garzón et al., 2017), tiene un periodo reproductivo anual con un periodo de gestación de 55 a 60 días (Medel & Jaksic, 1988); se aparean entre agosto y octubre, y, dan a luz entre octubre y diciembre, produciendo una camada por año de entre tres a cinco crías que nacen con los ojos cerrados (Novaro, 1997). A los dos días de vida un macho pesa 166 g y una hembra 170 g, se destetan a los dos meses de edad (Crespo & De Carlo, 1963), a los siete meses llegan a tener la talla de un adulto alcanzando la madurez sexual al cumplir un año de edad y en su etapa adulta pueden pesar hasta 13 kg (Jimenez & Novaro, 2004; Novaro, 1997).

Cualquiera de los padres (macho y hembra) puede cuidar a los zorros juveniles (Novaro, 1997) pero es el macho el que se encarga principalmente de proveer de alimento a la familia y depende de la disponibilidad de alimento para cuidar a un determinado número de cachorros (Eisenberg & Redford, 1999). Al cumplir entre dos a tres meses de edad, las crías empiezan a cazar con sus padres hasta el primer año, momento en que son expulsados de la madriguera y comienzan su vida solitaria (Chávez, 2007). Sus grupos etáreos se dividen en cuatro: cachorros (0-3 meses), juveniles (4-12 meses), semiadultos (13-24 meses) y adultos (a partir de los 24 meses) (Crespo & De Carlo, 1963).

Gracias a sus características reproductivas tiene una alta resiliencia frente a la caza, siendo notorio en Chile (Lucherini, 2016). Sin embargo, en Tierra del Fuego, Argentina, a pesar de haber disminuido la presión de caza, su población continúa disminuyendo (Jimenez & Novaro, 2004).

Según Lucherini (2016) *L. culpaeus* se encuentra catalogado en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) dentro de la categoría de “Preocupación menor” ya que es capaz de recuperar su población rápidamente luego de intensos niveles de cacería y mantiene una población viable a nivel mundial; para la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES, el zorro andino se encuentra dentro del “Apéndice II” (CITES, 2016) que se refiere a las especies que no están en peligro de extinción pero podrían llegar a estarlo debido a que no existe una

regulación estricta en cuanto a su comercio y esto puede llevar a una sobreexplotación de la especie, el convenio CITES se encuentra refrendado en Perú mediante el D. S. N° 030-2005-AG (MINAGRI, 2005).

Lycalopex culpaeus sólo posee de enemigo natural al puma (*Puma concolor*) (Crespo & De Carlo, 1963) y una de sus principales causas de mortalidad es la persecución que sufren por los ganaderos debido a que depreda ocasionalmente sobre ovejas y aves de corral (Jimenez & Novaro, 2004), además, la depredación de *L. culpaeus* por perros ferales y domésticos se ha vuelto un problema para su población en algunas áreas (Novaro, 1997); sin embargo, la pérdida de hábitat por factores naturales o antrópicos no parece ser una amenaza para su población (Lucherini, 2016). En algunas ocasiones esta especie es amenazada debido a la familiaridad que adopta con los humanos quienes los alimentan, ocasionando que éstos dejen de cazar y no transmitan ese conocimiento a sus crías (Garzón et al., 2017).

Respecto a los parásitos, se aprecia *Echinococcus granulosus*, nematodos de las especies *Physaloptera clausa*, *Toxascaris leonina* y *Protospirura numidica criceticola* en su tracto digestivo en Argentina (Novaro, 1997), se sabe también que *Pulex irritans* y *Trichodectes canis* son ectoparásitos del zorro (Crespo & De Carlo, 1963), larvas de *Echinococcus granulosus* se pueden encontrar en *Lepus europaeus* y *Ovis aries*, y, al alimentarse el zorro de estas especies, puede ser infectado (Schantz et al., 1972) aun así, debido a que los niveles de infección son cada vez menores en Argentina y Chile, no se considera al zorro andino como transmisor de este parásito (Novaro, 1997).

Los artrópodos y roedores son los principales huéspedes intermedios para parásitos del zorro andino, en Perú *Taenia hydatigena* y *T. multiceps* lo afectan con más frecuencia (Novaro, 1997), en Chile se encontró *Taenia sp.* en su intestino (Medel & Jaksic, 1988) y adultos de *Liguatula serrata* en la tráquea, que probablemente fueron transmitidos por *Octodon degus*, *Oryctolagus cuniculus* y *Lepus capensis* (Chávez, 2007).

Importancia ecológica

En general, los carnívoros tope son especies clave para el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas (Noss et al., 1996), por medio de la predación, regulan la abundancia de sus presas, impactando así en la dinámica de poblaciones y transfiriendo materia y energía a los niveles tróficos menores (Logan & Sweanor, 2001; Power et al., 1996), cumpliendo un rol importante en el control de presas, generalmente herbívoras, disminuyendo la presión que estos ejercen sobre la vegetación (Miller et al., 2001), en ecosistemas donde no existen carnívoros tope, la abundancia de herbívoros es mayor lo cual afecta negativamente a las plantas y reduce la biodiversidad del ecosistema (Sergio, Newton, Marchesi, & Pedrini, 2006), la inexistencia de un carnívoro tope favorece también a los mesopredadores existentes en el área, perjudicando a sus presas al disminuir sus poblaciones enormemente, alterando toda la dinámica poblacional (Elmhagen & Rushton, 2007).

Otra función que cumple *L. culpaeus* es la dispersión de semillas, lo cual permite el correcto funcionamiento del ecosistema (Castro et al., 1994), para afirmar esto, se tienen que cumplir tres aspectos (Bustamante et al., 1992):

1. Legitimidad en la dispersión, esto es que la semilla no sufra daños por el paso en el tracto digestivo y en las heces.
2. Eficiencia en la dispersión, referido a la capacidad de la especie en dejar las semillas en lugares con mayor probabilidad de germinación.
3. Eficacia del dispersor, donde se toma en cuenta la proporción de plántulas de las que es responsable un dispersor.

2.2.2. Conflicto humano – fauna silvestre

El conflicto humano – fauna silvestre surge a raíz del incremento de la población de seres humanos y su consecuente aumento en el uso de hábitats terrestres, restringiendo a la fauna que antes habitaba el lugar (Muñoz & Muñoz, 2016; Peña & Castillo, 2013; Torres, 2008), deteriorando y disminuyendo la disponibilidad de presas silvestres para carnívoros (Conforti & Cascelli, 2003). En consecuencia, éstos llegan a causar muchos daños a la población humana, principalmente agrícola, es por eso que a lo largo del tiempo, la gente capturó, mató o dañó de alguna manera

a estos animales (Marchini, 2014), dentro de los animales que se encuentran en conflicto con humanos están las aves, serpientes, invertebrados, roedores, pequeños mamíferos y carnívoros (Dickman & Hazzah, 2016).

Éste conflicto se define como “cuando las necesidades y el comportamiento de la vida silvestre impacta negativamente sobre los humanos o cuando los objetivos de los humanos impactan negativamente sobre la vida silvestre” (Dickman & Hazzah, 2016), entonces, el término “conflicto humano – fauna silvestre” se refiere a dos situaciones: 1) los daños que causan los animales silvestres a animales domésticos, agricultura y hasta a los humanos, y 2) la negativa de grupos de personas respecto a cómo manejar a los animales que ocasionan los daños (Marchini, 2014); los conflictos dependen del tipo de actividad que realice el humano, las características del daño y el animal que genere el mismo, sea introducido o nativo (Muñoz & Muñoz, 2016).

Cuando son carnívoros silvestres, el conflicto se genera por el amplio requerimiento de espacio de éstos animales que se sobreponen al territorio usado por humanos (Treves & Karanth, 2003) y cuando dichos animales depredan sobre animales domésticos o atacan y matan humanos (Sillero & Switzer, 2004). Marchini (2014) señala que el verdadero conflicto son los diferentes intereses de los grupos sociales, ya que estos saben que no es posible cumplir los intereses de ambos, iniciando una competencia por el cumplimiento de sus intereses difícil de superar.

Las pérdidas económicas y daños a cultivos que generan los carnívoros (Deustua, 2008), afectan la calidad de vida de los ganaderos, lo cual resulta en conductas como cacería ilegal u oposición a cualquier iniciativa de conservación (Lucherini & Merino, 2008), además se causa estigmatización de esta especie a nivel social, individual y cultural (Dickman et al., 2013), lo que genera un grave peligro para la vida silvestre (Soler et al., 2008), dentro de ésta a *L. culpaeus* que, junto con el puma, es considerado como la especie más perjudicial con respecto a la ganadería (Deustua et al., 2008; Travaini et al., 2000), ya que en ocasiones se alimenta de ovejas, cabras, gallinas (Deustua et al., 2008; Manero, 2001), productos almacenados y vegetales cultivados, causando grandes pérdidas económicas al poblador, generando una actitud de persecución a la especie (Cossíos, 2004)

ocasionando que la mayoría de ganaderos envenene a la especie (García et al., 2010; Travaini et al., 2000) o use trampas cebo, perros adiestrados, armas de fuego (Travaini et al., 2000), huachis (trampas lazo con alambre de púas), caza en madrigueras o tóxicos (Manero, 2001).

La amenaza real que representan los carnívoros suele ser mucho menor que la que es percibida por humanos, siendo ellos muchas veces, no responsables de los daños que se les atribuye (Conforti & Cascelli, 2003), y, aun cuando lo son, el mal manejo de ganado incrementa la posibilidad de ataques (Anaya et al., 2017) siendo éstos los principales causantes de la percepción negativa adoptada por los pobladores, “donde cacen más ganado, mas depredadores serán asesinados” (Ogada et al., 2003), principalmente, las especies de mayor tamaño son un problema para los humanos a nivel mundial (Soler et al., 2008).

Los carnívoros tienen un importante rol en el ecosistema (Bonacic et al., 2007) al ser indicadores de la función y productividad de los ecosistemas, se vuelven vulnerables al deterioro del mismo (Peña & Castillo, 2013; Sillero, 2000); éstos poseen una profunda influencia sobre las comunidades biológicas por medio de la depredación, como su dieta es rica en proteínas, necesita grandes espacios para desarrollarse, por esta razón suelen tener mucho contacto con seres humanos, en algunos lugares las poblaciones de carnívoros que quisieron ser extirpados fueron aumentando en los últimos años intensificando así el conflicto (Treves & Karanth, 2003) y el interés por los humanos a la matanza de éstos (Ogada et al., 2003).

Todas estas actitudes hacia la fauna silvestre generó una gran disminución en su población y rango geográfico (Dickman et al., 2013) debido a la destrucción de su hábitat, persecución, fragmentación y sobreexplotación de los mismos y sus presas (Woodroffe et al., 2004), por tanto, su desplazamiento, eliminación o pérdida perjudicaría gravemente al funcionamiento de los ecosistemas, al ser considerados éstos especies clave (Anaya et al., 2017).

Las percepciones negativas que tienen los pobladores rurales generalmente son transmitidas de generación en generación, por ello, cuando observan un carnívoro, lo matan sin que éste haya causado daños (Sillero, 2000), peor aún, si éstos llegan

a depredar ganado, los pobladores amenazan con desaparecer la especie de la zona (Aliaga et al., 2005), además de no participar en los planes de manejo y conservación de estas especies, afectando gravemente el mantenimiento de las mismas (Marchini, 2014).

Por ello, la percepción que tienen los pobladores de la fauna es importante, si resulta positiva éstos podrían participar activamente en los planes de conservación de animales y coadyuvar a su mantenimiento o recuperación (Álvarez et al., 2015; Marchini, 2014; Sillero, 2000), para modificar la percepción de negativa a positiva, los pobladores deben conocer las funciones que cumplen los carnívoros en el ecosistema (Conforti & Cascelli, 2003), y esto se consigue con talleres de sensibilización y educación en fauna silvestre (Álvarez et al., 2015).

Cuando los pobladores mejoran su percepción respecto a carnívoros pueden llegar a proponer alternativas de solución para que éstos no depreden sobre el ganado y además para conservar a la fauna silvestre (Sillero, 2000), así, la integración de la participación de pobladores en planes de conservación puede generar grandes beneficios en países que se encuentran en vías de desarrollo y presentan una alta biodiversidad (Marchini, 2014). Por ello los ganaderos participantes del conflicto no sólo deben ser tomados en cuenta como un problema, sino como parte de la solución (Sillero, 2000) ya que al tenerlos como aliados los resultados de planes de conservación, manejo y otros de fauna silvestre tendrán mejores resultados (Deustua et al., 2008) logrando que éstos mejoren el manejo de ganado y usen herramientas auditivas, visuales, olfativas, gustativas o de contacto para ahuyentar al carnívoro (Álvarez et al., 2015) y no eliminarlo.

2.3. Marco Conceptual

Ecología trófica

Estudio de la estructura de la alimentación e interacción entre organismos y su alimento (Lawrence, 2003).

Dieta

En ecología, el estudio de la dieta es la evaluación del consumo de un alimento por parte de un animal (Krebs, 2014).

Recursos alimentarios

Aquellos elementos consumidos por un individuo; es decir, las “presas” que éste tomará como alimento, siendo entendido como recurso (Krebs, 2014).

Disponibilidad de recursos

Propiedad que tienen los recursos de la naturaleza para ser accesibles y utilizables por los organismos, entendiéndose cuán aprovechable puede ser este recurso para un individuo o población dentro un periodo de tiempo determinado (Hall et al., 1997).

Nicho ecológico

Papel de un organismo en una comunidad en términos del hábitat que ocupa, sus interacciones con otros organismos y sus efectos en el ambiente (Lawrence, 2003).

Depredador

Cualquier organismo que atrape y mate a otros organismos para alimentarse de ellos (Lawrence, 2003)

Depredación

Situación en la que un individuo de una especie (depredador) captura y/o se alimenta con partes o todo un organismo de otras especies (presa o depredado) (Ñique, 2012).

Especie especialista

Especie que solo puede desarrollarse adecuadamente con una gama muy limitada de alimento, teniendo por tanto, pocas capacidades de adaptación frente a un cambio en las condiciones ambientales (Lawrence, 2003).

Especie generalista

Especie que posee un nicho ecológico muy amplio y alimentación variada, por tanto, puede adaptarse a diferentes condiciones ambientales (Lawrence, 2003).

Preferencias dietarias

Hábitos alimentarios de una especie que puede ser generalista (come todo lo que encuentra sin distinción alguna) o especialista (prefiere algunos alimentos y evita otros) (Krebs, 2014)

Conflicto humano- fauna silvestre

Referido a dos situaciones: cuando animales silvestres matan o hieren a animales domésticos y humanos y, cuando grupos de personas no están de acuerdo en los planes de manejo de animales que causen daños a la población humana (Marchini, 2014)

Especie clave

Es aquella que su abundancia y presencia en general tiene un efecto importante en la estructura y función del ecosistema y la dinámica de otras especies (Power et al., 1996).

Carnívoro tope

Carnívoro silvestre que se ubica en el nivel más alto de la cadena trófica en el lugar donde habita, por tanto, es el responsable del equilibrio ecosistémico (Pia, 2011).

Perros asilvestrados

Perros que en cierto modo dependen del humano pero, por la falta de control, presentan actitudes de animales silvestres como cazar para alimentarse y juntarse en jaurías (Aliaga et al., 2005).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La colecta de heces y la aplicación de encuestas se realizó en la comunidad campesina Huerta Huaraya (Figura 05) del centro poblado Alto Puno perteneciente al distrito, provincia y región de Puno; esta comunidad se encuentra en las coordenadas 390790 E 8253195 S, ubicada a orillas del lago dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional del Titicaca, aproximadamente a 3831 msnm; dicha comunidad tiene una población de 230 habitantes (Escalante, 2016) distribuida en 120 familias (Maquera, 2009) y cuyas principales actividades económicas son la ganadería y agricultura; dentro de esta zona se pueden observar cuatro hábitats característicos (rocoso, boscoso, totoral y uno de alta influencia humana).

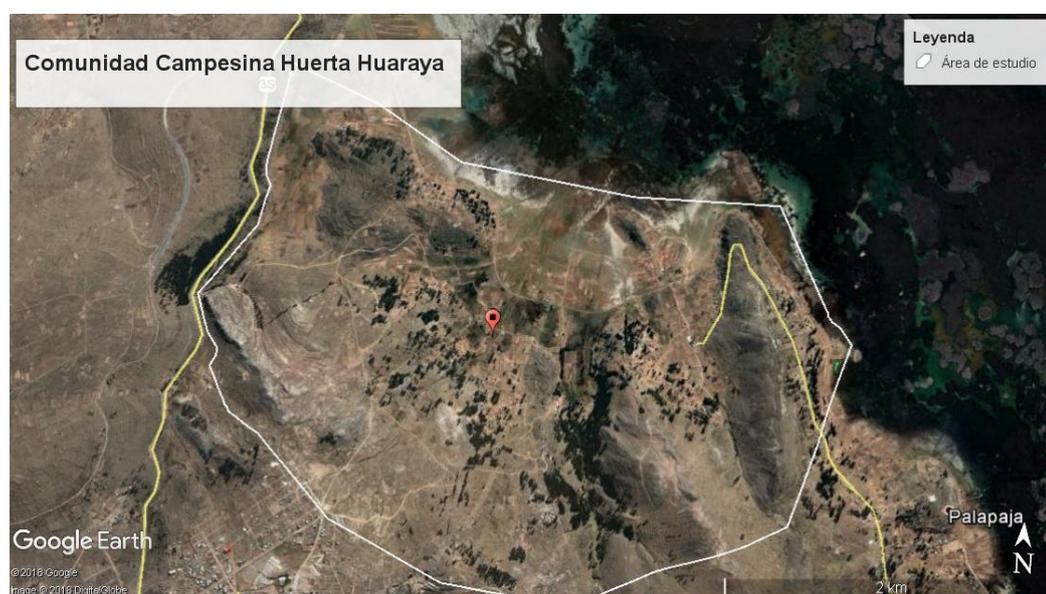


Figura 05. Imagen satelital de la comunidad campesina Huerta Huaraya. Obtenida de Google Earth Pro Versión 7.3.1.

3.2. Metodología

3.2.1. Composición de la dieta y amplitud de nicho trófico de *Lycalopex culpaeus* en las épocas transitoria y húmeda en la Comunidad Campesina Huerta Huaraya.

Se inició la colecta de heces durante setiembre – octubre (época transitoria) de 2017 y enero – febrero (época húmeda) de 2018, (Roche et al., 1991); la frecuencia de muestreo durante los meses programados fue cada siete días entre las 6:30 y 12:00 horas. En la época transitoria se observó una precipitación promedio de 2.22 mm, humedad de 50.16% y temperatura promedio de 9.82 °C., durante la época

húmeda se apreció una precipitación promedio de 3.31 mm, humedad de 68% y temperatura promedio de 10.13 °C (SENAMHI, 2018).

Para esto, se delimitó un área de 781 ha. aproximadamente, estableciendo tres transectos y una zona para búsqueda intensiva (Figura 06) por la elevada presencia de viviendas dentro de la zona:

El primer transecto inició en el cerro Llallahuani y finalizó en una cruz ubicada en la punta del último cerro, tuvo una extensión de 4km y las coordenadas de inicio y final fueron 390761O 8251773S y 392335O 8253503S; el segundo transecto empezó en el km. 6 de la carretera Puno – Juliaca y finalizó en las vías del tren que cruzan toda la comunidad, presentó una extensión de 2.24km y las coordenadas de inicio y final fueron 389072O 8253331S y 390166O 8254443S; el tercer transecto recorrió toda la ribera del lago con una extensión de 2.29 km, las coordenadas de inicio y final fueron 390218O 8254414S y 392216O 8254058S; finalmente, el área de búsqueda intensiva se ubicó en toda la zona central de la comunidad con un área de 125 ha. y en las coordenadas 390679O 8253090S.

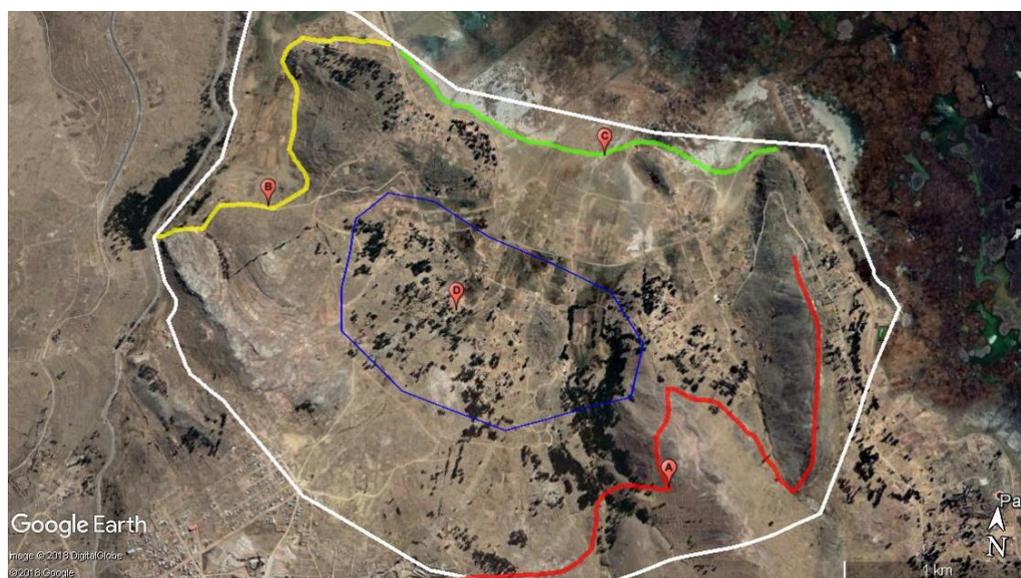


Figura 06. Imagen satelital de métodos aplicados en la recolección de heces de zorro andino, A: transecto 1; B: transecto 2 C: transecto 3 y; D: zona de búsqueda intensiva. Obtenida de Google Earth Pro Versión 7.3.1.

Para diferenciar las fecas de *L. culpaeus* se tomó en cuenta la forma cilíndrica con subdivisiones y terminación en punta en uno de los extremos, un diámetro entre 17 a 22 mm (Romo, 1995), pudiendo resaltar pelos, plumas, cáscaras, frutos,

tejidos vegetales, lo que no ocurre con heces de perro (*Canis lupus familiaris*) (Beltrán et al., 2017; Chame, 2003; Romo, 1995).

En las salidas de colecta para cada época se realizó una primera de limpieza, descartando todas las fecas encontradas para así tener la seguridad de que las muestras recogidas para su análisis pertenezcan a la época programada. Además, se evaluaron tres fecas frescas, que fueron colectadas durante las salidas de campo, para determinar su edad de acuerdo al cambio en su coloración a diario, exponiéndolas al sol como lo estarían en condiciones naturales. La duración de ésta evaluación fue 30 días; encontrando que a partir del décimo día en promedio las heces empiezan a cambiar su tonalidad de verdosa oscura a clara y, desde el décimo quinto día el color va tornando a blanco hasta llegar al día 30, donde los componentes de la feca (huesos, pelos, etc.) van desprendiéndose de la misma.

Las heces colectadas se pusieron por separado en bolsas de papel anotando las coordenadas donde fueron halladas, la hora de recojo, las medidas de longitud y ancho, y, las características del lugar donde fueron encontradas; posteriormente, fueron trasladadas al laboratorio para su análisis.

Adicionalmente, se realizó una colecta de referencia de roedores en la zona, para facilitar la identificación de especies en laboratorio; para esto se usaron 40 trampas Víctor, ubicadas en sitios estratégicos para su captura (esquinas, aparentes madrigueras y refugios, etc.), las trampas fueron cebadas con una mezcla de avena (400 g), sardina en salsa de tomate (475g) y esencia de vainilla (10ml), mezcla usada por Calla (2018) en la región de Puno a 3826 msnm, activando las trampas a las 16:00 horas y revisándolas a las 10:00 horas del día siguiente. Para esta colecta solo se trampeo una vez ya que la única finalidad fue obtener muestras de referencia.

En el laboratorio de Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, se realizó el análisis de las muestras colectadas, disgregando las heces manualmente de acuerdo al método descrito por Guzmán et al. (2007) remojando cada muestra y lavándolas con agua caliente y detergente para facilitar la extracción de la grasa contenida, luego, se tamizó con un colador de malla fina para descartar todos los elementos que no fueran útiles en el análisis. Después, se colocó cada muestra en bandejas individuales para

separarlas en diferentes ítems alimenticios (pelos, plumas, semillas, restos vegetales y restos óseos); por recomendación de Pia (2011), todos éstos restos fueron lavados una vez más para retirar toda la grasa y luego se depositaron en placas petri para su posterior secado e identificación.

Los pelos se identificaron mediante escamas cuticulares siguiendo la metodología desarrollada por Day (1966) y Chehébar & Martín (1989), cada pelo se lavó en agua caliente para eliminar cualquier rastro de grasa, luego se depositó en alcohol 96° por un minuto, mientras tanto se extendió una fina capa de esmalte de uñas transparente sobre una lámina porta objetos para luego colocar el pelo sobre el esmalte, cuando el esmalte secó se retiró el pelo dejando impreso su patrón de escamas cuticulares que fue observado en microscopio marca Cambridge Instruments modelo Galen III a 40 x de aumento comparándose con el catálogo de la microestructura de pelos de guardia de mamíferos nativos e introducidos de Arequipa (Medina, 2017) y con las muestras de pelo obtenidas de la colecta de roedores realizada en la zona de estudio.

Las plumas se lavaron con agua fría cortándose después las barbulsas más cercanas al raquis de la pluma y depositándolas en una lámina porta objetos, se cubrió la barbula con unas gotas de alcohol al 70° para después colocar una lámina cubre objetos y observarlo en microscopio con un aumento de 40x; para la identificación se utilizó la clave taxonómica descrita por Day (1966).

Para identificar los demás restos encontrados en las heces (huesos, restos vegetales, insectos) se utilizó un esteroscopio marca Cole Parmer Vernon Hills y claves taxonómicas de cada ítem presa. Para huesos, se separaron de acuerdo al origen del resto óseo, en el caso de ser roedor se utilizaron las mandíbulas y molares para identificar el género utilizando la clave propuesta por Reise (1973) y comparando con las mandíbulas obtenidas en la colecta de referencia; en el caso de aves o mamíferos medianos no fue posible identificarlos debido al estado en que se encontraban.

En total se analizaron 100 heces provenientes de la época transitoria y húmeda de los años 2017 y 2018, número que es recomendable para los estudios de dieta en animales. Cuando existió duda en la identificación del ítem, el resto analizado se

dejó como “no identificado” para que la identificación no sea errónea (Gallina & López, 2011).

Análisis de datos

Las variables independientes fueron las épocas (transitoria y húmeda), y las variables de respuesta fueron el número de fecas colectadas en cada transecto, número de ítems alimenticios, frecuencia de ocurrencia de cada ítem del total de las fecas, porcentaje de biomasa consumida de cada ítem en la composición de la dieta y amplitud de nicho trófico.

La frecuencia de ocurrencia (FO) son las veces que una presa se hizo presente del total de ítems presa encontrados en las heces (Pia et al., 2003), éste dato es transformado a valores porcentuales y se obtiene el porcentaje de ocurrencia, siendo éste el análisis más utilizado en estudios de dieta de carnívoros (Pia, 2011).

Además, teniendo en cuenta el rango de tamaño de las presas de zorro, los estudios de dieta basados en heces pueden mostrar errores, ya que las presas pequeñas presentarán un mayor número de restos no digeribles que las presas más grandes, sobreestimando así la frecuencia de presas pequeñas dentro de la dieta (Weaver, 1993); además, Klare et al., (2011) al comparar diferentes métodos de análisis de dieta de carnívoros por medio de heces y, teniendo en cuenta el error que puede existir por la diferencia en tamaño de presas, afirmaron que la mejor aproximación de la dieta verdadera en un carnívoro se obtiene calculando el porcentaje de biomasa consumida, apoyándose en factores de corrección para cada especie.

Por ende, se calculó también el aporte energético de cada presa en la dieta expresado en porcentaje de biomasa consumida (Fórmula 01) utilizando el factor de corrección de Lockie (1959) desarrollado para *Vulpes vulpes*, cánido de tamaño similar a *L. culpaeus*, para no sobreestimar la frecuencia de presas pequeñas dentro de la dieta de zorro andino y así brindar un resultado más cercano a la realidad.

Fórmula 01: Biomasa consumida por *L. culpaeus*

$$D = \frac{A \times C}{\text{SUM}(A \times C)}$$

Donde:

D: biomasa consumida de cada ítem presa.

A: frecuencia de ocurrencia de cada ítem presa.

C: factor de corrección de cada ítem presa.

Se calculó también la amplitud de nicho trófico mediante el índice de Levins (1968) que determina el grado de especialización en la dieta de animales (Fórmula 02).

Fórmula 02: Índice de Levins

$$B = \frac{1}{\sum p_i^2}$$

Donde:

B: índice de Levins.

P_i: Proporción del ítem i en la dieta.

Además, se utilizó el índice de Levins estandarizado por Colwel & Futuyama (1971) (Fórmula 03) que brinda un valor dentro del rango de 0 a 1 donde los valores cercanos a cero indican tendencias especialistas y, conforme se vaya acercando a uno la especie tendrá hábitos más generalistas.

Fórmula 03: Índice de Levins estandarizado por Colwell y Futuyama

$$B_{sta} = \frac{(B_{obs} - B_{min})}{(B_{max} - B_{min})}$$

Donde:

B_{sta}: Amplitud del nicho trófico

B_{obs}: Índice de Levins

B_{min}: Número mínimo posible de diversidad (=1)

B_{max}: Número máximo posible (=n, número de taxones diferentes consumidos por el predador).

3.2.2. Conflicto entre *Lycalopex culpaeus* y la población humana de la comunidad campesina Huerta Huaraya.

Para determinar la magnitud del conflicto humano – zorro andino, se elaboró una encuesta (Anexo 1) siguiendo los pasos de Cossios et al. (2007), Silva (2006) y

Rabinowitz (2003) teniendo como resultado preguntas abiertas y cerradas; esta encuesta se aplicó durante diciembre de 2017 y enero de 2018 cada 7 días entre las 7:00 y 10:00 horas y en marzo durante una reunión comunal entre las 8:00 y 11:00 horas a 80 personas de 101 pobladores cabezas de familia de un total de 230 habitantes de la comunidad.

En la encuesta se presentaron cinco secciones, la primera destinada a la identificación del poblador incluyendo preguntas sobre aspectos socioculturales como edad, sexo, estado civil, tamaño de la familia, grado de instrucción, a que actividad se dedica (ganadería, agricultura, etc) y si la ganadería es su principal fuente de ingreso.

La segunda sección estuvo dirigida a conocer el manejo de animales domésticos que practican en la zona, incluyendo preguntas del número de animales que posee, el material de sus corrales, los métodos que utilizan para proteger a su ganado y si existe otra especie que ataque al ganado.

La tercera sección estuvo compuesta por el conocimiento que tienen de *L. culpaeus*, siendo como primera pregunta si existe zorro andino en su localidad, las siguientes preguntas consistían en el posible uso que le daban a la especie (medicinal, cultural, alimenticio, etc.), el lugar donde el zorro es más frecuente, su comportamiento frente a humanos, etc.

La cuarta sección abarcó las percepciones y actitudes que tienen los pobladores hacia el zorro andino, con preguntas referidas a la existencia de ataques a animales domésticos, si le afecta positiva o negativamente la presencia o ausencia de la especie, si se considera buena o mala, si alguna vez mató a la especie, qué hace cuando ve a la especie, que hizo si en algún momento la especie depredó a sus animales o le perjudicó de algún modo, si la especie es importante para ellos, etc.

La quinta y última sección indagó sobre cómo se organiza la población para la convivencia con esta especie (con la finalidad de desaparecerla o conservarla), que opciones de solución propondrían para esta convivencia y que animal consideran más perjudicial (zorro andino o perros asilvestrados).

Análisis de datos

Se utilizó estadística descriptiva al ser esta la forma más simple y efectiva de comunicar los resultados; por ello, en la encuesta aplicada se utilizaron preguntas abiertas para datos sociodemográficos y cerradas para describir la magnitud del conflicto humano – zorro andino, las preguntas cerradas se estructuraron mediante la escala tipo Likert de cinco categorías (dos positivas, una neutral y dos negativas) que permite medir las actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado al tener la capacidad de evaluar la fuerza relativa de las aseveraciones y generar índices en torno a un aspecto en particular evaluado a través de varias preguntas para las cuales se ofrece una misma pauta de respuesta (Silva, 2006).

Se digitalizaron los datos en el programa Excel 2013 y se analizaron las encuestas mediante la distribución de frecuencias de las respuestas de cada pregunta de manera independiente.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición de la dieta y amplitud de nicho trófico de *Lycalopex culpaeus* en las épocas transitoria y húmeda en la comunidad campesina Huerta Huaraya.

Se identificaron 31 ítems alimenticios a partir de 100 heces analizadas (50 de la época transitoria y 50 de la época húmeda), dentro de los cuales 20 ítems pertenecen a animales, 10 a vegetales y 1 a otros restos que no pudieron ser identificados junto con uno de origen antrópico (bolsa de polietileno).

Dentro de los ítems animales se encuentran mamíferos como *Galictis cuja*, *Ovis aries*, roedores: *Phyllotis xanthopygus*, *Auliscomys boliviensis*, *Abrotrix andinus*, *Akodon albiventer*, *Akodon subfuscus*, *Cavia tschudii*, y las especies introducidas *Mus musculus* y *Lepus europaeus*; aves de los órdenes Ralliformes, Galliformes Anseriformes, Columbiformes, cáscaras de huevo y otras no identificadas; por último, insectos no identificados.

Los vegetales comprenden Asterales (Asteraceae), Poales (Poaceae y Cyperaceae), Caryophyllales (Amaranthaceae y Cactaceae), semillas y restos no identificados; finalmente, los restos que no pudieron ser identificados son cueros, bolsas de polietileno y otros.

4.1.1. Frecuencia de ocurrencia de los ítems alimenticios

En la época transitoria, de los 31 ítems alimenticios identificados en la dieta de *L. culpaeus*, el 61.51% pertenece a animales, de los cuales, el 45.74% está representado por mamíferos, el 13.31% lo componen aves, y los insectos abarcan un 2.82%; el 27.12% es de restos vegetales y el 11.34% son otros restos que no pudieron ser identificados (Tabla 02).

Del 45.74% de los mamíferos destacan *Phyllotis xanthopygus* (8.1%), *Galictis cuja* (5.67%), *Cavia tschudii* (3.24%) y especies introducidas como *Ovis aries* (4.45%), *Mus musculus* (4.45%) y *Lepus europaeus* (2.43%). Respecto al 13.31% de aves, se puede apreciar Ralliformes (0.81%), Columbiformes (0.81%), cáscaras de huevo (2.02%), entre otros; el 2.82% de insectos está compuesto en su totalidad por insectos que no pudieron ser identificados debido al estado en que se encontraban.

El 27.12% que son vegetales, está representado por Poaceas en un 12.55%, semillas (1.02%), Cyperaceas (2.83%) y *Chenopodium sp.* (0.81%), entre otros; finalmente, el 11.29% restante de los ítems alimenticios está representado por otros restos que no pudieron ser identificados como cuero, gusanos, uno de origen antrópico (bolsa de polietileno) y garrapatas, siendo probable que éstas últimas sean ectoparásitos que se encontraban alrededor del ano y cayeron junto con las heces, debido al buen estado en el que se encontraron.

En la época húmeda, el mayor porcentaje de ocurrencia lo tienen también los animales, con un 57.3%, del cual, el 33.9% son mamíferos, el 9.7% aves y un 13.7% insectos. Los vegetales representan un 35.9% y otros restos que no pudieron ser identificados alcanzan un 6.9% (Tabla 02).

Del 33.9% de mamíferos, destacan *Galictis cuja* (8.9%), *Cavia tschudii* (6.5%), *Phyllotis xanthopygus* (6.5%), *Ovis aries* (5.6%), entre otros; las aves están representadas principalmente por Ralliformes (1.2%), Anseriformes (1.2%) y otros; el 13.6% restante de animales lo componen insectos no identificados y algunos formicidos.

Del 35.6% de restos vegetales, resaltan las poaceas (14.1%), *Echinopsis sp.* (10.9%) y otras no identificadas (9.3%). Por último, el 6.8% de los ítems alimenticios son otros restos que no pudieron ser identificados como gusanos y cuero.

Tabla 02. Composición de la dieta de *L. culpaeus* en las épocas transitoria y húmeda 2017 – 2018 en la comunidad campesina Huerta Huaraya expresado en Frecuencia de Ocurrencia (FO) y Porcentaje de Ocurrencia (%O).

Ítem alimenticio	Época transitoria		Época húmeda	
	(FO)	(%O)	(FO)	(%O)
MAMÍFEROS				
Carnívora				
<i>Galictis cuja</i>	14	5.67	22	8.9
Rodentia				
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	20	8.10	16	6.5
<i>Auliscomys boliviensis</i>	6	2.43	2	0.8
<i>Abrotrix andinus</i>	1	0.4	0	0
<i>Akodon albiventer</i>	6	2.43	2	0.8
<i>Akodon subfuscus</i>	1	0.4	0	0
<i>Akodon sp.</i>	12	4.86	1	0.4
<i>Cavia tschudii</i>	8	3.24	16	6.5
<i>Mus musculus</i> *	11	4.45	1	0.4
No identificado	6	2.43	5	2
Lagomorpha				
<i>Lepus europaeus</i> *	6	2.43	2	0.8

Artiodactyla				
<i>Ovis aries</i> *	11	4.45	14	5.6
No identificados	11	4.45	3	1.2
TOTAL MAMÍFEROS	113	45.74	84	33.9
AVES				
Ralliformes	2	0.81	3	1.2
Galliformes	1	0.4	1	0.4
Anseriformes	1	0.4	3	1.2
Columbiformes	2	0.81	1	0.4
No identificadas	21	8.50	16	6.5
Cáscara de huevo	5	2.02	0	0
TOTAL AVES	32	12.94	24	9.7
INSECTOS				
No identificados	7	2.83	34	13.7
RESTOS VEGETALES				
Asterales				
<i>Bidens pilosa</i>	5	2.02	0	0
Poales				
Poaceae	31	12.55	35	14.1
Cyperaceae	6	2.43	2	0.8
Caryophyllales				
<i>Chenopodium</i> sp.	2	0.81	0	0
Cacataceae	0	0	2	0.8
<i>Echinopsis</i> sp.	3	1.21	27	10.9
Semillas				
<i>Pinus</i> sp.	1	0.4	0	0
<i>Brassica</i> sp.	1	0.4	0	0
No identificados	1	0.4	0	0
Restos vegetales no identificados	17	6.88	23	9.3
TOTAL RESTOS VEGETALES	67	27.12	89	35.9
OTROS (Incluye polietileno)	28	11.34	17	6.9
TOTAL	247	100	248	100

*Especies introducidas.

De acuerdo al porcentaje de ocurrencia en las épocas transitoria y húmeda, las especies más consumidas fueron las poaceas, esto concuerda con lo evaluado por Chávez (2007) y Cornejo & Jimenez (2001) en Arequipa, Perú, lugar que se encuentra a 2500 msnm señalando cada uno que la principal fuente de alimento son las plantas con un 50.2% y 44.63% de consumo respectivamente. Sin embargo, Romo (1995) al evaluar la dieta en San Martín, Perú, con una altitud que varía de 3200 a 3800 msnm describió que las

principales presas de *L. culpaeus* fueron roedores (48.3%), seguido de semillas de una sola especie (28.9%) y aves (12.2%).

Agrupando los ítems alimenticios por animales, vegetales y otros, se encuentra que las presas más consumidas en ambas épocas fueron los animales, depredando principalmente mamíferos, hecho que concuerda con otros autores (Beltrán et al., 2017; Correa & Roa, 2005; Johnson & Franklin, 1994a; Nieto & Santillán, 2009; Silva et al., 2005; Trujillo & Trujillo, 2007), siendo inclusive únicamente predador de animales en Argentina y Chile con una elevación de 2100 msnm y en la cordillera de los andes respectivamente (Pia, 2011; Pia et al., 2003; Zúñiga & Fuenzalida, 2016).

De acuerdo a los resultados de esta investigación se puede señalar al zorro como un depredador oportunista, coincidiendo con Jimenez & Novaro (2004) y Nieto & Santillán (2009), por lo tanto, su alimentación variará de acuerdo a la oferta de presas disponibles (Cornejo & Jimenez, 2001; Trujillo & Trujillo, 2007) por ello, en lugares con pocas presas de mamíferos disponibles, su principal componente alimenticio serán los insectos (Guzmán et al., 2007; Torés, 2007) o plantas (Chávez, 2007; Cornejo & Jimenez, 2001).

La depredación de *Galictis cuja* fue reportada únicamente en el estudio de Zapata et al. (2005), siendo algo poco común en otros estudios (Cornejo & Jimenez, 2001; Guzmán et al., 2007; Pia, 2011; Romo, 1995; Trujillo & Trujillo, 2007), sin embargo, sí se ha llegado a reportar el consumo de carnívoros en su dieta (Walker et al., 2007). Esto demuestra una conducta de depredación intragremial (Donadio & Buskirk, 2006) que podría influir en la estructura del ecosistema, controlando las poblaciones de otros carnívoros para mantener una población viable de sus presas (Oliveira & Pereira, 2014).

L. culpaeus presentó en su dieta *Ovis aries* en ambas épocas (4.45% y 5.6% respectivamente), al igual que en los estudios de Pia (2011) y Pia et al., (2003) en Argentina; estas depredaciones pueden ser a consecuencia del mal manejo que se tiene de los animales domésticos (Anaya et al., 2017) al no tener buenos corrales de protección nocturna ni un plan de manejo que designe fechas de parición, cuidado contra enfermedades, etc., es probable también que se haya consumido esta especie como carroña teniendo en cuenta la presencia de perros asilvestrados en la zona de estudio.

La aparición de la bolsa de polietileno en una de las heces analizadas, fue observado también por Beltrán et al. (2017) en Ecuador y Chávez (2007) en Perú, la presencia de

este elemento podría denotar la influencia que empiezan a tener las conductas del poblador con la dieta del zorro, o, el aumento del contacto entre esta especie y el ser humano.

El consumo de los ítems alimenticios de ambas épocas fue similar (Figura 07); es decir, se consumieron los mismos ítems en las dos épocas pero la frecuencia y porcentaje de ocurrencia de cada ítem varió en cada época; las mínimas diferencias fueron más resaltantes en el consumo de vegetales (*Echinopsis sp.*) con 35.89%, insectos (13.71%) y *Galictis cuja* (17.34%) en la época húmeda, y el consumo de roedores con una ocurrencia del 28.7% en la época transitoria. El consumo de *Ovis aries* fue similar en ambas épocas (4.5% en la época transitoria y 5.65% en la húmeda) y la depredación de la especie introducida *L. europaeus* fue relativamente baja en porcentajes en ambas épocas, siendo mayor en la época transitoria (2.43%) y menor en la húmeda (0.81%).

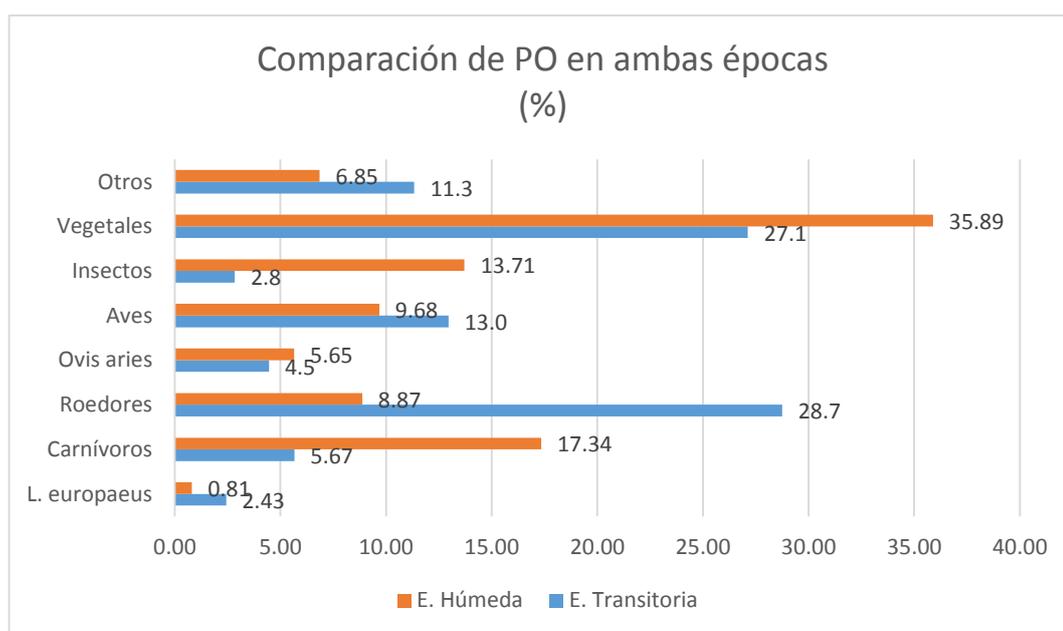


Figura 07. Porcentaje de ocurrencia de grupos alimenticios en la dieta de *L. culpaeus* en la comunidad campesina Huerta Huaraya en las épocas húmeda y transitoria.

Este resultado coincide con lo expuesto por Cornejo & Jimenez (2001) en Perú, quienes señalan que las diferencias entre épocas se deben más a la frecuencia de ocurrencia que a los ítems presa. El alto porcentaje de ocurrencia de roedores en la época transitoria coincide también con otros estudios desarrollados en Perú (Romo, 1995), Chile, Argentina y Ecuador, donde confirmaron que el principal ítem alimenticio de los zorros son roedores (Monteverde & Piudo, 2011; Trujillo & Trujillo, 2007; Zúñiga &

Fuenzalida, 2016), esto puede ser debido a la abundancia de roedores en la zona de estudio, por lo que para el zorro es más fácil encontrar y cazar roedores.

El consumo de *Lepus europaeus* fue mínimo; contrario a esto, diferentes estudios reflejaron un elevado consumo de la especie en Argentina (Pia, 2011; Pia et al., 2003), otros lo señalaron como el principal componente de su dieta (Johnson & Franklin, 1994a) y algunos indican que los lagomorfos alcanzan hasta el 20% de ocurrencia en Chile (Correa & Roa, 2005; Zúñiga & Fuenzalida, 2016) y más del 30% en Ecuador (Beltrán et al., 2017; Trujillo & Trujillo, 2007).

4.1.2. Porcentaje de biomasa consumida

El porcentaje de biomasa consumida se aplicó solamente a mamíferos y dos órdenes de aves, debido a que no pudieron ser aplicados los factores de corrección en los demás ítems presa. El porcentaje de biomasa consumida en la época transitoria (Tabla 03) demostró que la especie con mayor aporte de biomasa en la dieta de *L. culpaeus* fue *Ovis aries* con 19.7% seguido por *G. cuja* con 18.5%, en tercer lugar se encuentra *P. xanthopygus* con 13.51%, continuando *C. tschudii* con 10.33%, *Akodon sp* (8.1%), *L. europaeus* (7.57%), *Mus musculus* (7.43%), *Auliscomys bolivinensis* (4.05%), *Akodon albiventer* (4.05%), columbiformes (3.58%), anseriformes (1.79%), *Abrotrix andinus* (0.67%) y *Akodon subfuscus* (0.67%).

En la época húmeda (Tabla 03) el aporte de biomasa fue liderado por *G. cuja* con un 29.26%, apareciendo después *Ovis aries* con un 25.24%, seguido por *C. tschudii* con 20.8%, *P. xanthopygus* (10.87%) y aves del orden anseriformes (5.41%), en menor proporción aparecen *Lepus europaeus* (2.54%), columbiformes (1.8%), *Akodon albiventer* (1.36%), *Auliscomys boliviensis* (1.36%), *Akodon sp.* (0.68%) y *Mus musculus* (0.68%). El consumo de *Ovis aries* fue probablemente como carroña o a causa de un mal manejo de ganado (como ya se explicó líneas arriba), aun así, este alto consumo resulta en el conflicto que tienen los humanos con carnívoros, generando percepciones negativas en cuanto a su presencia; a pesar de que *L. culpaeus* no es, en varias ocasiones, el responsable de las depredaciones.

Los roedores representaron en este estudio el 48.81% de biomasa en la época transitoria y el 35.75% en la época húmeda, dentro de estos la especie más representativa fue *Phyllotis xanthopygus* (13.51%) en la época transitoria y *Cavia tschudii* (20.8%) en la

húmeda. *Lepus europaeus* como especie introducida aportó el 7.57% de biomasa en la época transitoria y sólo el 2.54% en la época húmeda, demostrando que *L. culpaeus* cambia ligeramente su dieta con respecto a esta presa en ambas épocas.

Las aves aportaron sólo el 5.37% en la época transitoria y 7.21% en la época húmeda, siendo posible calcular la biomasa consumida sólo de anseriformes y columbiformes al no existir factores de corrección para ralliformes, galliformes.

Tabla 03. Aporte de biomasa en la dieta de *Lycalopex culpaeus* durante las épocas transitoria y húmeda 2017 – 2018 en la comunidad campesina Huerta Huaraya expresado Biomasa consumida (BC) y porcentaje de biomasa consumida (%B). Los porcentajes ausentes (-) son aquellos que no pudieron ser calculados con factores de corrección.

Ítem alimenticio	Época transitoria		Época húmeda	
	(BC)	(%B)	(BC)	(%B)
MAMÍFEROS				
Carnívora				
<i>Galictis cuja</i>	0.1	18.5	0.29	29.26
Rodentia				
		(48.81)		(35.75)
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	0.14	13.51	0.11	10.87
<i>Auliscomys boliviensis</i>	0.04	4.05	0.01	1.36
<i>Abrotrhix andinus</i>	0.01	0.67	0	0
<i>Akodon albiventer</i>	0.04	4.05	0.01	1.36
<i>Akodon subfuscus</i>	0.01	0.67	0	0
<i>Akodon sp.</i>	0.08	8.1	0.01	0.68
<i>Cavia tschudii</i>	0.1	10.33	0.21	20.8
<i>Mus musculus</i> *	0.07	7.43	0.01	0.68
Lagomorpha				
<i>Lepus europaeus</i> *	0.08	7.57	0.03	2.54
Artiodactyla				
<i>Ovis aries</i> *	0.20	19.7	0.25	25.24
TOTAL MAMÍFEROS	0.95	94.62	0.93	92.79
AVES				
Ralliformes	-	-	-	-
Galliformes	-	-	-	-
Anseriformes	0.02	1.79	0.05	5.41
Columbiformes	0.04	3.58	0.02	1.8
TOTAL AVES	0.05	5.37	0.07	7.21

*Especies introducidas.

De acuerdo con Klare et al. (2011), la mejor aproximación a la dieta en un carnívoro es mediante el cálculo de biomasa desarrollado para cada especie y si éste no existiese, para

una especie similar en tamaño, peso y hábitos alimenticios; sin embargo, si no se conoce la edad de la presa pueden existir errores en los cálculos, por lo que es recomendable usar la estimación de biomasa para estimar la composición de la dieta, mas no como una medida precisa. Teniendo esto en cuenta, de acuerdo a la biomasa consumida en la época transitoria, la principal especie presa fue *Ovis aries* en aporte de biomasa, esto difiere completamente con lo encontrado por Pia et al. (2003) quienes señalaron a los cuyes (Cavidae) como la especie con mayor aporte de biomasa en Argentina, siendo *Ovis aries* representado solo por un 3.72% del total de la biomasa consumida; el consumo de esta especie puede entenderse como carroña ya que sobrepasa el peso promedio de presas de zorro (Pia, 2011), además, en la zona de estudio existían perros asilvestrados, siendo estos los que generan más pérdidas de ganado que los zorros, pudiendo los perros matar 20 alpacas en una semana (Aliaga et al., 2005), sumándose el mal manejo de ganado por parte de los pobladores en la comunidad.

El aporte de biomasa de los roedores en conjunto en ambas épocas fue similar con lo señalado por Pia et al. (2003) y Torés (2007). *Galictis cuja* fue la presa principal en la época húmeda, esto puede evidenciar el control que ejerce *L. culpaeus* sobre depredadores más pequeños y las presas de éstos.

L. europaeus aportó menos biomasa de lo que se esperaba por lo que difiere con lo descrito en Chile donde reportaron a los lagomorfos como su principal presa aportando casi el 40% del total (Zúñiga & Fuenzalida, 2016). Las aves que pudieron calcularse su aporte de biomasa presentaron una baja contribución contradiciendo lo reportado en otras zonas donde presentan un aporte de hasta 20% (Torés, 2007) siendo éstas presas importantes para el zorro andino en la zona.

4.1.3. Amplitud de nicho trófico

De acuerdo al Índice de Levins estandarizado por Colwel & Futuyama (1971) con un rango de 0 a 1, la amplitud de nicho trófico en el área de estudio resultó 0.4816 en la época transitoria indicando una conducta neutra, sin tendencias especialistas ni generalistas; en cambio, en la época húmeda se obtuvo un valor de 0.3427, al ser este cercano a cero, nos indica que *L. culpaeus*, dentro de la zona de estudio y durante los meses evaluados en la mencionada época presentó tendencias especialistas (Figura 08) lo que pudo deberse a las condiciones ambientales y oferta de presas presentes en el lugar que varió en ambas épocas.

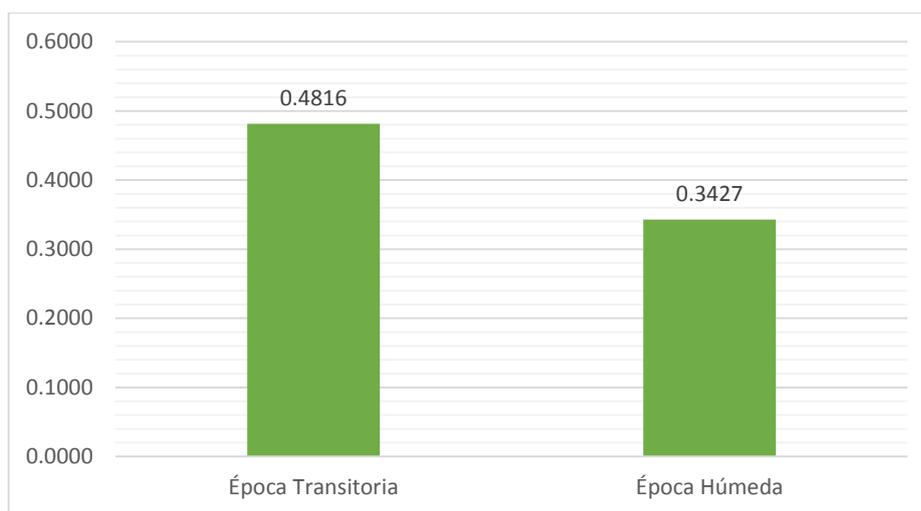


Figura 08. Amplitud del nicho trófico de *L. culpaeus* en las épocas transitoria y húmeda (2017 – 2018) en la comunidad campesina Huerta Huaraya.

La tendencia especialista en la época húmeda concuerda en parte con Pia (2011) quien comparó la amplitud del nicho trófico en dos lugares, encontrando que en un Parque Nacional los hábitos eran más especialistas (0.36) y en una Reserva Hídrica más generalistas (0.55); de igual forma, Meserve et al. (1987) y Johnson & Franklin (1994a) resaltaron la fuerte selección de presas con respecto al tipo y tamaño de las mismas sin tomar en cuenta su abundancia o la estacionalidad en Chile.

Pia et al. (2003) y Walker et al. (2007) señalaron que el zorro andino parece no ser selectivo en sus presas en Argentina. Estas variaciones en los resultados pueden explicarse según la teoría de forrajeo óptimo, el cual señala que cuando baja la densidad de una presa energéticamente más rentable, el depredador se alimenta de una presa más abundante pero pequeña, para evitar perder más energía buscando presas menos abundantes (Pia, 2011).

En países como Ecuador (Beltrán et al., 2017) y Chile (Correa & Roa, 2005; Zúñiga & Fuenzalida, 2016), *L. culpaeus* tiene un comportamiento oportunista con una tendencia generalista en sus hábitos alimenticios. Contrario a ello, en la presente investigación el zorro presentó tendencias especialistas, esto puede ser debido a la elevada abundancia de las presas que prefirió, lo cual aumentó las probabilidades de su consumo, tal como sucedió en Yarabamba, Arequipa, donde la amplitud de nicho trófico también fue baja (Cornejo & Jimenez, 2001).

4.2. Conflicto entre *Lycalopex culpaeus* y la población humana de la comunidad campesina Huerta Huaraya.

De los 80 pobladores encuestados en la comunidad campesina Huerta Huaraya, el 52.5% eran varones y el 47.5% eran mujeres, todos fueron mayores de edad, el 12.7% no fue al colegio, el 17.7% no terminó el nivel primario, el 22.8% terminó primaria, el 20.3% no llegó a concluir la secundaria, el 25.3% terminó el colegio y el 1.3% tiene un grado de instrucción superior incompleto (Tabla 04).

Para comprender el nivel de conflicto entre humanos y carnívoros deben entenderse la magnitud de pérdidas que sufren los pobladores cuando un depredador mata a su ganado, esto varía de acuerdo a las actividades económicas que desarrolla el poblador y su dependencia de la ganadería para sobrevivir; de los encuestados solo el 33% dependía enteramente de la ganadería para subsistir y el 68% realizaba otras actividades como agricultura o trabajos de obrero en la ciudad (Tabla 04).

Tabla 04. Aspectos socioculturales de los pobladores encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya.

Aspectos socioculturales	(%)
Grado de instrucción ausente	12.7
Primaria incompleta	17.7
Primaria completa	22.8
Secundaria incompleta	20.3
Secundaria completa	25.3
Superior incompleta	1.3
Principal actividad económica (ganadería)	33
Principal actividad económica (otros)	68

García et al. (2010) reportó un nivel de escolaridad similar en una provincia de Argentina donde los conflictos humano – carnívoro podían ser resueltos, por el contrario, Deustua (2008) describió un bajo nivel de educación (primaria) en el centro de Perú, lo cual pudo haber influido en el grave conflicto humano – carnívoro existente en la zona. La mayoría de encuestados no tiene a la ganadería como su principal actividad económica, concordando con otros autores (Deustua, 2008; García et al., 2010; Silva, 2006; Soler et al., 2008) quienes señalan que tener otros ingresos económicos reduce el conflicto al no ser afectados en gran medida con la pérdida de ganado.

La forma en cómo se maneja al ganado es también importante para evitar el ataque de carnívoros, en Huerta Huaraya el 62.7% de los encuestados tiene corrales de piedra que llegan a una altura de 1 metro como máximo, no logrando el objetivo de impedir el paso

del zorro al tener una altura mínima, el 20% de los encuestados tenían un corral de adobe, el 9.3% de palos de eucalipto, el 4% de alambre y el 2.7% no tenía corrales (Figura 09). Solo un poblador (1.3%) tenía un corral de adobe techado, impidiendo exitosamente el acercamiento de *L. culpaeus* ya que éste no reportó ningún evento de depredación dentro y fuera del corral al emplear también otros métodos de protección efectivos y no letales. Los corrales son un método importante para proteger al ganado de posibles eventos de depredación, además de factores climáticos y otros, siendo trascendental la buena edificación del corral para cumplir las funciones de protección.

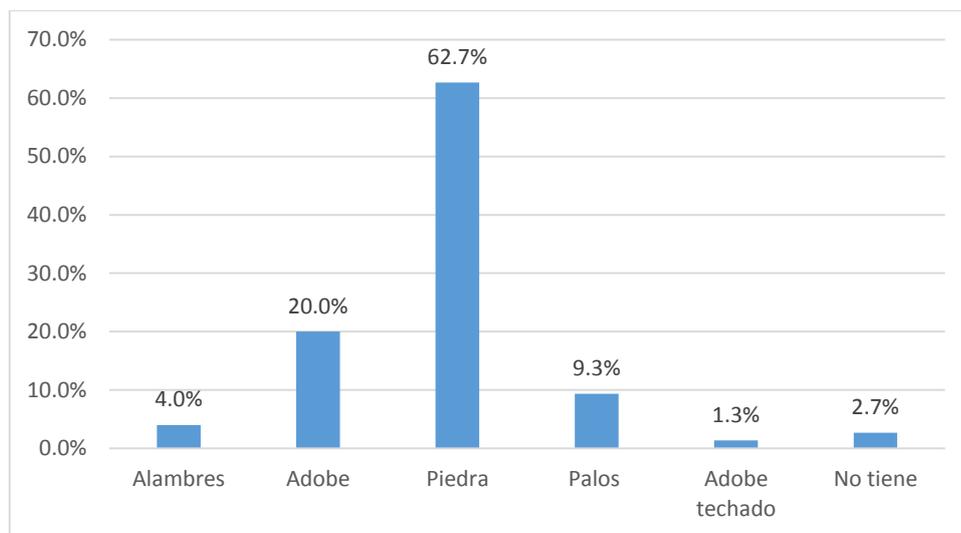


Figura 09. Material del corral que tienen los encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya

Bonacic et al. (2007) señala también que el uso de corrales es un método muy usado a nivel mundial al ser uno de los más efectivos en la protección de ganado, Silva (2006) complementa que el uso de perros también es un método efectivo, pero solo si estos son empleados adecuadamente (Novaro et al., 2017).

Al ser los corrales uno de los métodos de protección de ganado más utilizados por los encuestados, el 54.4% los emplea para encerrar a los animales de noche; aplican también otros métodos de protección como el pastoreo (18.2%), encierro de ganado día y noche (11.8%), perros pastores (9.1%) que suelen estar amarrados todo el día, imposibilitándolos de proteger al ganado fuera de los corrales y en menor proporción se usa veneno, fuegos artificiales y trampas (1.8% cada uno) (Tabla 05).

Tabla 05. Métodos de protección utilizados por los encuestados de la comunidad campesina Huerta Huaraya para proteger a su ganado de depredadores.

Método de protección	(%)
Encierro nocturno	54.5
Pastoreo	18.2
Encierro día y noche	11.8

Trampas	1.8
Perros	9.1
Veneno	1.8
Fuegos artificiales	1.8
Otro	0.9

El encierro nocturno es un método ampliamente usado por los ganaderos (Bonacic et al., 2007; Silva, 2006; Travaini et al., 2000) al considerarlo efectivo y fácil de aplicar; sin embargo, muy pocos lo aplican correctamente, por lo que no siempre evita la depredación de ganado. El encierro de día y noche es considerado también un método efectivo pero muy poco usado debido a los costos que demanda por el cuidado que éstos deben proporcionar y las condiciones adecuadas para mantener permanentemente al ganado dentro del corral (Silva, 2006).

Es por ello que muchos pobladores tienden a usar venenos, trampas y armas de fuego por considerarlos efectivos pero más costosos (García et al., 2010; Silva, 2006; Travaini et al., 2000), aparte de no ser selectivos y letales. El uso de perros sin embargo tiende a ser más efectivo y usado (Silva, 2006; Travaini et al., 2000), ya sea como perros protectores (conviven con el ganado) o de pastoreo (dirigen al ganado) (Novaro et al., 2017).

Existen también otras causas de pérdida de ganado dentro de la zona de estudio (Figura 10), siendo la principal reportada por los encuestados, el ataque de perros asilvestrados (30%), seguido por los zorros (28%), enfermedades (24%), clima y robos (8% cada uno), y, en menor proporción atropellos (2%) causados por el tren que cruza por toda la comunidad campesina.

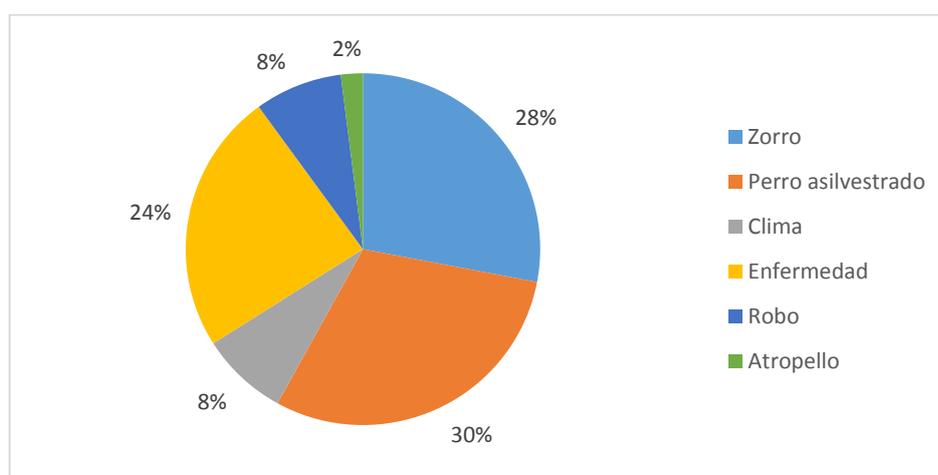


Figura 10. Causas de pérdida de ganado en la comunidad campesina Huerta Huaraya

Los perros asilvestrados tienen capacidad de depredar más animales en menos tiempo (Aliaga et al., 2005) que los zorros; sin embargo, algunos autores afirman que el puma y

zorro son considerados como los más perjudiciales en Perú (Deustua et al., 2008), Chile (Bonacic et al., 2007) y Argentina (Travaini et al., 2000). Es necesario destacar que los perros asilvestrados generan más pérdidas que terminan siendo atribuidas a zorros u otro carnívoro (Ticona et al., 2010) debido a la percepción negativa que tienen los pobladores de los carnívoros silvestres, incrementando así el conflicto (Aliaga et al., 2005) y la idea del zorro como segunda causa de pérdida de ganado (Silva, 2006).

Las enfermedades son la tercera causa de pérdida de ganado en Huerta Huaraya, concordando con Silva (2006) quien la señala como una de las principales causas de pérdida de ganado, seguido de los factores meteorológicos (Luque, 2016), robos (Travaini et al., 2000), depreciación de la lana, entre otros, llegando a ser inclusive más importantes que las pérdidas por depredación en algunos casos (García et al., 2010), por ello es importante un adecuado manejo del ganado para evitar pérdidas que podrían ser controladas.

Percepciones y actitudes hacia *L. culpaeus*

El 100% de los encuestados afirmó que existe zorro andino en su comunidad y el 72.2% señaló haberlo visto cerca de su ganado, mientras que el 27.8% restante no lo vio cerca o alrededor del ganado; es así que al 46.25% no le gusta la especie, por lo que el 41.9% de los encuestados considera a *L. culpaeus* dañino para las actividades humanas mientras que el 38.7% afirma que es muy dañino, el 16.1% no considera que le cause problemas, sólo el 3.2% lo considera beneficioso y ninguno lo consideró muy beneficioso (Tabla 06).

Tabla 06. Percepciones de los encuestados en la comunidad campesina Huerta Huaraya hacia *L. culpaeus*.

Percepción	(%)
Es muy beneficioso	0
Es beneficioso	3.2
No causa problemas	16.1
Es dañino	41.9
Es muy dañino	38.7

El 41.9% de los encuestados en la comunidad campesina Huerta Huaraya considera a *L. culpaeus* como una especie dañina para sus actividades, al igual que Silva (2006) y Travaini et al. (2000) quienes reportaron que más del 40% de los pobladores consideran al zorro dañino y más del 97% de ganaderos no lo consideran benéfico en ningún sentido (Bonacic et al., 2007), es por ello que más del 45% de pobladores rurales mantienen una mala relación con los carnívoros a pesar del vago conocimiento respecto a las funciones que cumplen en el ecosistema (Deustua, 2008).

Estas relaciones pueden verse reflejadas en las actitudes que toman los pobladores de la zona de estudio cuando ven a *L. culpaeus* y cuando estos les ocasionan algún daño (percibido por ellos) (Figura 11), siendo que el 56.72% al ver al zorro lo alejan ya sea usando trampas o perros, mientras que el 35.82% sostiene que no hace nada mientras éste no les cause problemas. En cambio, cuando perciben que el zorro les causó algún tipo de daño el 42.11% trata de alejarlo, el 36.84% no hace nada, el 10.53% lo mata y el 9.21% trata de matarlo, los dos últimos valores pueden estar subestimados ya que, al encontrarse la comunidad en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional del Titicaca, los pobladores saben que está prohibido cazar por lo que es muy probable que no hayan respondido con la verdad respecto la caza de animales silvestres.

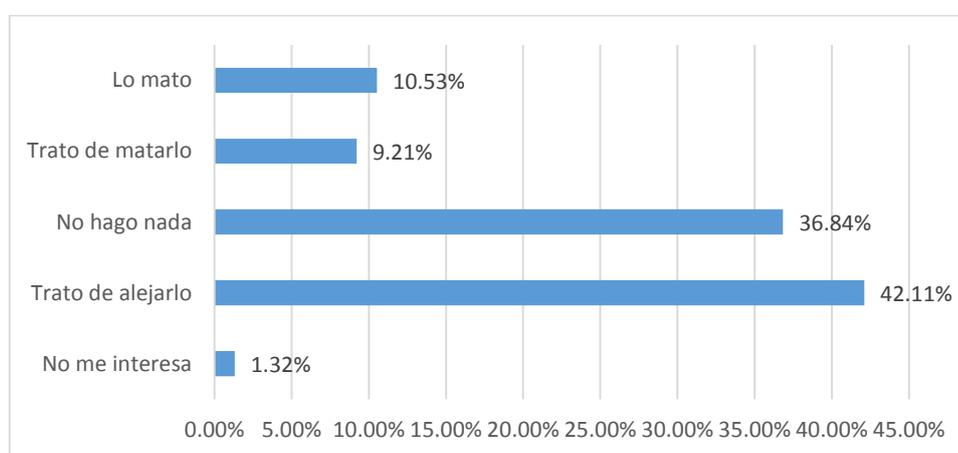


Figura 11. Actitudes de los encuestados en Huerta Huaraya cuando *L. culpaeus* les ocasiona algún daño.

Debido a las percepciones negativas, más de la mitad de los encuestados intenta alejar al zorro cuando lo ven y, cuando éste les causa daños, el 42.11% intenta alejarlo, estos valores difieren a los resultados presentados por Deustua et al. (2008) quienes señalaron que la tercera parte de los pobladores intenta perseguir o cazar al zorro cuando lo ven y cuando llega a ocasionar algún perjuicio, más de la mitad decide mejorar la protección del ganado y el 26.7% intenta matar al responsable. Pocos encuestados señalaron que matan a *L. culpaeus* cuando genera algún daño; sin embargo, en algunos lugares de Argentina, el 83.3% de pobladores mata a los zorros (Soler et al., 2000), además de ser probable que el número de personas que decide matar al zorro cuando éste depreda su ganado sea mayor, entendiéndose que los ganaderos suelen preferir (84%) métodos de control que den muerte al animal (Travaini et al., 2000).

Las actitudes negativas de los encuestados pueden verse reflejadas también en lo que desean que le ocurra a la población de *L. culpaeus* en la comunidad, el 41.18% desea que *L. culpaeus* desaparezca por completo, el 32.35% prefiere que disminuya en el futuro y

el 26.47% señala que esta especie debería mantenerse porque, como algunos dijeron, “algo debe hacer en el campo”, mientras que nadie opinó que su población debería aumentar o aumentar mucho (Tabla 07).

Tabla 07. Deseos de los encuestados respecto a lo que quisieran que ocurriese con la población de *L. culpaeus* en la comunidad campesina Huerta Huaraya en el futuro.

Variación en la población de <i>L. culpaeus</i>	Opinión de encuestados (%)
Que desaparezca por completo	41.18
Que disminuya	32.35
Que se mantenga	26.47
Que aumente	0
Que aumente mucho	0

Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Luque (2016) quien encontró que en un área protegida del sur del Perú los pobladores perciben a *L. culpaeus* como muy dañino deseando en su mayoría que disminuya o desaparezca por completo; en general, la mayoría de pobladores rechaza a los carnívoros prefiriendo que sean eliminados por completo aun si no les hubieren causado pérdidas (Soler et al., 2000), manteniendo así las percepciones negativas de generación en generación (Deustua, 2008).

Conflicto humano - perros asilvestrados

En Huerta Huaraya, perciben a los perros asilvestrados como un problema mayor para su ganado, es por eso que el 63.1% de los encuestados afirmaron que existen otros animales que también depredan sobre su ganado, de los cuales, el 53.9% señala a los perros asilvestrados como la especie responsable de los ataques. Siendo así, se les preguntó cuál especie consideraban más perjudicial en su comunidad (Figura 12), señalando el 48.6% a los perros asilvestrados, el 27% a *L. culpaeus* y un 24.3% indica que ambas especies son igual de perjudiciales.

Con estos resultados se evidencia un mayor conflicto con perros asilvestrados; este problema debe ser tratado antes del conflicto con zorro andino, ya que los pobladores preferirán usar métodos de control letales no selectivos (venenos) para desaparecer a los perros, hecho que puede repercutir en *L. culpaeus*. Cuando el problema de los perros asilvestrados sea mitigado, será más fácil abordar el conflicto con zorro andino empleando métodos técnicos y sociales para ambos casos, entendiendo que menos de la tercera parte de los encuestados considera a esta última especie más perjudicial.

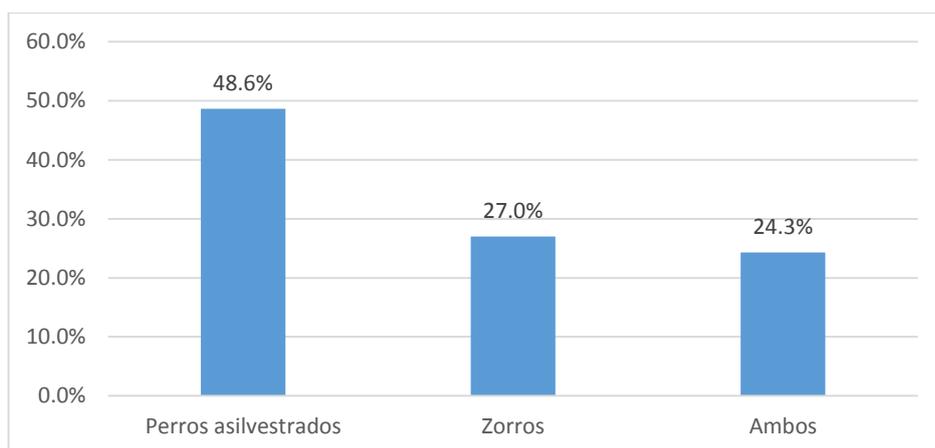


Figura 12. Animal que consideran los encuestados más perjudicial en la comunidad campesina Huerta Huaraya

Aliaga et al. (2005) y Ticona et al. (2010) señalan que la amenaza que constituyen los perros asilvestrados a la vida silvestre y animales domésticos es mucho mayor que el que es percibido actualmente, y es necesario investigar más sobre las implicaciones negativas de estos perros a la fauna silvestre y doméstica. Sin embargo, en algunos lugares aún se los percibe como problemas de menor medida que no necesitan mucha atención (Bonacic et al., 2007), idea que poco a poco está siendo desligada de los pobladores de Huerta Huaraya.

V. CONCLUSIONES

Lycalopex culpaeus dentro de la comunidad campesina Huerta Huaraya presenta una dieta omnívora con tendencias carnívoras, prefiriendo en la época transitoria y húmeda animales que vegetales y, su amplitud de nicho trófico durante los años analizados indicó tendencias especialistas en la época húmeda y ninguna tendencia en la época transitoria lo cual pudo verse reflejado en la frecuencia y porcentaje de ocurrencia además de la biomasa consumida, demostrándose así su conducta oportunista.

El conflicto humano – *Lycalopex culpaeus* presente en la zona de estudio es considerable, presentando los pobladores percepciones negativas respecto al carnívoro considerándolo dañino, lo cual se traduce en malas actitudes cuando se encuentran con éstos usando trampas, perros o matándolos cuando perciben que le causó algún daño.

VI. RECOMENDACIONES

Evaluar la ecología trófica de *Lycalopex culpaeus* en zonas alto andinas con poca o nula presencia de humanos para determinar si la presión que ejercen los humanos en el territorio del zorro andino genera cambios en sus hábitos alimenticios.

Evaluar la densidad poblacional de *Lycalopex culpaeus* en la Comunidad Campesina Huerta Huaraya.

Abordar la interacción humano – *Lycalopex culpaeus* en la comunidad campesina Huerta Huaraya desde un enfoque holístico en manejo y conservación, para así mitigar y prevenir el conflicto entre estas especies y así obtener el apoyo de los pobladores en la ejecución de planes de conservación de vida silvestre que puedan llevarse a cabo en los lugares donde ellos viven.

VII. REFERENCIAS

- Aliaga, E., Ríos, B., & Ticona, H. (2005). *Amenazas de perros domésticos en la conservación del cóndor, el zorro y el puma en las tierras altas de Bolivia*. *Revista Latinoamericana de Conservación* (Vol. 2). Bolivia.
- Alvarado, R. (2011). Apuntes sobre los Zorros Culpeo y Chilla en Chile. *La Chiricoca*, 13, 51–55.
- Álvarez, N., Gerritsen, P., & Gómez, J. (2015). Percepciones campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 35–56.
- Anaya, V., López, C., & Pineda, R. (2017). Factores asociados al conflicto humano-carnívoro en un Área Natural Protegida en el centro de México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(11), 381. <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1108>
- Barquez, R., Díaz, M., & Ojeda, R. (2006). *Mamíferos de Argentina Sistemática y Distribución*. (R. Barquez, M. M. Díaz, & R. Ojeda, Eds.) (Primera Ed). Argentina: SAREM Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos.
- Beltrán, E., Cadena, H., & Brito, J. (2017). Dieta del zorro de páramo *Lycalopex culpaeus* (Molina 1782) en un bosque seco interandino del norte de Ecuador. *Mastozoología Neotropical*, 24(2), 437–441.
- Bonacic, C., Gálvez, N., Ibarra, J., Amar, M., Sanhueza, D., Murphy, T., & Guarda, N. (2007). *Evaluación del conflicto entre carnívoros silvestres y ganadería*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Bustamante, R. O., Simonetti, J. A., & Mella, J. E. (1992). Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Ecologica*, 13(2), 203–208.
- Calla, P. (2018). *Incidencia y diversidad de pequeños mamíferos terrestres en cultivos de quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la estación experimental zonal Illpa Puno - INIAA*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Castro, S., Silva, S. I., Meserve, P., Gutierrez, J., Contreras, L., & Jaksic, F. (1994). Frugivoría y dispersión de semillas de pimiento (*Schinus molle*) por el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en el Parque Nacional Fray Jorge (IV Región, Chile). *Revista Chilena de Historia Natural*, 67, 169–176.
- Chame, M. (2003). Terrestrial Mammal Feces: a Morphometric Summary and Description. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 98(1), 71–94.
- Chávez, J. (2007). *Caracterización del uso de habitat y dieta de “zorro andino” Pseudalopex culpaeus (MOLINA 1782) en San Antonio de Yarabamba - Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín.
- Chehébar, C., & Martín, S. (1989). Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia.
- CITES. (2016). *Apéndices I, II y III. Apéndices I, II y III* (Vol. 41).

- Colque, M. (2018). Estudio del comportamiento en cautiverio del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) con el uso de etogramas. *Revista Estudiantil AGRO - VET*, 2(1), 94–104.
- Colwel, R., & Futuyama, D. (1971). On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecological Society of America*, 52(4), 567–576. <https://doi.org/10.1049/PBPO031E>
- Conforti, V., & Cascelli, F. (2003). Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111(2), 215–221. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00277-X)
- Cornejo, A., & Jimenez, P. (2001). Dieta del zorro andino *Pseudalopex culpaeus* (Canidae) en el matorral desértico del sur del Perú. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 8(1), 1–9.
- Correa, P., & Roa, A. (2005). Relaciones tróficas entre *Oncifelis guigna*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex griseus* y *Tyto alba* en un ambiente fragmentado de la zona central de Chile. *Mastozoología Neotropical*, 12(1), 57–60.
- Cossíos, D. (2004). Relaciones entre el zorro sechura, *Pseudalopex sechurae* (Thomas), y el hombre en el Perú. *Ecología Aplicada*, 3(1,2), 5.
- Cossíos, D., Alcázar, P., Fajardo, U., Alfaro, J., Cárdenas, S., Valqui, J., ... DGFFS. (2012). El orden Carnivora (Mammalia) en el Perú : Estado del conocimiento y prioridades de investigación para su conservación. *Revista Peruana de Biología*, 19(1), 17–26.
- Cossios, D., Beltrán, F., Bernal, N., Fajardo, U., Lucherini, M., Merino, M., ... Sillero, C. (2007). Manual de metodologías para relevamientos de carnívoros alto andinos. *Alianza Gato Andino*.
- Crespo, J., & De Carlo, J. (1963). Estudio ecológico de una población de zorros colorados, *Dusicyon culpaeus culpaeus* (Molina) en el oeste de la provincia de Neuquén. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 1, 1–55.
- Day, M. G. (1966). Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *Journal of Zoology*, 148(2), 201–217. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1966.tb02948.x>
- Deustua, I. (2008). *Descripción de los conflictos, percepciones, actitudes y usos tradicionales que poseen los pobladores rurales del departamento de Ayacucho, Provincia de La Mar, Distrito de Anco sobre los mamíferos altoandinos (Orden Carnívora) durante el año 2006*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Deustua, I., Williams, M., & Vásquez, P. (2008). Relaciones entre los pobladores rurales y los carnívoros altoandinos del distrito de Anco, Centro-Sur del Perú. *Ecología Aplicada*, 7(1), 6.
- Dickman, A., & Hazzah, L. (2016). Money, myths and man-eaters: Complexities of human-wildlife conflict. In F. Angelici (Ed.), *Problematic Wildlife: A Cross-Disciplinary Approach* (First Edit, pp. 339–356). Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-22246-2>

- Dickman, A., Marchini, S., & Manfredo, M. (2013). The human dimension in addressing conflict with large carnivores. In D. MacDonald & K. Willis (Eds.), *Key Topics in Conservation Biology 2* (First edit, pp. 110–126). John Wiley & Sons, Ltd.
- Donadio, E., & Buskirk, S. (2006). Diet, morphology, and interspecific killing in carnivora. *The American Naturalist*, *167*(4), 524–536.
<https://doi.org/10.1086/501033>
- Eisenberg, J., & Redford, K. (1999). *Mammals of the neotropics. The central neotropics. Volume 3. Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil*. Chicago, EEUU: The University of Chicago Press.
- Elmhagen, B., & Rushton, S. (2007). Trophic control of mesopredators in terrestrial ecosystems: Top-down or bottom-up? *Ecology Letters*, *10*(3), 197–206.
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2006.01010.x>
- Escalante, J. (2016). *Representaciones de las mujeres sobre la participación política en la comunidad campesina Huerta Huaraya – 2015*. Universidad Nacional del Altiplano. Retrieved from
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2089/Escalante_Jallo_Jose_Luis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Falero, M., & Sánchez, E. (1988). Comportamiento alimentario del zorro andino (*Dusicyon culpaeus*) en la Reserva Nacional de Lachay. *Universidad Nacional Agraria La Molina*, *5*, 89–113.
- Gallina, S., & López, C. (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. (G. Aguirre, C. Delfín, S. Gallina, A. González, F. González, C. Gutiérrez, ... C. Valdespino, Eds.), *Universidad Autónoma de Querétaro, México* (Primera Ed). México: Universidad Autónoma de Querétaro. Retrieved from
http://www.uaq.mx/FCN/Investigacion/MANUAL_DE_TECNICAS_PARA_EL_ESTUDIO_DE_LA_FAUNA.pdf
- García, A., Zapata, S., Procopio, D., Martínez, R., & Travaini, A. (2010). Evaluación del interés de productores ganaderos en el control selectivo y eficiente de predadores en la patagonia austral. *Acta Zoológica Mexicana*, *26*(2), 303–321.
- Garzón, D., Chipatínza, C., Andrade, A., & Matamoros, E. (2017). *Lycalopex culpaeus reissii*, el segundo cánido más grande de Sudamérica. *Bionatura*, *2*(3), 64–67.
<https://doi.org/10.21931/RB/2017.03.03.12>
- Guzmán, J., Elía, G., & Ortiz, J. (2009). Variación geográfica del zorro *Lycalopex culpaeus* (Mammalia, Canidae) en Chile: implicaciones taxonómicas. *Rev. Biol. Trop.*, *57*(June), 421–432.
- Guzmán, J., Sielfeld, W., & Ferrú, M. (2007). Dieta de *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: canidae) en el extremo norte de Chile (Región de Tarapaca). *Gayana*, *71*(1), 1–7.
- Hall, L., Krausman, P., & Morrison, M. (1997). The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin*, *25*(1), 173–182. Retrieved from
<http://www.emeraldinsight.com/10.1108/20450621111110348>

- Jimenez, J., & Novaro, A. (2004). *Pseudalopex culpaeus* (Molina, 1782). In C. Sillero & M. Hoffmann (Eds.), *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs* (pp. 21–49). IUCN/SSC Canid Specialist Group.
- Johnson, W. E., & Franklin, W. L. (1994a). Role of Body Size in the Diets of Sympatric Gray and Culpeo Foxes. *Journal of Mammalogy*, *75*(1), 163–174. <https://doi.org/10.2307/1382248>
- Johnson, W. E., & Franklin, W. L. (1994b). Spatial resource partitioning by sympatric grey fox (*Dusicyon griseus*) and culpeo fox (*Dusicyon culpaeus*) in southern Chile. *Canadian Journal of Zoology*, *72*, 1788–1793. <https://doi.org/doi:10.1139/z94-242>
- Klare, U., Kamler, J., & MacDonald, D. (2011). A comparison and critique of different scat-analysis methods for determining carnivore diet. *Mammal Review*, *41*(4), 294–312. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.2011.00183.x>
- Krebs, C. (2014). Niche measures and resource preferences. In *Ecological Methodology* (Third edit, pp. 597–651). United States of America: Benjamin/Cumming.
- Lawrence, E. (2003). *Diccionario Akal de términos biológicos*. Madrid, España: Ediciones Akal S. A.
- Levins, R. (1968). *Evolution in changing environments*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lockie, J. (1959). The estimation of the food of foxes. *Journal of Wildlife Management*, *23*(2), 224–227. <https://doi.org/10.1002/jwmg.120>
- Logan, K., & Sweanor, L. (2001). *Desert puma Evolutionary ecology and conservation of an enduring carnivore*. United States of America: Island Press.
- Lucherini, M. (2016). *Lycalopex culpaeus*, Culpeo. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Lucherini, M., & Merino, M. (2008). Perceptions of Human – Carnivore Conflicts in the High Andes of Argentina. *Mountain Research and Development*, *28*(1), 81–85. <https://doi.org/10.1659/mrd.0903>
- Luque, H. (2016). *Dieta, selección de hábitat del puma (Puma concolor) y su conflicto con la ganadería en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca*. Universidad Nacional del Altiplano. Retrieved from http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4279/Luque_Machaca_Hector_Alexis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maldonado, D. E., Pacheco, L. F., & Saavedra, L. V. (2014). Legitimidad en la dispersión de semillas de algarrobo (*Prosopis flexuosa*, Fabaceae) por zorro andino (*Lycalopex culpaeus*, Canidae) en el Valle de La Paz (Bolivia). *Ecología En Bolivia*, *49*(2), 93–97.
- Manero, A. (2001). El zorro colorado en la producción ovina. In *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral* (pp. 243–252). Argentina.

- Maquera, R. (2009). Las comunidades campesinas en la Región de Puno. Puno, Perú: Grupo Allpa.
- Marchini, S. (2014). Dimensiones humanas de los conflictos con fauna silvestre: el caso de Brasil. *Boletín Oficial Del Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras ProCAT*, 5(1), 5. Retrieved from www.procat-conservation.org
- Martinez, D. R., Rau, J. R., & Jaksic, F. M. (1993). Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex* spp.) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 66, 195–202.
- Medel, R., & Jaksic, F. (1988). Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Revista Chilena de Historia Natural*, 61, 67–79. Retrieved from http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1988/1/Medel_&_Jaksic_1988.pdf
- Medina, Y. (2017). Catálogo de la microestructura de los pelos de guardia de los mamíferos nativos e introducidos de Arequipa. In *Microestructura de los pelos de guardia de los mamíferos nativos e introducidos de Arequipa* (p. 110). Arequipa.
- Meserve, P. L., Shadrack, E. J., & Kelt, D. A. (1987). Diets and selectivity of two Chilean predators in the northern semi-arid zone. *Revista Chilena de Historia Natural*, 60(November 1986), 93–99.
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., Martinez, C., Noss, R., Phillips, M., ... Willcox, L. (2001). The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update*, 18(5), 202–210. <https://doi.org/10.1016/j.infbbeh.2004.03.002>
- MINAGRI. D. S. N° 030-2005-AG Aprueban "Reglamento para la Implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en el Perú", *El Peruano* 14 (2005). Lima, Perú.
- Monclús, R., Arroyo, M., Valencia, A., & De Miguel, F. (2009). Red foxes (*Vulpes vulpes*) use rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) scent marks as territorial marking sites. *Journal of Ethology*, 27(1), 153–156. <https://doi.org/10.1007/s10164-008-0098-8>
- Monteverde, M., & Piudo, L. (2011). Activity patterns of the culpeo fox (*Lycalopex culpaeus magellanica*) in a non-hunting area of northwestern Patagonia, Argentina. *Mammal Study*, 36(3), 119–125. <https://doi.org/10.3106/041.036.0301>
- Muñoz, A., & Muñoz, P. (2016). Conflictos entre fauna silvestre y agricultura en Chile. *Revista Agronomía y Forestal UC*, (53), 10–17.
- Nieto, V., & Santillán, L. (2009). *Densidad relativa y dieta del lobo de páramo Lycalopex culpaeus, en el Parque Nacional Cajas (PNC) para el establecimiento de un programa de monitoreo poblacional a largo plazo*. Universidad del Azuay.
- Ñique, M. (2012). *Diccionario ecológico*. Perú.
- Noss, R., Quigley, H., Hornocker, M., Merrill, T., & Paquet, P. (1996). Conservation biology and carnivore conservation in the Rocky Mountains. *Conservation Biology*, 10(4), 949–963.

- Novaro, A. (1997). *Pseudalopex culpaeus*. *Mammalian Species*, 558(558), 1–8. <https://doi.org/10.2307/3504483/2600742>
- Novaro, A., González, A., Pailacura, O., Bolgeri, M., Hertel, M., Funes, M., & Walker, S. (2017). Manejo del conflicto entre carnívoros y ganadería en Patagonia utilizando perros mestizos protectores de ganado. *Mastozoología Neotropical*, 24(1), 47–58.
- Ogada, M., Woodroffe, R., Oguge, N., & Frank, L. (2003). Limiting depredation by african carnivores: the Role of Livestock Husbandry. *Conservation Biology*, 17(6), 1521–1530. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00061.x>
- Oliveira, T., & Pereira, J. (2014). Intraguild Predation and Interspecific Killing as Structuring Forces of Carnivoran Communities in South America. *Journal of Mammalian Evolution*, 21(4), 427–436. <https://doi.org/10.1007/s10914-013-9251-4>
- Peña, J., & Castillo, A. (2013). Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México. *Therya*, 4(3), 431–446. <https://doi.org/10.12933/therya-13-153>
- Pia, M. (2011). *Influencia conjunta de la vegetación, asentamientos humanos, caminos y actividades ganaderas sobre la ocurrencia y dieta de los carnívoros tope de Achala (Córdoba, Argentina)*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Pia, M., López, M., & Novaro, A. (2003). Effects of livestock on the feeding ecology of endemic culpeo foxes (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) in central Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76(2), 313–321. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2003000200015>
- Power, M. (1992). Top-Down and Bottom-Up Forces in Food Webs: Do Plants Have Primacy. *Ecology*, 73(3), 733–746. <https://doi.org/10.2307/1940153>
- Power, M., Tilman, D., Estes, J., Menge, B., Bond, W., Mills, S., ... Paine, R. (1996). Challenges in the Quest for Keystones Identifying keystone species is difficult - but essential to understanding how loss of species will affect ecosystems. *BioScience*, 46(8), 609–620.
- Rabinowitz, A. (2003). *Manual de Capacitación para la investigación de Campo y la Conservación de la Vida Silvestre* (Primera ed). Bronx, New York: Wildlife Conservation Society.
- Ramírez, H., Chaves, J., & Mendoza, R. (2013). Nuevo registro del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* (Mammalia: Canidae) en el suroccidente de Colombia con notas sobre su distribución en el país. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(2), 412–422.
- Redford, K., & Eisenberg, J. (1992). *Mammals of the Neotropics the Southern cone Volume 2 Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay*. United States of America: The University of Chicago Press.
- Reise, D. (1973). Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana*, (27), 3–20.

- Richard, E., Fontúrbel, F., & García, G. (2006). Evaluación de objetivos de conservación de Áreas Protegidas a partir del análisis del área de campeo y población mínima viable de especies de félidos y cánidos. El Parque Nacional Torotoro (Potosí, Bolivia) como ejemplo. *Ecología Aplicada*, 5(1,2), 10.
- Roche, M., Bourges, J., Cortes, J., & Mattos, R. (1991). Climatología e hidrología de la cuenca del lago Titicaca. In *El lago Titicaca Síntesis del conocimiento limnológico actual* (Primera ed, p. 22). https://doi.org/10.1007/978-94-011-2406-5_4
- Romo, M. (1995). Food habits of the Andean fox (*Pseudalopex culpaeus*) and notes on the mountain cat (*Felis colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Rio Abiseo National Park, Peru. *Mammalia*, 59(3), 335–343.
- Salvatori, V., Vaglio, G., Meserve, P., Boitani, L., & Campanella, A. (1999). Spatial Organization, Activity, and Social Interactions of Culpeo Foxes (*Pseudalopex culpaeus*) in North-Central Chile. *Journal of Mammalogy*, 80(3), 980–985. <https://doi.org/10.2307/1383268>
- Sanhueza, R., & Muñoz, A. (2006). Zorros de Chile. *Enlace*, 66, 24.
- Segura, V., & Prevosti, F. (2012). A quantitative approach to the cranial ontogeny of *Lycalopex culpaeus* (Carnivora: Canidae). *Zoomorphology*, 131(1), 79–92. <https://doi.org/10.1007/s00435-012-0145-4>
- SENAMHI. (2018). Datos meteorológicos de la estación Puno - tipo automático. Retrieved from https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/_dat_esta_tipo.php?estaciones=472DD33A
- Sergio, F., Newton, I., Marchesi, L., & Pedrini, P. (2006). Ecologically justified charisma: Preservation of top predators delivers biodiversity conservation. *Journal of Applied Ecology*, 43(6), 1049–1055. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01218.x>
- Sillero, C. (2000). Resolución de conflictos entre los grandes carnívoros y el hombre. *Mastozoología Neotropical*, 7(2), 69–72.
- Sillero, C., & Switzer, D. (2004). Management of wild canids in human dominated landscapes. In *People and Wildlife Initiative*. (pp. 257–266). Wildlife conservation Research Unit, Oxford University. Retrieved from <http://www.peopleandwildlife.org.uk/crmanuals/WildCanidsConflictP&WManual.pdf>
- Silva, E. (2006). *Evaluación de conflictos entre zorros chilla (*Pseudalopex griseus*) y agricultura de subsistencia en una localidad rural del sur de Chile: ¿Mito o realidad?* Universidad Austral de Chile.
- Silva, S., Bozinovic, F., & Jaksic, F. (2005). Frugivory and seed dispersal by foxes in relation to mammalian prey abundance in a semiarid thornscrub. *Austral Ecology*, 30, 739–746.
- Soler, L., Cáceres, F., Sisa, A., & Casanave, E. (2008). Aproximaciones al conflicto “hombre-carnívoro”: El caso del Proyecto Conservación de los Carnívoros del

- Nordeste Argentino. *BioScriba*, 1(2), 80–87.
- Soler, L., Carenton, J., Cáceres, C., Pérez, P., Fleita, A., Taboada, A., ... González, R. (2000). La conservación de los carnívoros silvestres del Nordeste Argentino a través de la participación de los pobladores locales Imagen y respuestas de los lugareños rurales hacia los predadores. *MEMORIAS: Manejo de Fauna Silvestre En Amazonia y Latinoamérica*, 634–644.
- Tala, C. (2017). *Lycalopex culpaeus* (Molina, 1782) (Vol. 8235). Chile. Retrieved from http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/ficha_independen.aspx?EspecieId=740
- Tantaleán, M., Mendoza, L., & Riofrío, F. (2007). *El zorro Andino, Pseudalopex culpaeus, un nuevo huésped para Corynosoma obtuscens (Acanthocephala) en el Perú*. *Revista Peruana de Biología* (Vol. 14).
- Ticona, H., Wallace, R., Alandía, E., Zapata, J., & Nallar, R. (2010). El Chaku como herramienta de mitigación de conflictos entre carnívoros y animales domésticos en el Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba. Wildlife Conservation Society.
- Torés, N. (2007). *Dieta estival del culpeo (Pseudalopex culpaeus, Molina 1782) en nevados de Chillán, Centro-Sur de Chile*. Universidad Austral de Chile.
- Torres, D. (2008). *Caracterización de conflictos socio-espaciales entre la ganadería y los grandes mamíferos carnívoros en el sector Cuenca del Río Nuestra Señora. Parque Nacional Sierra Nevada, Venezuela*. Universidad de Los Andes.
- Travaini, A., Zapata, S., Martínez, R., & Delibes, M. (2000). Percepción y actitudes humanas hacia la predación de ganado ovino por el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Santa Cruz, Patagonia Argentina. *Journal of Neotropical Mammalia*, 7(2), 117–129. <https://doi.org/ISSN 0327-9383>
- Treves, A., & Karanth, U. (2003). Human-Carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6), 1491–1499. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00059.x>
- Trujillo, F., & Trujillo, J. (2007). Alimentación del lobo (*Lycalopex Culpaeus*), en el Bosque Protector Jerusalén, Guayllabamba-Ecuador. *Politécnica*, 27(4), 68–75.
- Vivar, E., & Pacheco, V. (2014). Estado del zorro gris *Lycalopex griseus* (Gray, 1837) (Mammalia: Canidae) en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 21(1), 71–78. <https://doi.org/10.15381/rpb.v21i1.8249>
- Walker, S., Novaro, A., Perovic, P., Palacios, R., Donadio, E., Lucherini, M., ... Lopez, M. (2007). Diets of three species of andean carnivores in high-altitude deserts of Argentina. *Journal of Mammalogy*, 88(2), 519–525.
- Weaver, J. (1993). Refining the equation for interpreting prey occurrence in gray wolf scats. *The Journal of Wildlife Management*, 57(3), 534. <https://doi.org/10.2307/3809278>

- Woodroffe, R., Cleaveland, S., Courtenay, O., Laurenson, M. K., & Artois, M. (2004). Infectious disease. In D. Macdonald & C. Sillero (Eds.), *The Biology and Conservation of Wild Canids* (First Edit, pp. 123–142). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198515562.003.0006>
- Zapata, S. C., Travaini, A., Delibes, M., & Martínez, R. (2005). Food habits and resource partitioning between grey and culpeo foxes in southeastern Argentine Patagonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 40(2), 97–103. <https://doi.org/10.1080/01650520500129836>
- Zeballos, H., Villegas, L., Gutiérrez, R., Caballero, K., & Jiménez, P. (2000). Vertebrados de las Lomas de Atiquipa y Mejía, Sur del Perú. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 7(3), 11–18.
- Zúñiga, A., & Fuenzalida, V. (2016). Dieta del zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus* Molina 1782) en un área protegida del sur de Chile. *Mastozoología Tropical*, 23(1), 201–205.
- Zunino, G., Vaccaro, O., Canevari, M., & Gardner, A. (1995). Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 108(4), 729–747.

ANEXOS

A-1. Entrevista sobre Conocimiento, percepciones y actitudes hacia el Zorro andino en el centro poblado de Huerta Huaraya

Entrevista sobre Conocimiento, percepciones y actitudes hacia el Zorro andino en el centro poblado de Huerta Huaraya

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN

1. Sexo: Femenino () Masculino ()
2. Edad: 15-20() 21-30() 31-40() 41-50() 51-60() 61-70() 71 a más ()
3. Estado Civil: Soltero () Casado () Conviviente() Viudo () Divorciado ()
4. ¿Cuántos viven en la casa?: Solo() 2() 3() 4() 5() 6 a más()
5. Escolaridad: No fui a la escuela() Primaria incompleta() Prim. completa() Secundaria incompleta() Sec. completa() Superior incompleta() Sup. completa()
6. En qué comunidad vive:
7. Características del predio: Arboleda() Pampa() Cerro() Otro.....
8. ¿La ganadería es su principal actividad económica? Si() No() Otras actividades:.....

SECCIÓN 2: MANEJO DE ANIMALES DOMÉSTICOS

9. ¿Qué animales tiene y cuántos?

Vacas:	Cantidad:
Ovejas:	Cantidad:
Gallinas:	Cantidad:
Cuyes:	Cantidad:
Llamas:	Cantidad:
Chanchos:	Cantidad:
Alpacas:	Cantidad:
Caballos:	Cantidad:
Burros:	Cantidad:
Perros:	Cantidad:
Gatos:	Cantidad:

10. ¿Cómo maneja a sus animales? (Escriba una o más alternativas en cada tipo de animal). (1)Pastoreo (2)Encierro nocturno (3)Encierro día y noche (4)Amarrado (5) Libre

Vacas	r	r	r	r
Ovejas	r	r	r	r
Gallinas	r	r	r	r
Cuyes	r	r	r	r
Chanchos	r	r	r	r
Llamas	r	r	r	r
Alpacas	r	r	r	r

Caballos	r	r	r	r
Burros	r	r	r	r
Perros	r	r	r	r
Gatos	r	r	r	r
Otros:	r	r	r	r

11. ¿De qué material es el corral que tiene? Adobe() Piedra() Alambres() Otros:

12. ¿Cuál es la principal causa de pérdida de sus animales?

	Enfermedad	Clima	Robo	Zorro	Perro	Atropello	Otros
Vaca							
Oveja							
Gallina							
Chanchho							
Llama							
Alpaca							
Caballo							
Burro							
Conejo							
Cuy							
Perro/gato							

13. ¿Qué métodos utiliza para proteger a sus animales de depredadores? Encierro nocturno() Encierro día y noche() Fuegos artificiales() Escopeta o algún arma() Perros() Trampas() Venenos() Quema de vegetación() Pastoreo() Otros:.....

14. ¿Existe otro animal que ataque a su ganado? Si() No() Mencionalo:.....

SECCIÓN 3: CONOCIMIENTO DEL ZORRO ANDINO

15. ¿En su comunidad sabe si existe el zorro andino? Si() No()
16. ¿Ha visto al zorro cerca de sus animales? Si() No()
17. ¿En qué lugares observa al zorro? Arboles() Pampa() Cerro() Rocas() Cerca del lago() Quebradas() Otros:.....
18. ¿Sabe usted de que se alimenta el zorro? Aves acuáticas() Cuyes salvajes() Liebre europea() Ratones() Animales domésticos() ¿Cuáles?:.....
19. ¿Sabe en qué momento del día los zorros son más activos? Al amanecer() Durante el día() Durante la tarde() Al atardecer() Durante la noche()
20. ¿Cómo se comporta el zorro si se encuentra con usted? Se escapa() No se asusta() Es agresivo() Otro:.....

21. ¿Utilizan al zorro de alguna manera? No() Si()
 Si la respuesta fue positiva cómo lo usan? Para curar algún mal()
 En nuestra cultura o tradición() Como alimento() Como artesanía()
 Como Amuleto() Otro:

22. ¿Alguna vez el zorro depredeó a sus animales? Si() No()
 Señale qué animales atacó, sus características y en qué horario
 (si es posible especificar hora):

	Cría	Adulto	Enfermo	Día	Noche
Oveja					
Gallina					
Chancho					
Llama					
Alpaca					
Caballo					
Burro					
Conejo					
Cuy					
Perros					
Gatos					
Vaca					
Otros:					

23. ¿En qué meses del año el zorro se vuelve más problemático?

24. ¿En qué lugar ocurren los ataques? árboles() pampa() cerro()
 rocas() corral() Cerca al lago () Cerca de casa ()
 Otro:

SECCIÓN 4: PERCEPCIONES Y ACTITUDES HACIA EL ZORRO ANDINO

25. En los tres últimos años (desde el 2015) ¿Cómo observa la presencia del zorro andino? Desapareció() Disminuyó() Está igual() Aumentó un poco() Aumentó mucho()

26. ¿Qué opinión tiene sobre el zorro andino?
 No me gusta para nada() No me gusta() Me es indiferente() Me gusta() Me gusta mucho()

27. ¿Qué le gustaría que le pase al zorro en el futuro? Que desaparezca por completo() Que disminuya() Que se mantenga() Que aumente() Que aumente mucho()

28. ¿Qué opina del zorro andino según las actividades que usted realiza? Es muy dañino() Es dañino() No me causa ningún problema() Es beneficioso() Es muy beneficioso()

29. ¿Qué hace cuando ve al zorro andino? Trato de matarlo() Lo alejo() No hago nada() Intento acercarme() Trato de acariciarlo()

30. ¿Qué hace usted cuando el zorro andino le causa daños?
 Lo mato() Trato de matarlo() No hago nada() Trato de alejarlo()

No me interesa()
 31. ¿Alguna vez mató al zorro? Nunca() Solo una vez() Entre 2 y 5 veces() Entre 6 y 9 veces() De 10 a más veces()

SECCIÓN 5: OTRAS PREGUNTAS

32. ¿Usted le da comida al zorro? Si() No()
 ¿Porque?

33. ¿Su comunidad está organizada para controlar al zorro? Si() No()
 ¿Cómo y con qué finalidad?

34. ¿Cuánto cuesta una cabeza de ganado?

ANIMAL	CRÍA	ADULTO
Vacas		
Ovejas		
Llamas		
Alpacas		
Caballos		
Burros		
Otros:		

35. ¿Qué solución le parece más adecuada para disminuir el ataque del zorro a sus animales? (Puede escoger más de uno)

Apoyo económico para mejorar los corrales	
Capacitación a la comunidad	
Compensación económica por cada animal muerto	
Permiso para matar a cualquier animal que ataque su ganado	
Quitar al zorro de la zona	

36. ¿Usted caza algún animal silvestre que sea presa del zorro? SI (), No (), ¿Cuáles?

37. Cuando pierde ganado a causa del zorro ¿usted reporta el evento? Si() No()
 ¿Dónde?

38. ¿Usted cree que las autoridades (alcalde o presidente regional) le ayudan a resolver este problema? Si() No()
 ¿Porque?

39. ¿Qué solicita usted a las autoridades (alcalde o presidente regional) para resolver este problema?

40. ¿Qué animal considera usted que es más perjudicial para sus actividades?
 Perros() Zorros() Otros:

A-2. Fotografías tomadas durante el trabajo de investigación.

Figura 13. Recojo y rotulación de heces encontradas en el transecto N° 2 durante la época transitoria.



Figura 14. Recojo y rotulación de heces encontradas en el transecto N° 3 durante la época húmeda.



Figura 15. Hez de *Lycalopex culpaeus* encontrada en el transecto N° 3 durante la época húmeda.



Figura 16. Huella de *L. culpaeus* encontrada durante el recorrido del transecto N° 1.



Figura 17. Inicio de la prueba para determinar la edad de las heces en *L. culpaeus*.



Figura 18. Día N° 12 de la prueba para determinar la edad en las heces de *L. culpaeus*.



Figura 19. Día N° 15 de la prueba para determinar la edad de las heces. El color empieza a tornarse blanco.



Figura 20. Día N° 30 de la prueba para determinar la edad de las heces. El color es blanco intenso y los pelos se van desprendiendo de la muestra.

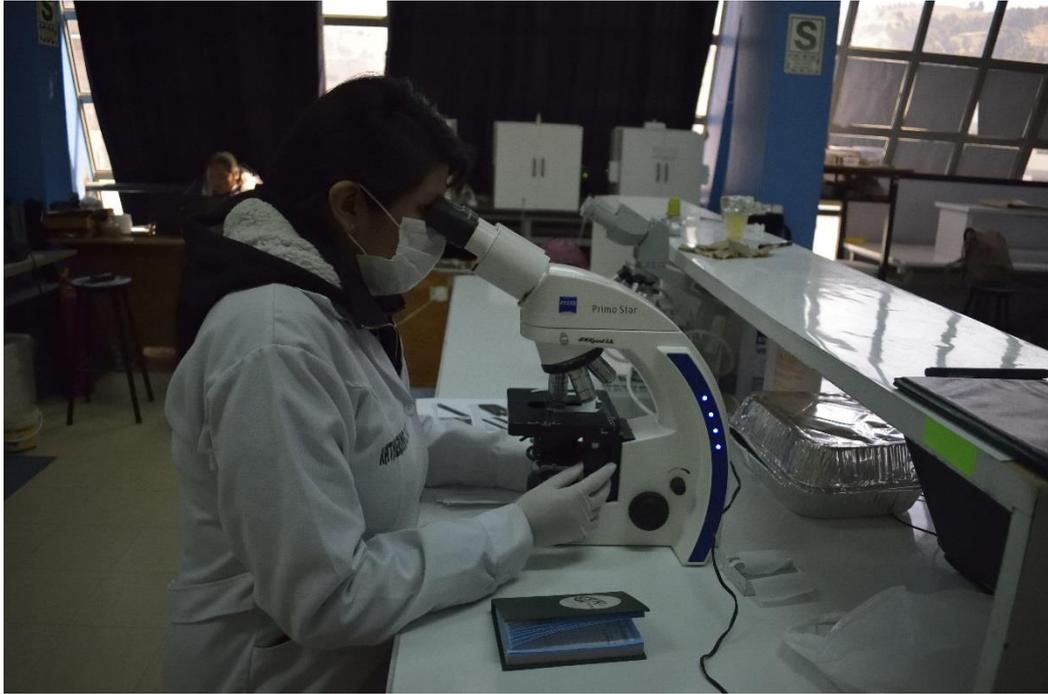


Figura 21. Identificación de pelos y plumas en el laboratorio de Ecología de la UNA – Puno.



Figura 22. Identificación de ítems presa macroscópicos (huesos, restos vegetales, insectos, otros).

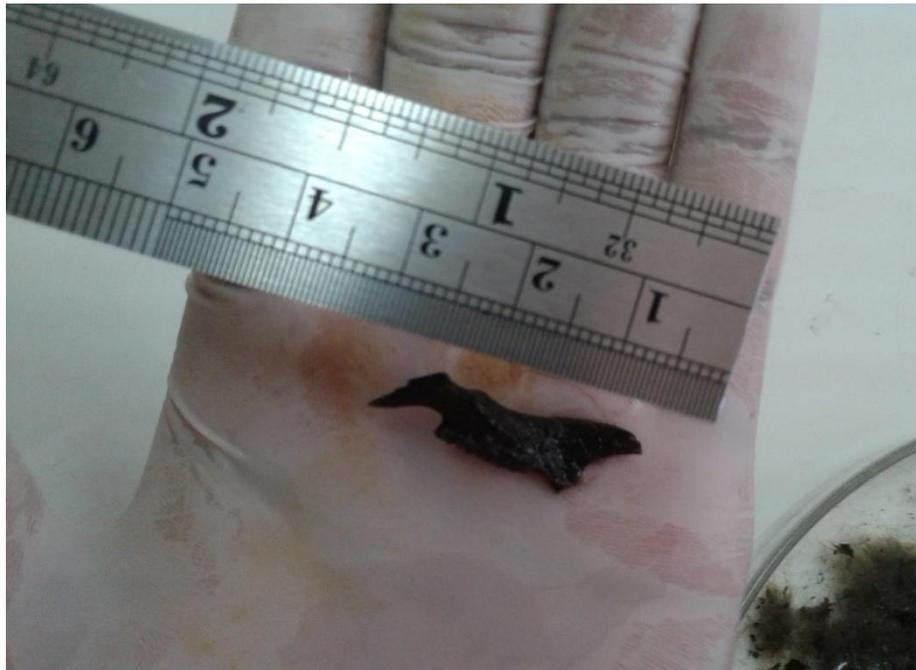


Figura 23. Mandíbula encontrada al disgregar las heces en el laboratorio de Ecología de la UNA – Puno.



Figura 24. Parásito intestinal encontrado en una muestra de la época húmeda.



Figura 25. *Chenopodium* sp. encontrado dentro de una hez de *Lycalopex culpaeus*.



Figura 26. Larva no identificada encontrada en las heces de *L. culpaeus*.



Figura 27. Semilla de *Pinus* sp. encontrada en las heces de *L. culpaeus*.



Figura 28. Restos vegetales separados en una muestra de la época húmeda.



Figura 29. Gusano encontrado en una muestra de heces de *L. culpaeus* de la época transitoria.



Figura 30. Semilla no identificada obtenida de las muestras de heces de *L. culpaeus*.



Figura 31. Garrapata encontrada dentro de las heces de *L. culpaeus*.



Figura 32. Resto no identificado encontrado en una muestra de hez de *L. culpaeus*.

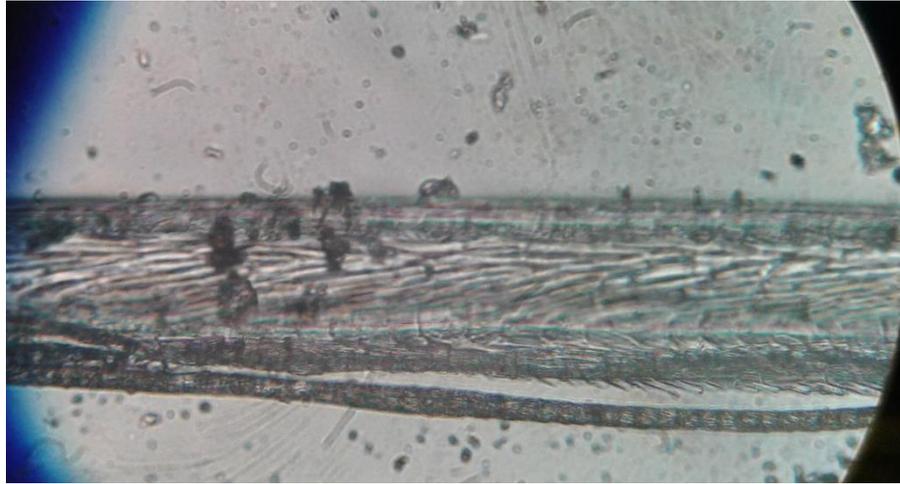


Figura 33. Escamas cuticulares de pelo de *L. europaeus*.



Figura 34. Escamas cuticulares de pelo de *Mus musculus*.

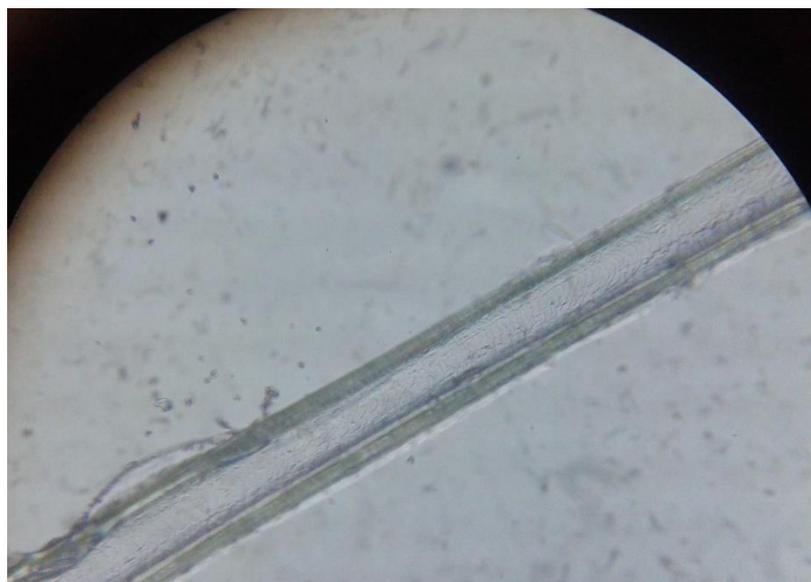


Figura 35. Escamas cuticulares de pelo de *Galictis cuja*.

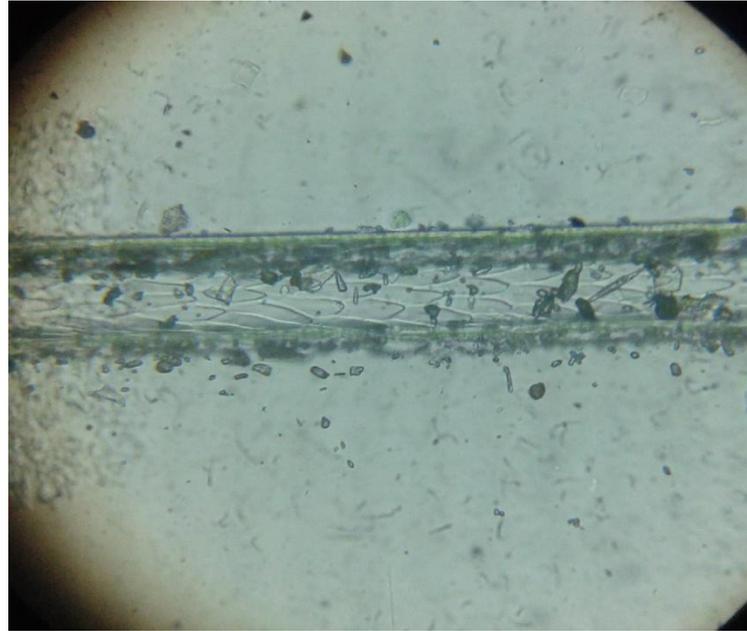


Figura 36. Escamas cuticulares de pelo de *Akodon albiventer*.



Figura 37. Escamas cuticulares de pelo de *Phyllotis xanthopygus*

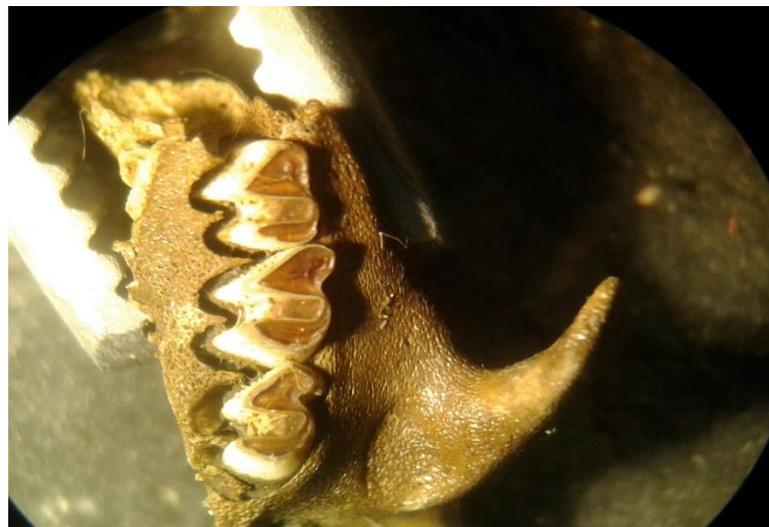


Figura 38. Mandíbula no identificada encontrada en las heces de *L. culpaeus*.



Figura 39. Mandíbula inferior de *Phyllotis sp.* con molares 1, 2 y 3.



Figura 40. Mandíbula de *Akodon sp.* encontrada en las heces de *L. culpaeus*.

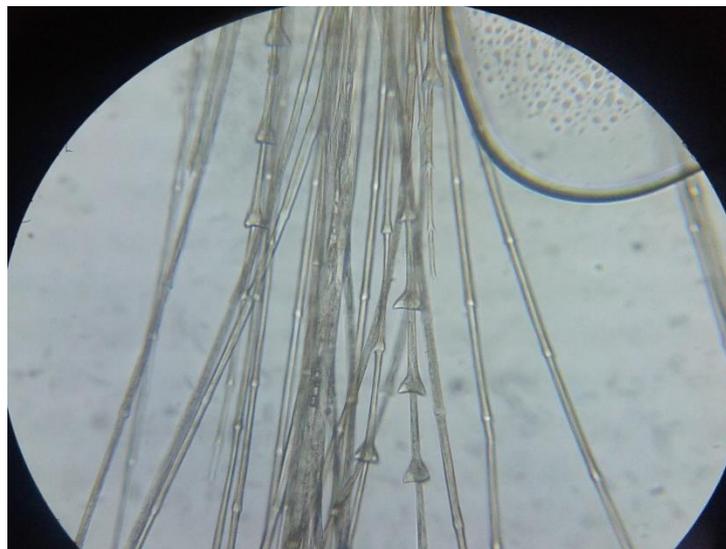


Figura 41. Pluma del orden Anseriformes encontrada en heces de *L. culpaeus*.

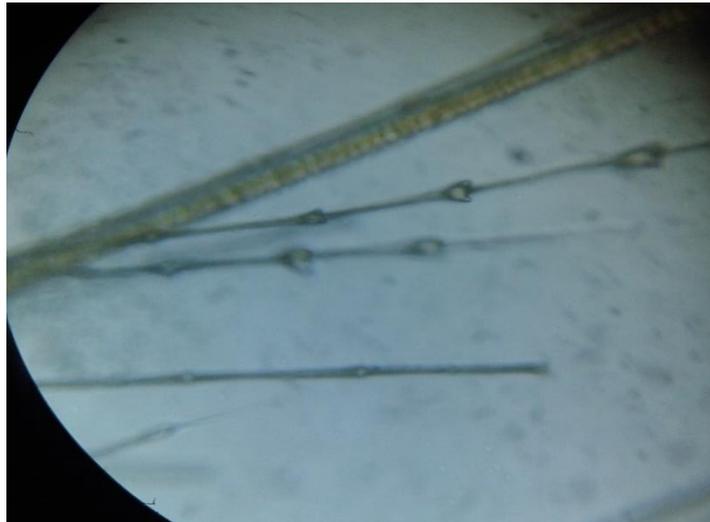


Figura 42. Pluma del orden Columbiformes encontrada en heces de *L. culpaeus*.



Figura 43. Restos no digeridos de *Galictis cuja* (pata y parte de la columna).



Figura 44. Aplicación de encuesta a poblador de la comunidad campesina Huerta Huaraya.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA
Reconocido por Resolución N° 2787-2017-R-UNA
Reconocido por la SUNEDU N° 101-2017-SUNEDU/CD



“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNA – PUNO.

HACE CONSTAR:

Que el bachiller, Katherine Diana González Dueñas, egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano ha realizado su trabajo de investigación en el laboratorio de Ecología Acuática titulado **“ECOLOGÍA TRÓFICA DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*) Y CONFLICTOS CON LA POBLACIÓN HUMANA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA HUERTA HUARAYA, PUNO – PERÚ”**, realizado entre los meses de diciembre de 2017 y octubre de 2018.

Se emite la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que se estime por conveniente.

Puno, 26 de diciembre de 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

M.Sc. Alfredo L. Loza Del Carpio
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Asociado T.C.

Atentamente

CONSENTIMIENTO INFORMADO PREVIO

Siendo las 9:30 horas del día domingo 24 de setiembre del presente año 2017 se presenta Katherine Diana Gonzalez Dueñas con DNI N° 70282497, egresada de la Universidad Nacional del Altiplano, voluntaria de la Asociación para la Conservación de Carnívoros y su Hábitat PRO CARNÍVOROS, domiciliada en el Pasaje Malica N° 152, con correo electrónico kathegd@hotmail.com y teléfono de contacto N° 952 332140; junto con Héctor Alexis Luque Machaca con DNI N° 46215217 y teléfono de contacto N° 986 985339 representando a Pro carnívoros como institución que apoyará en el desarrollo del proyecto de investigación, al local comunal del centro poblado Huerta Huaraya, con la presencia del Presidente de la comunidad Isaiás Isidro Jallo Jallo con DNI N° 01209224, demás autoridades y pobladores de los sectores Uno, Dos y Chincheros ubicado en el departamento, provincia y distrito de Puno.

La tesista Katherine Diana Gonzalez Dueñas respondió a TODAS las preguntas planteadas por el SERFOR y otras planteadas por la comunidad absolviendo todas las dudas que tenían los pobladores respecto al desarrollo del proyecto de investigación titulado "Ecología Trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y conflictos con la población humana en el centro poblado Huerta Huaraya (Puno, Perú)", proyecto del cual AUTORIZAN SU EJECUCIÓN y el desarrollo de las siguientes actividades dentro de la comunidad:

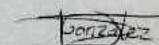
1. Recolectar heces de zorro andino dentro del centro poblado durante los meses de octubre, noviembre, enero, febrero, mayo y junio de los años 2017 y 2018.
2. Realizar encuestas a los pobladores de Huerta Huaraya con preguntas relacionadas al proyecto de investigación durante los meses noviembre y diciembre del presente año 2017.

Reconocemos y AUTORIZAMOS QUE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN SE UTILIZARÁN ÚNICAMENTE CON FINES CIENTÍFICOS como son la sustentación de la tesis y la posterior publicación de la investigación; por su parte, el proyecto de investigación liderado por la señorita Katherine Diana Gonzalez Dueñas se compromete a emitir un informe con los resultados de la investigación cuando éste haya concluido.

Firman abajo el Presidente del Centro Poblado Huerta Huaraya en representación de todos los pobladores de la comunidad, la tesista Katherine Diana Gonzalez Dueñas como representante del proyecto de investigación y Héctor Alexis Luque Machaca como representante de la Asociación para la Conservación de Carnívoros y su Hábitat PRO CARNÍVOROS.



Isaiás Isidro Jallo Jallo
DNI 01209224



Katherine D. Gonzalez Dueñas
DNI 70282497



Héctor Alexis Luque Machaca
Biólogo
CBP. 13083



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 196-2017-SERFOR-ATFFS-PUNO

Puno, 26 de Octubre de 2017

CUT: 00051030-2017

VISTO:

La solicitud presentada el 10 de octubre de 2017, por la señorita Katherine Diana Gonzalez Dueñas con DNI N° 70282497, egresada y tesista de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, quien solicita autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre con colecta y sin acceso a recursos genéticos, fuera de Áreas Naturales Protegidas, como parte del estudio titulado: "Ecología trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y su conflicto con la población humana en el centro poblado Huerta Huaraya Puno, Perú", y el Informe Técnico N° 021-2017-SERFOR-ATFFS-PUNO-SEDE-PUNO-GIH de fecha 26 de octubre de 2017, que recomienda autorizar la ejecución de la investigación científica, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 66° de la Constitución Política del Perú, establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por Ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal;

Que, el artículo 9° de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, señala que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Asimismo, promueve la información y el conocimiento sobre los recursos naturales. Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación en materia de recursos naturales incluso sobre recursos materia de aprovechamiento, siempre que no perturben el ejercicio de los derechos concedidos por los titulares anteriores;

Que, el artículo 13° de la Ley N° 29763, crea 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. Asimismo, se señala que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre (SINAFOR), y se constituye en su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 140° de la Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, señala que la colecta o extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación orientada a determinación de genotipo, filogenia, sistemática y biogeografía es autorizada siguiendo procedimientos simplificados establecidos por el SERFOR. Los requisitos y procedimientos para la colecta o extracción y la exportación de especímenes de flora y fauna



silvestre con fines de investigación o propósito cultural lo establece el reglamento de la citada Ley;

Que, el numeral 134.1, del artículo 134° del reglamento para la gestión de fauna silvestre de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, establece que la investigación científica del patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto a su patrimonio genético nativo;

Que, el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas;

Que, mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI del 18 de julio del 2013, y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI del 03 de setiembre del 2014, aprobó el Reglamento de Organización y Funciones - ROF del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, el mismo que en la parte de disposiciones complementarias transitorias señala que las administraciones técnicas forestales y de fauna silvestre se incorporan al SERFOR, como órganos desconcentrados de actuación local del SERFOR, ejerciendo una de las funciones de las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre, la de actuar como primera instancia en la gestión y administración de los recursos forestales y de fauna silvestre, dentro del ámbito territorial de su competencia; y acorde a las atribuciones reconocidas;



Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE se aprueba los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre";

Que, mediante solicitud s/n, presentada el 10 de octubre de 2017, la señorita Katherine Diana Gonzalez Dueñas, egresada y tesista de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, solicita autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre, fuera de Áreas Naturales Protegidas, como parte del estudio titulado: "Ecología trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y su conflicto con la población humana en el centro poblado Huerta Huaraya Puno, Perú", a realizarse en el distrito, provincia y departamento de Puno, por un período de 09 meses (octubre 2017 hasta junio 2018);

Que, el Informe Técnico N° 021-2017-SERFOR-ATFFS-PUNO-SEDE-PUNO-GIH, de fecha 26 de octubre de 2017, concluye que la presente investigación reviste importancia debido a que brindará información científica relevante sobre la dieta alimentaria del zorro andino y la percepción de conflictos entre los seres humanos con el zorro andino, información que se tomará en cuenta para las adecuadas acciones que ayuden a resolver conflictos entre la fauna silvestre con los humanos en la región Puno. Asimismo, recomienda se apruebe la solicitud presentada por la Srta. Katherine Diana Gonzalez Dueñas;

Que, el precitado Informe Técnico señala que la solicitud materia de resolución, cumple con presentar la documentación necesaria; y,

De conformidad con la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, Ley N° 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General, y el Reglamento de Organización y

Funciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, modificado por el Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI, y en uso de sus atribuciones conferidas por la presente disposición.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre, a la señorita Katherine Diana Gonzalez Dueñas de nacionalidad Peruana con DNI N° 70282497 correspondiéndole el código de Autorización **21-PUN/AUT-IFS-2017-004**.

Artículo 2°.- La autorización indicada en el artículo precedente comprende la colecta definitiva de 20 individuos de diferentes especies de roedores por el lapso de tiempo de 2 meses, con la finalidad de tener mejores resultados de identificación de la dieta alimentaria del zorro andino, solicitado como parte del proyecto de investigación titulado **"Ecología trófica del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y su conflicto con la población humana en el centro poblado Huerta Huaraya Puno, Perú"** a ser realizado en el distrito, provincia y departamento de Puno por el periodo de 09 meses (octubre 2017 a junio 2018), contados a partir del día siguiente de la notificación de la presente resolución.

Artículo 3°.- El titular de la autorización y los demás participantes del proyecto de investigación, tienen las siguientes obligaciones:

- a) Colectar únicamente las muestras y/o especímenes autorizados.
- b) No ceder el material colectado a terceros, ni utilizarlo para fines distintos a lo autorizado.
- c) Si por razones científicas acotadas, se requiere enviar al extranjero parte del material colectado, los interesados deberán gestionar el correspondiente Permiso para la Exportación ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, así como pasar el control respectivo.
- d) No contactar, ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
- e) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre una (01) copia del Informe Parcial anual (incluyendo versión digital), al término de cada año, contado a partir de la emisión de la presente autorización. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en formato impreso y digital.
- f) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, una (01) copia del Informe Final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada, copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizadas para difusión. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en formato impreso y digital.
- g) El Informe Parcial e Informe Final deberán contener una lista taxonómica de las especies de fauna colectadas o registradas bajo la presente autorización, en formato MS Excel. Esta lista deberá contar con sus respectivas coordenadas en formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17, 18 ó 19). El formato de Informe Parcial y Final que debe ser usado se encuentra en el Anexo 1 de la presente resolución.
- h) La entrega de lo indicado en el literal e), no deberá exceder los seis (06) meses luego de terminado cada año de la autorización; y en el caso del literal f) no deberá ser mayor a los seis (06) meses al vencimiento de la presente autorización



- i) Indicar el número de la Resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- ii) Entregar una copia de los resultados de la investigación científica en formato físico y digital a los representantes del centro poblado de Huerta Huaraya - Puno, a fin de que cuenten con la información generada de la presente investigación.
- iii) Depositar el material biológico colectado en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano Puno.

Artículo 4°.- La Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Puno del SERFOR, no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por la solicitante de esta autorización durante la ejecución del proyecto; asimismo, se reserva el derecho de demandar del proyecto de investigación los cambios a que hubiese lugar en los casos en que se dicten nuevas disposiciones legales o se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo 5°.- El incumplimiento de los compromisos adquiridos podrá ser causal para denegar futuras autorizaciones a nivel institucional.

Artículo 6°.- Notificar la presente Resolución a la señorita Katherine Diana Gonzalez Dueñas, a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, y a la Policía Nacional del Perú.

Artículo 7°.- Disponer la publicación de la presente Resolución en el Portal Web del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: www.serfor.gob.pe.

Regístrese y comuníquese




Ing. Hugo A. Valdivia Altamirano
ADMINISTRADOR TÉCNICO
CIP. 49158