



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

DENSIDAD RELATIVA Y DIETA DEL LOBO DE PARAMO *Lycalopex
culpaeus*, EN EL PARQUE NACIONAL CAJAS (PNC) PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO
POBLACIONAL A LARGO PLAZO

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCION DEL
TÍTULO DE BIÓLOGA

AUTORES:

NIETO TRELLES VALERIA ALEXANDRA
SANTILLÁN RODRÍGUEZ LEONOR MONSERRATH

DIRECTOR:

BIÓLOGO JUAN PABLO MARTÍNEZ MOSCOSO

CUENCA-ECUADOR

2009

DEDICATORIA

A nuestros padres y al amor de mi vida

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por todo el apoyo que nos han brindado en todo momento. A las autoridades de la Universidad del Azuay y a la Escuela de Biología que nos permitieron trabajar en sus laboratorios. A nuestro director de tesis, el Blgo. Juan Pablo Martínez por su tiempo, guía y consejos para el buen desarrollo de esta tesis. Al Blgo. Francisco Sánchez, por otorgarnos el permiso de entrada al Parque Nacional Cajas y sus ideas que nos facilitaron hallar mejores opciones de desarrollo para nuestro trabajo. A la Ing. Ximena Orellana y Diego Vidal por facilitarnos el equipo de la universidad. Al Blgo. Fernando Cárdenas por la ayuda en laboratorio químico de la universidad. Al Blgo Vinicio Santillán por la ayuda en la parte estadística. Al Blgo Antonio Crespo por el apoyo y consejos en la tesis. A nuestros amigos Miguel Vintimilla, Ana Cabrera, Estefanía Crespo y Gabriela Samaniego por su ayuda en el campo. Y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron para poder culminar esta importante etapa de nuestra vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE MAPAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRAFICOS	viii
ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS	ix
ANEXOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

CAPÍTULO I. BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE *Lycalopex culpaeus*.

1.1 ORDEN CARNÍVORA.....	4
1.2 FAMILIA CANIDAE.	5
1.3 DESCRIPCIÓN Y TAXONOMÍA.....	5
1.4 HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN.....	7
1.5 ECOLOGÍA	7
1.6 REPRODUCCIÓN.....	8

CAPÍTULO II. HÁBITOS ALIMENTICIOS.....9

CAPÍTULO III. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE *Lycalopex culpaeus*.

3.1 IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LOS CARNÍVOROS.....	12
3.2 SITUACIÓN DEL LYCALOPEX CULPAEUS.....	14

CAPÍTULO IV.METODOLOGÍA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO Y REGISTRO DE DATOS.....	16
4.2 MUESTREO DE CAMPO.....	19
4.3 ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	23
4.3.1 Análisis Físicos.....	23
4.3.2 Análisis Químicos.....	25
4.4 ANÁLISIS DE DATOS.....	27
4.4.1 Físicos.....	28
4.4.2 Químicos.....	28
4.4.3 Densidad Relativa.....	28

CAPÍTULO V.RESULTADOS.....30

CAPÍTULO VI.DISCUSIÓN.

6.1: PREFERENCIA ALIMENTARIA.....	38
6.2: PROTEÍNAS Y GRASAS.....	39
6.3: DENSIDAD DE FECAS.....	40

CONCLUSIONES.....41

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....44

ANEXOS.....49

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1: MAPA DE LAS MICROCUENCAS DEL PNC.....	17
MAPA 2: UBICACIÓN DE LOS SENDEROS DE LA LAGUNA TOREADORA.	20
MAPA 3: UBICACIÓN DE LOS SENDEROS DE LA LAGUNA LUSPA.	20
MAPA 4: UBICACIÓN DE LOS SENDEROS DE LA LAGUNA ESTRELLAS COCHA.....	21
MAPA 5: UBICACIÓN DE LOS SENDEROS DE LA LAGUNA NAPALE.....	21

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: NÚMERO DE FECAS DEL LYCALOPEX CULPAEUS EN EL ÁREA DE ESTUDIO. .. 30

TABLA 2: DENSIDAD RELATIVA DEL LYCALOPEX CULPAEUS EN LA ÁREA DE ESTUDIO.37

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES DE LAS FECAS DEL <i>LYCALOPEX</i> <i>CULPAEUS</i> EN LA ÁREA DE ESTUDIO.	31
GRÁFICO 2: PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES DE LAS FECAS DEL <i>LYCALOPEX</i> <i>CULPAEUS</i> EN LA LAGUNA ESTRELLASCOCHA.	31
GRÁFICO 3: PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES DE LAS FECAS DEL <i>LYCALOPEX</i> <i>CULPAEUS</i> EN LA LAGUNA TOREADORA.	32
GRÁFICO 5: PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES DE LAS FECAS DEL <i>LYCALOPEX</i> <i>CULPAEUS</i> EN LA LAGUNA NAPALÉ.	33
GRÁFICO 6: PORCENTAJE DE GRASA Y PROTEÍNAS DE LAS FECAS DEL <i>LYCALOPEX</i> <i>CULPAEUS</i> EN CADA LAGUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO.	34
GRÁFICO 7: ANÁLISIS PCA.....	35
GRÁFICO 8: DENDROGRAMA DE LOS COMPONENTES PRIMORDIALES DIVIDIDOS POR LAS VARIABLES CUALITATIVAS.	36

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: MEDICIÓN DEL ANCHO DE UNA FECA.....	22
FOTOGRAFÍA 2: SEPARACIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA.....	23
FOTOGRAFÍA 3: HUESO DE UN MAMÍFERO ENCONTRADO EN LA MUESTRA.....	24
FOTOGRAFÍA 4: RESTO VEGETAL ENCONTRADA EN LA MUESTRA.....	24
FOTOGRAFÍA 5: TRITURACIÓN DE LA MUESTRA.....	25
FOTOGRAFÍA 6: LICUADO DE LA MUESTRA.....	25
FOTOGRAFÍA 7: PREPARACIÓN DE LA MUESTRA PARA OBTENER % DE PROTEÍNAS.....	26
FOTOGRAFÍA 8: EXTRACTOR CON LA MUESTRA PARA OBTENER % DE GRASAS.....	27

ANEXOS

ANEXO 1: TABLA GENERAL DEL ESTUDIO	49
ANEXO 2: PRUEBA DEL CHI-CUADRADO.....	50

RESUMEN

Este estudio determinó las preferencias alimenticias y densidad relativa de *Lycalopex culpaeus* en cuatro microcuencas del Parque Nacional Cajas (PNC), según un muestreo de fecas y su análisis. Se logró determinar un primer dato referencial de 0,2 fecas por m². *L. culpaeus* se alimenta de mamíferos en un 72,53%; de aves, en un 4,02%; y, de restos vegetales, en un 0,15%. El análisis fecal mostró mayor contenido (en porcentaje) de grasas que de proteínas. *L. culpaeus* se distribuye en casi todo el PNC, habitando cuevas y transitando por lugares abiertos. Tiene una dieta oportunista según a la oferta del medio.

ABSTRACT

The present study established dietary preferences and relative density of *Lycalopex culpaeus* in four sub river basins of the Cajas National Park (CNP), based in the analysis of fecal samples. A first reference datum of 0.2 feces per m² was determined. *L. culpaeus* feeds from mammals (72.53%), birds (4.02%) and plant residues (0.15%). The fecal analysis showed a higher fat content (in percentage) rather than protein content. *L. culpaeus* is distributed in almost all of the CNP, inhabiting caves and moving over open areas. This is opportunistic animal in terms of diet supply from the visited area.

Nieto Trelles Valeria Alexandra
Santillán Rodríguez Leonor Monserrath
Trabajo de Graduación
Blgo. Juan Pablo Martínez Moscoso
Abril 2009

DENSIDAD RELATIVA Y DIETA DEL LOBO DE PARAMO *Lycalopex culpaeus*, EN EL PARQUE NACIONAL CAJAS (PNC) PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE MONITOREO POBLACIONAL A LARGO PLAZO.

INTRODUCCIÓN

El Ecuador, por ubicación geográfica y variedad de microclimas, es uno de los países con mayor diversidad biológica, pues en apenas 253.370 km², se han registrado 382 especies de mamíferos (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

Lycalopex culpaeus, conocido como zorro culpeo o raposo, se distribuye en Ecuador a lo largo de todo el país. El mayor número se ha detectado en las provincias de Cotopaxi y del Carchi (Patzelt, 1989).

Se le encuentra en matorrales y estepas asociadas principalmente a la Cordillera de los Andes y estribaciones cercanas (pre cordillera y altiplano) (Marquet *et al.* 1993).

El lobo de páramo está ampliamente distribuido en todo el Parque Nacional Cajas, entre los 3000 y los 4450 metros de altitud. Es un animal típico de climas fríos y tierras altas, ocupando hábitats tanto húmedos como secos, de preferencia en áreas abiertas. Su situación actual es de frecuente y ampliamente distribuido (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

En estudios llevados a cabo en varios países sobre la dieta del lobo, demuestran que presenta una gran variabilidad alimenticia. Los micromamíferos corresponden al ítem presa más común, sin

embargo, es capaz de remplazar sus presas principales cuando la abundancia de estas disminuye, siendo considerado un animal oportunista y adaptado a la oferta del medio (Marquet *et al.* 1993).

En el Ecuador no existen muchos estudios sobre fauna que revelen datos de estado de poblaciones, peligros y dieta de los mamíferos presentes a lo largo del país, inclusive en las zonas protegidas, no hay registros científicos de estos. Por este motivo, el objetivo de este trabajo es conocer; dentro del Parque Nacional Cajas, la dieta del *Lycalopex culpaeus*, según las microcuencas más importantes del parque, las alteraciones de las mismas y de manera indirecta la presión antrópica existente en el lugar. La hipótesis que planteamos considera que el raposo presentara distinta alimentación y presencia con mayor grado en la Laguna Luspa, seguida de la Laguna Toreadora, Laguna Estrellascocha y finalmente la Laguna Napalé, debido a que estas poseen diferentes condiciones geográficas, desigual tanto la distancia a la carretera como el grado de intervención (Turismo, pobladores del sector, basura, quemas y presencia de ganado).

OBJETIVOS

Objetivo General:

Establecer la densidad relativa y dieta del lobo de páramo *Lycalopex culpaeus*, en cuatro microcuencas del Parque Nacional Cajas (PNC), tomando en cuenta el estado de conservación de los sectores y la cercanía a las carreteras de primer orden, con la consecuente elaboración de una base de seguimiento para el desarrollo de un programa de monitoreo poblacional a largo plazo.

Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar si existen diferencias entre las microcuencas en cuanto a la alimentación de *Lycalopex culpaeus* considerando las condiciones de cada ecosistema.

- ✓ Medir la densidad relativa del raposo.

- ✓ Crear una base de seguimiento para el desarrollo de un plan de monitoreo a largo plazo.

CAPÍTULO I.

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE *Lycalopex culpaeus*.

1.1 ORDEN CARNÍVORA.

Los carnívoros incluyen a los perros, lobos, osos, y a los gatos. Los ancestros de los carnívoros modernos cambiaron la dieta insectívora por la de comer carne. Los dientes se modificaron para pinchar y desgarrar. La estructura de los pies ha cambiado para permitirles correr rápidamente y así capturar a su presa. La velocidad en la carrera en muchos casos se debe al desarrollo de pies más largos y que descansan sobre los dedos y no sobre todo el pie (Patzelt, 1989).

En su mayoría, los carnívoros son solitarios, mientras unos pocos son gregarios o se los encuentra en pareja (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

La mayoría de carnívoros que viven exclusivamente de carne, al contrario de su nombre original también se alimentan de cantidades significativas de materia tanto animal como vegetal (DeBlase & Martin 1981, citado por Neira, F. 1996).

A los carnívoros también se les puede clasificar de acuerdo a sus hábitos alimenticios como consumidores generalistas o polífagos, es decir aquellos que consumen muchos tipos de presas (Begon, 1986, citado por Neira, F. 1996).

El término carnívora proviene de *carnis* (L), genitivo de carne; y *voro* (L), devorador, lo que significa devorador de carne (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

El orden Carnívora existe 11 familias, 129 géneros y, 271 especies (F. Russell Cole & Don E. Wilson, 1996). En el Parque Nacional Cajas, existen 6 familias, 7 géneros y 7 especies (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

1.2 FAMILIA CANIDAE.

Los cánidos se caracterizan por tener rostro alargado, con las orejas cubiertas de pelo, erguidas y por lo general largas. Las extremidades son delgadas y con frecuencia largas, presentan cinco dedos en la parte anterior y cuatro en la posterior (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

El termino Canidae proviene de *canis* (L), perro. En el Parque Nacional Cajas se encuentra un género y una especie *Lycalopex culpaeus* (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

1.3 DESCRIPCIÓN Y TAXONOMÍA.

El lobo de páramo es uno de los más grandes perros silvestres que viven en el Ecuador. Su tamaño incluyendo la cola, puede llegar a 1.70m. Habita en la región interandina. El mayor número se ha detectado en las provincias de Cotopaxi y del Carchi (Patzelt, 1989).

El pelaje es espeso y es atractivo por la variedad de colores. El cuerpo tiene mezcla de amarillo con negro. El lomo es de color gris plateado. Tiene color rojizo en la frente, hocico y en la parte inferior de las extremidades. Las orejas y las patas son de color pardo rojizo y la quijada es algo blanquecina (Patzelt, 1989).

La cabeza y rostro son anchos y bien pronunciados, de apariencia triangular, orejas conspicuas, rectas y triangulares (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

La cría es más oscura al nacer. La fórmula dental es de I 3/3, C 1/1, P 4/4, M 2/3, en total de 42 dientes (Carbone, M & Sánchez, F. 2008). Posee una excelente vista, fino olfato y oído agudo (Borghi, C.E. y S.M. Giannoni, 2007).

Medidas Generales (Martínez, 2004).

LT	CC	C	PP	O	PESO
1102 – 1173	707 – 733	395 – 440	163 – 176	84 – 99	6,7 -10

LT= Largo total

CC= Cabeza-Cuerpo

C= Cabeza

PP=Pata posterior

O= Oreja

Reino: Animalia

Phillum: Cordados

Subphillum: Vertebrata

Clase: Mamalia

Orden: Carnivora

Familia: Canidae

Género: Lycalopex

Especie: Culpaeus

1.4 HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN

Es encontrado por debajo de los 4.500m. Se los observa más en zonas áridas o semiáridas. Zonas de alta cobertura, con una densidad de 0.72Km² (Borghi, C.E. y S.M. Giannoni, 2007).

Habita en las praderas y bosques caducifolios de Tierra del Fuego, Patagonia y los Andes, llegando por el norte hasta el Ecuador. Vive en cuevas y huecos entre rocas (Eisenberg, *et.al.* 1992). En el Ecuador habita en los pisos Altoandino y templado occidental y oriental (Martínez, 2004).

Está ampliamente distribuido en todo el Parque Nacional Cajas, entre los 3000 y los 4450 metros de altitud. Es un animal típico de climas fríos y tierras altas, ocupando hábitats tanto húmedos como secos, de preferencia en áreas abiertas. Su situación actual es de frecuente y ampliamente distribuido (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

1.5 ECOLOGÍA

De actividad diurna y nocturna, animales de comportamiento oportunista. Poseen una gran variabilidad alimenticia determinada de forma influyente por la distribución en cada zona geográfica, dominada principalmente por la ingesta de roedores. Entre su dieta, además se ha encontrado plantas, específicamente frutas que fueron comidas en algunas áreas (Eisenberg, *et.al.* 1992). En el PNC, se creó que la presa preferida del raposo es *Sylvilagus brasiliensis*.

Caza a una distancia considerable de su guarida. Come hasta llenarse y regresa a su madriguera donde regurgita para alimentar a las crías. Suele esconder el alimento sobrante entre la vegetación (Borghi, C.E. y S.M. Giannoni, 2007). Se refugia en cuevas, troncos huecos o en espacios entre las rocas (Patzelt, 1989).

1.6 REPRODUCCIÓN

Especie que, fuera del tiempo de reproducción, lleva una vida muy solitaria. Existe una mayor producción de esperma en el macho en las épocas de Junio (mediados) a octubre. La hembra comienza su periodo de ovulación a inicios de agosto hasta finales de octubre. Varios machos pueden reunirse en torno a una hembra en celo, con lo cual se produce sangrientas peleas entre ellos, para definir que macho copulará con la hembra (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

El tiempo de gestación es de alrededor de 55 a 60 días, presentan un número de embriones por hembra de 5,2 (6). La lactancia dura alrededor de dos meses y alcanza la madurez sexual a partir del año de edad. El animal adulto emite ladridos y aullidos muy similares a los de un perro doméstico (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

CAPÍTULO II.

HÁBITOS ALIMENTICIOS

La transferencia de energía se realiza en los animales a través de la cadena alimentaría o cadena trófica, que va desde su origen en las plantas verdes, hasta varios niveles de animales consumidores. Como los ecosistemas naturales presentan comunidades viejas, las cadenas alcanzan tres o cuatro niveles (Meffe G.K. & C.R. Carroll. 1994).

El PNC posee un ecosistema natural definido de páramo, en el la cadena trófica se desenvuelve de la siguiente manera. Los herbívoros o consumidores de primer orden presentes, se alimentan directamente de los productores: en la zona de páramo: el Venado de cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), venado colorado enano (*Mazama rufina*), con alta valencia ecológica se halla el conejo (*Sylvilagus brasiliensis*). Los Consumidores de segundo orden, se alimentan de los consumidores de primer orden, como los carnívoros que comen herbívoros: en el páramo son el raposo (*Lycalopex culpaeus*), zorro (*Conepatus semistriatus*), chucuri o más conocida como comadreja andina (*Mustela frenata*) entre otros. Los Consumidores de tercer orden, que se alimentan de consumidores de segundo orden; como los carnívoros comedores de carnívoros: en el páramo El puma (*Puma concolor*). Los Detritívoros o descomponedores, pueden ser: Carroñeros o necrófagos que se alimentan de cadáveres de animales aún frescos o poco descompuestos, terminando en ocasiones el trabajo de los carnívoros, tales como el lobo (*Lycalopex culpaeus*) y el cóndor (*Vultur gryphus*). En el último nivel de la cadena lo conforman los Saprófagos que se alimentan de materia orgánica procedente de restos de animales o plantas, más o menos alterados, como el peripatus, las lombrices: *Pontoscolex*, *Rhinodrilus* (Ruiz, 2002).

El zorro culpeo al ser un animal consumidor y detritívoro, posee una gran gama de presas, lo que lo convierte en un animal oportunista, pero como cualquier otro animal, posee ciertas preferencias entre sus presas. Varios estudios en diferentes países se han realizado, acerca de la alimentación de *L. culpaeus*. En varios censos de estudios hechos en la zona de Argentina se encontró en su contenido estomacal, macro mamíferos como borregos (Canevari, M & Fernández, C. 2003), en Perú se encontró en el estomago de dos animales lagartijas, aves y pequeños mamíferos. En otros censos se observó dentro de su dieta animales de actividad diurna y nocturna, en los altos de los Andes predominan varios tipos de roedores dentro de su alimentación (Eisenberg, *et.al.* 1992).

En Chile, en el extremo norte, en la región de Taparaca, un estudio revela, por medio de los restos encontrados en las fecas del lobo que depreda mayoritariamente artrópodos, consumiendo preferentemente los de mayor tamaño; secundariamente consume reptiles, micromamíferos y aves (Guzmán, *et al* 2007). Este cánido utiliza recursos alimentarios complementarios como semillas y artrópodos cuando la abundancia de roedores decae (Martínez *et al.* 1993, Castro *et al.* 1994, citado por Guzmán Sandoval, *et al* 2007). En Chile central, los análisis de 83 fecas de culpeo muestran que los lagomorfos (conejos y liebres) están muy poco representados y que aquellos individuos detectados son juveniles sugiriéndose que este cánido, más que perseguir a los lagomorfos, excavaría las madrigueras en busca de crías (<http://silvestreschile.blogspot.com>).

Estos estudios demuestran que poseen una gran variabilidad alimenticia determinada de forma influyente por la distribución en cada zona geográfica. Pero sigue siendo de alta importancia dentro de este oportunismo la preferencia a la ingesta de roedores y ciertas aves. Las liebres representan un mayor número de presas de diferentes grupos, alrededor del 83.3% de su alimentación (Eisenberg, *et.al.* 1992).

En el Ecuador no se tiene conocimiento específico de la alimentación del lobo de páramo, para la zona de Cuenca, en el sector de Mazan, un estudio llevado a cabo por el Blog. Francisco Neira, revela mediante las fecas del culpeo que existe un porcentaje grande (88.88%) de pelos de mamíferos (Neira F, 1996). El PNC tampoco posee datos científicos de la variabilidad alimenticia de este animal, tan solo existen registros visuales y verbales que afirman la preferencia sobre *Sylvilagus brasiliensis*. Cuando *L. culpaeus* se encuentra cerca de asentamientos humanos, convierte en presa a los animales domésticos (Carbone, M & Sánchez, F. 2008). Si no encuentra alguna presa este cánido, incluso se ayuda con la ingesta de plantas, específicamente de frutos y semillas (Eisenberg, *et.al.* 1992).

CAPÍTULO III.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE *Lycalopex culpaeus*.

3.1 Importancia de la Conservación de los Carnívoros.

La conservación de una especie, no es posible si no se conserva su hábitat, que tome en cuenta todos los componentes del ecosistema y los diferentes procesos ecológicos. Para tomar medidas de conservación es necesario contar con información básica sobre la especie de interés, dónde se encuentran, su abundancia, y aspectos de su biología en relación a otras especies y el ambiente (Meffe G.K. & C.R. Carroll. 1994).

La conservación de carnívoros debe ser abordada de forma diferente que la de otras especies, por cuatro motivos principales: 1) los grandes carnívoros son una amenaza potencial para la vida humana; 2) depredan sobre existencias ganaderas; 3) son portadores de zoonosis; y 4) consumen especies de valor cinegético. Estos factores tienen un problema en común: la percepción de amenaza es mayor que la amenaza real, lo que como resultado, lleva a la persecución de estos, independientemente de su número, densidad o amenaza real (Ginsberg, 2001). Es más, en muchas ocasiones, las percepciones humanas, con respecto a la acción de carnívoros, no se encuentran bien justificadas (Macdonald, 2001). Por lo que, conocer el ambiente social en el que se encuentra inmersa una especie de carnívoro, es fundamental para su conservación. A estos factores podemos sumar una posible necesidad instintiva del hombre por dar caza a los carnívoros (Kruuk, 1976, citado por Cossios, 2004) y las creencias y supersticiones, relacionadas a la especie (Cossios, 2004).

Por situarse en la cima de la cadena alimenticia, los carnívoros pueden afectar la abundancia de otras especies que son parte de su dieta, o de la dieta de sus presas, jugando un rol muy importante en la regulación de poblaciones de varias especies en un ecosistema. Esta es una de las principales justificaciones para estudiar y proteger especies de carnívoros (Meffe G.K. & C.R. Carroll. 1994).

Debido a sus requerimientos espaciales amplios, los carnívoros también son especialmente sensibles a alteraciones ambientales, tales como la fragmentación y degradación de hábitat. Carnívoros grandes o de mediano tamaño, y en particular los que se han especializado a ciertos ambientes o presas, se utilizan entonces como especies indicadoras de la condición de un ecosistema. A pesar de la importancia de los carnívoros, el conocimiento actual sobre la biología y ecología de varias especies es insuficiente (Meffe G.K. & C.R. Carroll. 1994).

La coexistencia de gente y carnívoros silvestres es fundamental si se pretende conservar a este grupo y los procesos ecológicos que regulan. La conservación de carnívoros silvestres, requiere inevitablemente su protección en tierras privadas, puesto que los parques nacionales son en la mayoría de los casos muy pequeños como para mantener poblaciones viables de éstas especies (Simonetti y Mella 1997, Woodroffe y Ginsberg 1998). Si las reservas tuviesen una superficie teórica adecuada, podrían producirse extinciones dentro de estas asociadas a efectos de borde que llevan a mortalidad en los límites asociadas a conflictos con poblaciones humanas (Woodroffe y Ginsberg 1998). De esta forma se hace necesario entender las interacciones entre estos depredadores y las comunidades humanas, de forma de generar estrategias de conservación capaces de evitar futuras extinciones (Woodroffe 2000).

Para el Ecuador, en mamíferos se han registrado, 38 especies que representan el 10.3%, del total de especies registradas (Tirira 1999), de las cuales, existe poco conocimiento de poblaciones y condiciones. En el Parque Nacional Cajas, debe considerarse de importancia

Por sustentar poblaciones de especies vegetales y animales propias de la región biogeografía del páramo andino; algunas especies de fauna, son vulnerables, como, el cóndor andino *Vultur gryphus*, el ratón pescador *Chibchanomys orcesi*, el lobo de páramo *Lycalopex culpaeus* y el tucán andino *Andigena hipoglauca* (Ruiz, A. 2002).

3.2 Situación del *Lycalopex Culpaeus*.

La conservación del lobo de páramo difiere mucho según la zona donde se encuentre. Se lo caza para comercializar su piel, por deporte (Carbone, M & Sánchez, F. 2008) y por ser considerado una plaga como depredador de animales domésticos (Jiménez y Novaro 2004 et. al. 2004); también para uso tradicional en rituales campesinos y actividades folklóricas. Por todas estas razones, *L culpaeus* se encuentra en el apéndice II del Cites, donde figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción, pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (<http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>).

En Chile, ha sido cazado debido a conflictos, con la crianza avícola y ganadera, así mismo se ha usado estricnina para su control, siendo este un método cruel y doloroso para la especie. Como también se ha cazado para la obtención de su piel, además de depredaciones por parte de perros domésticos y asilvestrados, a sido importante en algunas áreas. Cuando la presión por caza se reduce sus poblaciones, habitualmente se recuperan rápidamente. Sin embargo, en Tierra del Fuego, donde habita *P. c. Lycooides* una subespecie, no se ha producido este aumento, aún cuando la reducción de la presión de caza ha disminuido desde hace varios años (<http://www.conama.cl>). Otro factor importante es la competencia con su compañero el Zorro Chilla o Zorro Gris (*Pseudalopex griseus*) (<http://silvestreschile.blogspot.com>). Según los resultados de un estudio realizado, en el NE de Santa Cruz (Patagonia - Argentina), el reparto de recursos tróficos entre el culpeo y el zorro costeño es importante para la

coexistencia de las dos especies, el cual está favorecido por las diferencias en el tamaño corporal de los zorros (Zapata *et al* 2008).

En Argentina indican que la cacería del *Lycalopex culpaeus* son con fines de procurarse carne y pieles, ya que es un componente importante de la economía en las comunidades rurales (Novaro 1995).

En el Ecuador se tiene conocimientos de que se realiza caza de varios animales, pero ésta práctica se lleva a cabo, sin ninguna regulación, por esta razón no se tienen datos reales que demuestren un efecto en las poblaciones del raposo en cuanto al país. Aparte, tampoco se tiene conocimiento en sí, de cómo están las poblaciones, esto puede remarcar sobre todo por que en la zona sur del país existen escasos estudios sobre fauna. Los pobladores de las zonas aledañas, al PNC, consideran un amuleto de la buena suerte a la cola del raposo, por lo cual también es perseguido, incluso, en ocasiones, cortan la cola sin matar el animal, o cuando este está agonizando (Carbone, M & Sánchez, F. 2008).

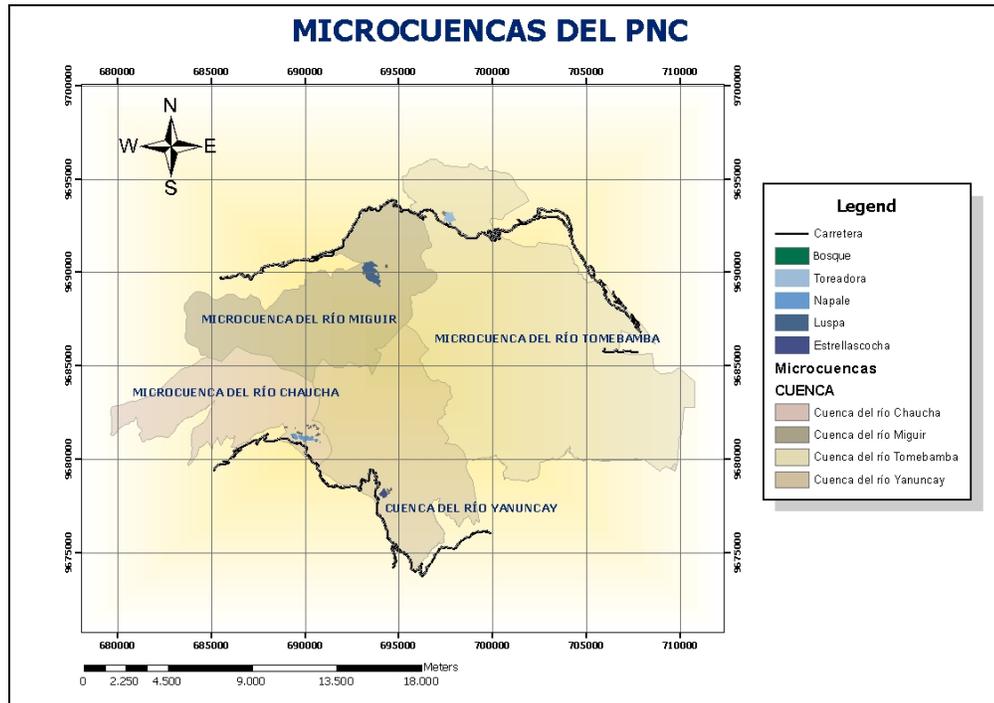
CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO Y REGISTRO DE DATOS.

El Parque Nacional Cajas, ocupa parte del territorio de la Cordillera Occidental del Sur de los Andes ecuatorianos, con un área de 28 544 ha, altitudinalmente está entre los 3.100 y los 4.545 m s. n. m., la temperatura oscila entre 3 y 6 °C (Ruiz, 2002). El área incluye las cuencas altas de los ríos Llaviuco, Mazan y Soldados, que drenan hacia el Atlántico y de los ríos Luspa, Sumincocha, Atugyacu, Yantaguhayco, Jerez y Angas, hacia el Pacífico.

Para nuestra investigación, colectamos fecas en cuatro secciones del parque, seleccionados como sitio representante de una de las cuatro Cuencas más importantes del Cajas. La primera zona fue el sector de la Lag. Toreadora, parte de la Cuenca del Río Tomebamba; la segunda zona fue el sector de la Lag. Luspa, perteneciente a la Cuenca del Río Miguir; la tercera zona fue el sector de la Lag. Napale, perteneciente a la Cuenca del Río Chaucha; y la cuarta zona fue en el sector de la Lag. Estrellas Cocha, parte de la Cuenca del Río Yanuncay (Mapa 1).



Mapa 1: Mapa de las Microcuencas del PNC.

La Luspa está ubicada a 3 817 m s. n. m. en la cuenca Hidrográfica de Miguir, a una distancia de 1450 m. en línea recta desde la carretera Cuenca-Molleturo-Naranjal hacia la laguna y un área de 77.76 ha con dos salientes laterales (Ruiz, 2002). Esta limitada al oeste por una quebrada de unos dos metros de ancho aproximadamente. Aquí se puede encontrar residuos sólidos dejados por los turistas, pescadores y colonos del sector de Miguir, que van al lugar. Al noroeste el suelo es completamente compactado y duro ya que se utiliza para refugio, campamentos, etc.; además se puede encontrar huesos y excrementos de ganado vacuno principalmente en el interior del fragmento, siendo este un lugar de pastoreo continuo donde se observan vacas sueltas. La parte sur, tiene un suelo muy húmedo y blando; mientras que el acceso, es muy complicado por la cantidad de vegetación en regeneración. Por las condiciones que presenta el sector fue clasificado dentro de un índice de grado de intervención con el valor más alto representado con el número 1.

La Toreadora pertenece a la cordillera oriental de la cuenca Hidrográfica del Tomebamba, a 137,8 m, en línea recta de la vía Cuenca-Molleturo-Naranjal hacia la laguna. Tiene un área de 17,97 ha, y un rango latitudinal entre 3926,6 y 3951,5 m s. n. m. (Ruiz, 2002). Esta laguna presenta afluencia de turistas de todo el parque, por lo que se puede observar basura y las huellas de pisadas que dejan los mismos formando senderos. Varias partes, sobre todo las aledañas a la carretera presentan buenas características para establecer refugio. Otra característica importante es que se encuentran junto a una gran pared rocosa que le sirve como barrera de los vientos que corren de sur a norte, por lo que la topografía es bastante escarpada, con una gran presencia de rocas que forman refugios naturales; asimismo, presenta lugares en que la vegetación y las rocas hacen casi imposible el paso. La pesca deportiva en este sector es muy baja. Esta laguna se clasificó con un grado de intervención 2.

La Laguna Estrellasocha, se localiza en la vertiente Oriental del parque en la cuenca del río Yanuncay a 211 m, en línea recta de la carretera Cuenca-Soldados-Angas, hacia la laguna. Posee un área de 10,6 ha (Ruiz, 2002). Existe una gran cantidad de senderos consecuencia de la gran afluencia de pescadores y turistas, por lo cual también es habitual encontrarse con desperdicios humanos en el sector; además se ve una fuerte extracción de leña por trabajadores del poblado, debido a que se encuentra muy cerca de la población de Soldados. Su rango latitudinal está entre 3817, 5 y 3861,5 m s. n. m. (Ruiz, 2002). Su grado de intervención es de 3.

La laguna Napale está al límite del borde del PNC. Esta ubicada entre los 3 750 y 3 970 m s. n. m., en la cuenca hidrográfica de Caucha, a una distancia de 192 m, en línea recta de la vía Cuenca-Soldados-Angas, hacia la laguna. Esta abarca un área de 21,63 ha (Ruiz, 2002). Debido a la distancia desde la ciudad de Cuenca hacia la laguna y la mala condición de la carretera, no permite un fácil acceso a la misma. En este sector no se hallan

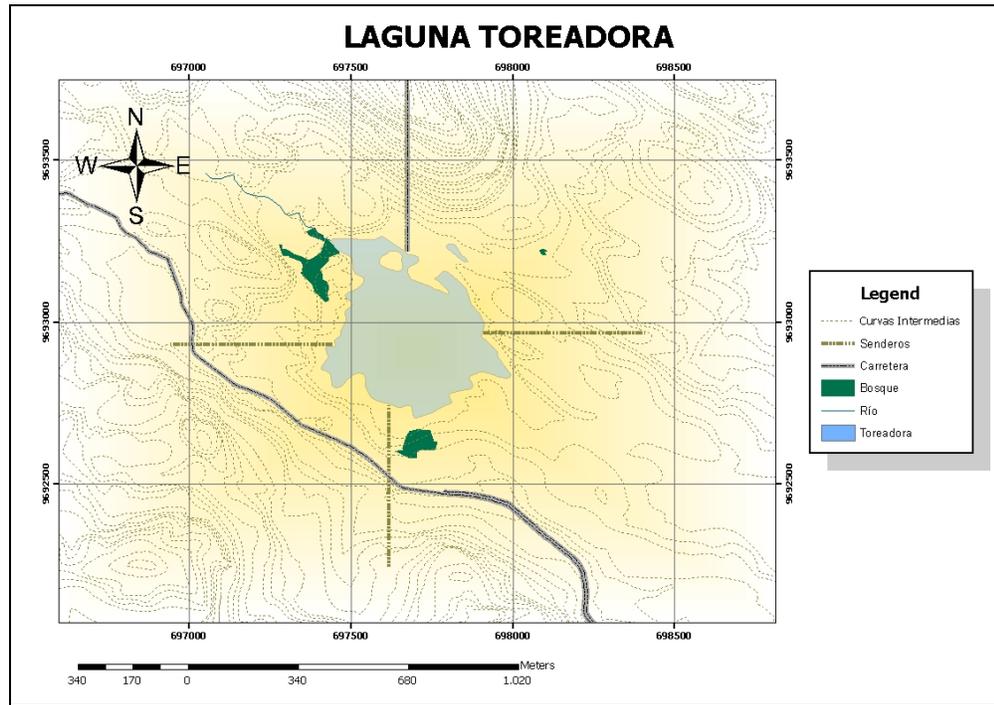
pisadas de turistas, ni basura, y mucho menos algún sendero establecido. Su grado de intervención es de 4.

4.2 MUESTREO DE CAMPO.

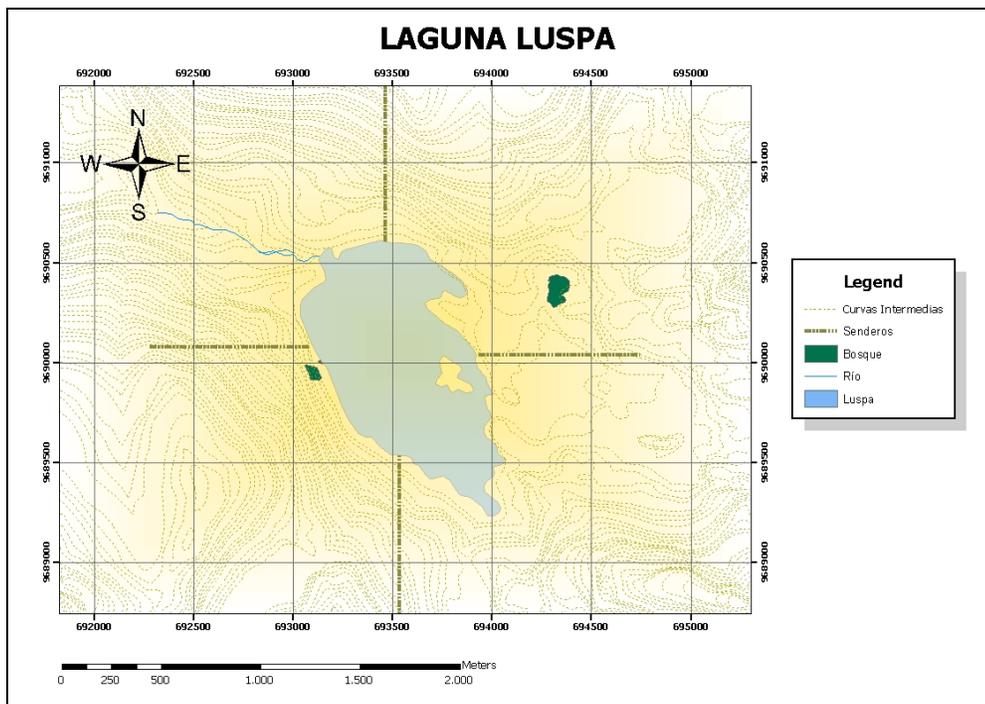
El período seco del PNC, cabe decir que en este año el periodo fue sumamente Se recorrieron 4 transectos lineales de 1000 m, partiendo desde el borde de la laguna, esto en sentido N, S, E u O, en línea recta, con un ancho 3 m. Se realizó observación directa y se colectaron en cada transecto fecas para determinar su dieta (Valero & Durant, 2001).

Se realizaron cuatro visitas para cada laguna, divididas en una por mes. En total se muestrearon 16 senderos y cuatro repeticiones. Se colocaron tres huelleros en cada sendero. La distancia entre cada uno fue de 333 m. Un total de 48 huelleros, 12 por laguna.

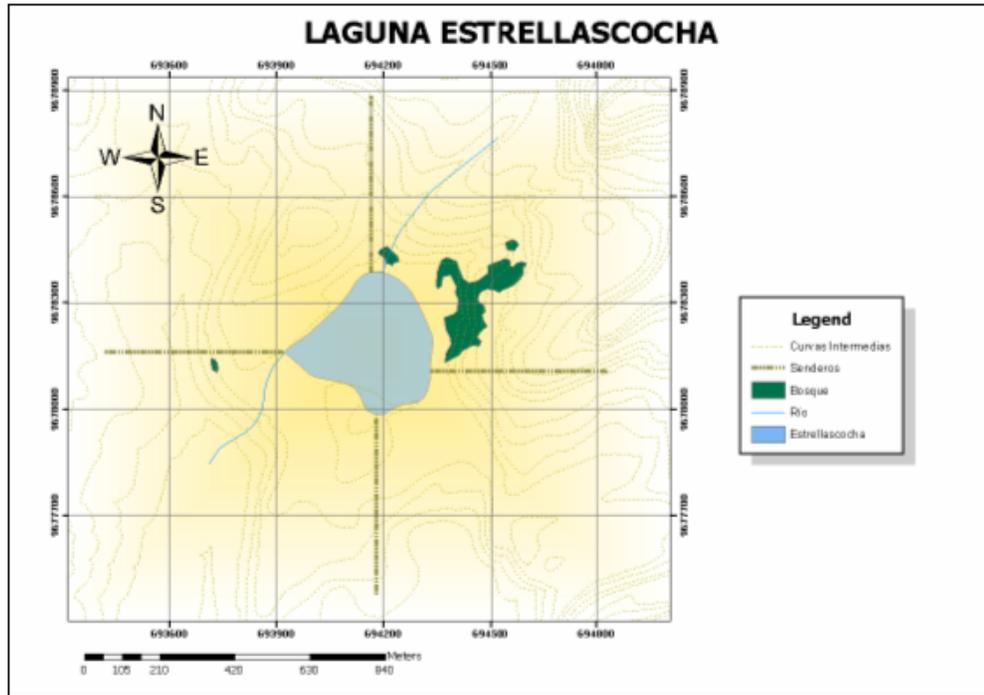
Los senderos se ubicaron, calculando la mitad de la laguna y se colocaron en cada sentido de las coordenadas, con ayuda del GPS, se tomó el punto y se dejó una marca con una cinta de color (flagging), en el punto de inicio y el punto del final, desde el borde de la laguna se siguió 1 km, con una perspectiva de búsqueda de 3 m de ancho y se tomó los puntos donde se encontraron muestras (Mapa 2, 3, 4 y 5).



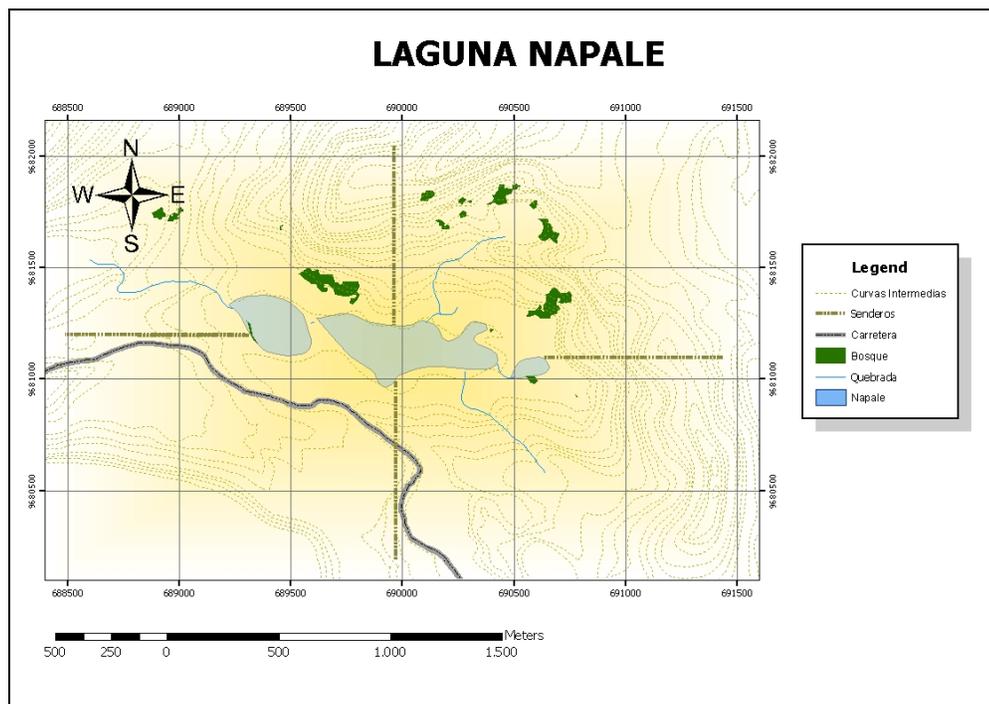
Mapa 2: Ubicación de los senderos de la laguna Toreadora.



Mapa 3: Ubicación de los senderos de la laguna Luspa.



Mapa 4: Ubicación de los senderos de la laguna Estrellas cocha.



Mapa 5: Ubicación de los senderos de la laguna Napale.

De cada muestra encontrada se midió el largo y ancho con un goniómetro, para determinar si la feca correspondía al raposo, se recogió en una funda con cierre hermético, en la que se anotó la fecha y un código que consta de las letras iniciales del nombre científico del raposo, después el nombre de la laguna, seguido de la coordenada (N, S, E, O) y por último el número de muestra, con su respectiva fecha; ejemplo LcTN001 28/06/08. Se tomó en cuenta si existía vegetación en el punto de encuentro de la muestra o si era una zona abierta (Fotografía 1).



Fotografía 1: Medición del ancho de una feca.

El análisis e identificación de las huellas se realizó directamente en el terreno, se abrió un cuadrante de 1 m², retirando la vegetación existente con la ayuda de una navaja y una pala. Se colocó una estaca de madera en la que se untó, atún, pescado podrido o huevo podrido; sellando el olor con un fijador de aroma. El atrayente de cada huellero fue colocado mientras se recorría el sedero en búsqueda de las fecas.

4.3 ANÁLISIS DE LABORATORIO

Las muestras fueron llevadas al laboratorio para identificar los restantes de su composición. Las fecas húmedas fueron pesadas, luego se secaron y se volvieron a pesar. De cada muestra seca se extrajo el 20%, para análisis químicos y el 80% restante para análisis físicos.

4.3.1 Análisis Físicos.

Del 80% de la muestra se revisó el contenido, se consiguió separar: huesos, lanas, plumas; y, restos de vegetación (Fotografía 2). Los huesos fueron analizados con el fin de identificar restos de mamíferos y de aves (Fotografía 3). Y separar restos de vegetación (Fotografía 4). Al final se pesó cada componente.



Fotografía 2: Separación física de la muestra.



Fotografía 3: Hueso de un mamífero encontrado en la muestra.



Fotografía 4: Resto vegetal encontrada en la muestra.

4.3.2 Análisis Químicos.

La muestra seca se trituro (Fotografía 5) y se licuo para facilitar la disolución (fotografía 6).



Fotografía 5: Trituración de la muestra.



Fotografía 6: Licuado de la muestra.

4.3.2.1 Método automatizado de sal de Fenol (Análisis de Proteínas).

Se colocó un gramo de muestra procesada en un tubo Kendall. Se añadió 1 ml de solución de selenio y 1 ml de ácido sulfúrico saturado. La destrucción se llevó a cabo hasta que la muestra quedó completamente líquida. Luego se procedió a poner en el espectrofotómetro, donde el resultado se representa en ppm y, se realiza los cálculos respectivos para representar en porcentaje (4500-NH₃H) (Fotografía 7).



Fotografía 7: Preparación de la muestra para obtener % de proteínas.

4.3.2.2 Materia Grasa.

Se elaboró un cartucho de papel y se lo pesó, en el se añadió 1 g. de muestra. Se colocó en el equipo Soxhlet y se puso en funcionamiento el extractor con éter de petróleo (Fotografía 8). Se dejó por un lapso de 1 hora. Pasado el tiempo, se retiró el cartucho, se lo puso a

secar en una estufa a 75°C, y se volvió a pesar. Con esto se obtiene un valor menor al inicial (diferencia de peso). Se sacó el porcentaje de grasa por medio de la siguiente fórmula:

$$\% = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$



Fotografía 8: Extractor con la muestra para obtener % de grasas.

4.4 ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los resultados se realizó un Dendrograma general, un Análisis de Componentes Principales (PCA) y el Chi-cuadrado por medio del programa Excel Estadistic. Se hicieron gráficos en Microsoft Excel para demostrar la diferencia entre los pesos de los componentes de la dieta y entre proteínas y grasas.

4.4.1 Físicos

Con los datos obtenidos, se hicieron gráficos de los componentes de la dieta. El análisis PCA y el Dendrograma se realizó para obtener el efecto de las variables cualitativas sobre las cuantitativas. La densidad relativa de las fecas se llevó a cabo, para encontrar el número de fecas por metro cuadrado en cada microcuena. El Chi-cuadrado utilizamos para determinar la valides o rechazo de la hipótesis.

4.4.2 Químicos

El porcentaje de grasas y proteínas también se incluyó en el análisis PCA, Dendrograma y Chi-cuadrado. Además se realizó un grafico de las diferencias de los porcentajes en cada laguna.

4.4.3 Densidad Relativa

Para calcular la densidad relativa del *Lycalopex culpaeus*, mediante registro de fecas en la área de estudio, se aplicó un método referente a transectos en franja (Strip transects) (Anderson & Burnham 1984).

Este método busca determinar el área del transecto ($2Lw$) asumiendo que todos los objetos de interés son detectados y contados (donde L es el largo del transecto y w es la mitad del ancho del transecto).

$$D = n/2Lw$$

Donde D es la densidad relativa,

n es el número de las fecas recolectadas,

L es el largo total recorrido en todos los transectos y

W es la mitad del ancho de los transectos.

CAPÍTULO V.

RESULTADOS.

En el estudio se encontró 24 muestras; de las cuales, seis provienen de la laguna Toreadora, once de la laguna la Luspa, cinco de la laguna Napale, y dos de Estrellas cocha (Tabla 1). En el 100% del total de fecas estuvo presente restos de mamíferos, para el caso de aves el 79,16% (19 fecas) y en el 20.83% (5 fecas) existen restos de vegetación.

LAGUNAS	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	TOTAL
Estrellascocha	0	0	2	0	2
Toreadora	1	3	2	0	6
Luspa	5	5	0	1	11
Napale	0	2	0	3	5
				Total:	24

Tabla 1: Número de Fecas del *Lycalopex culpaeus* en el área de estudio.

En cuanto al porcentaje de los componentes alimenticios encontrado en las fecas, obtuvimos en las cuatro microcuencas, el 72,35% de Mamíferos, seguido del 4,02% de Aves y el 0,15% de Restos de vegetación, identificado como ciprés de altura (*Loricaria thuyoides*) (Álvarez et al, 2004) (Gráfico 1). En la Laguna Estrellascocha se halló el 80,51% de Mamíferos, el 0,59% de Restos Vegetales y el 0,58% de Aves (Gráfico 2). En la Laguna Toreadora se encontró 74,86% de Mamíferos, 3,07% de Aves y el 0,03 % de Restos de vegetación (Gráfico 3). En la Laguna Luspa el 72,08% de Mamíferos, el 5,15% de Aves y el 0,03% de Restos de Vegetación (Gráfico 4). En la Laguna Napale se halló el 67,43% de Mamíferos, el 4,03% de Aves y el 0,36 de restos vegetales (Gráfico 5).

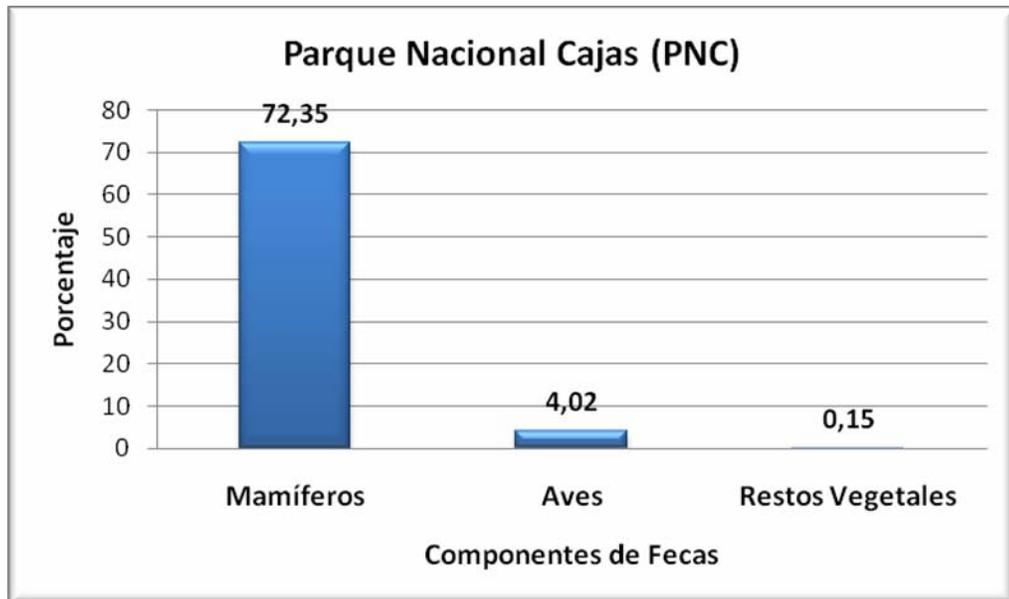


Gráfico 1: Porcentaje de los componentes de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en la área de estudio.

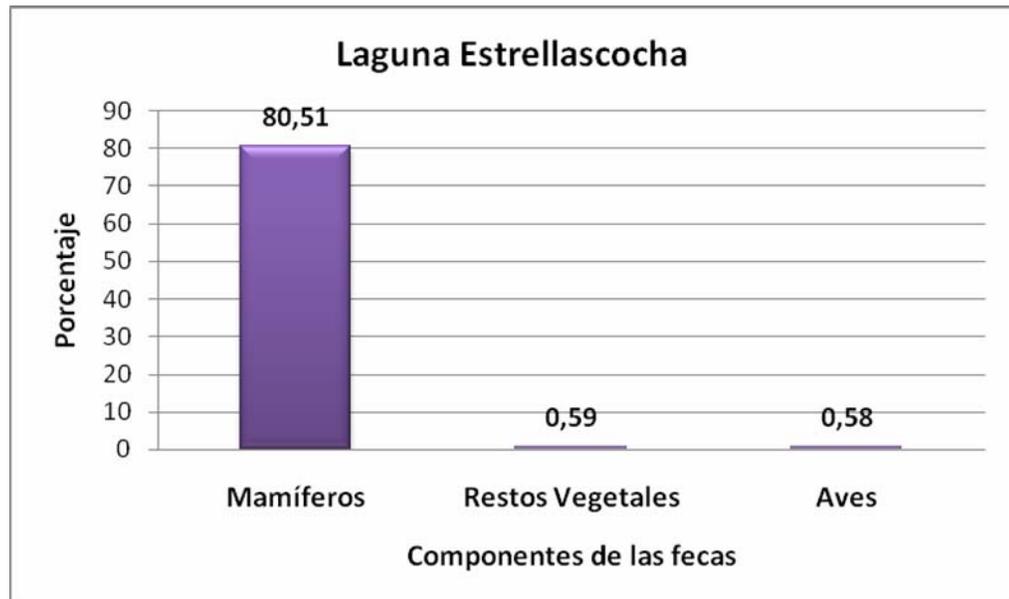


Gráfico 2: Porcentaje de los componentes de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en la Laguna Estrellascocha.

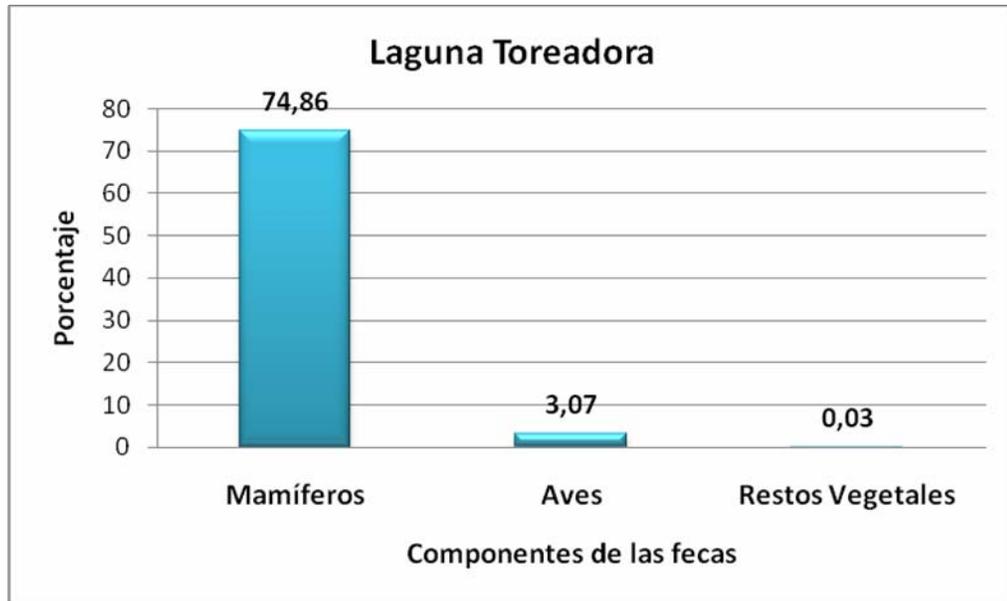


Gráfico 3: Porcentaje de los componentes de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en la Laguna Toreadora.

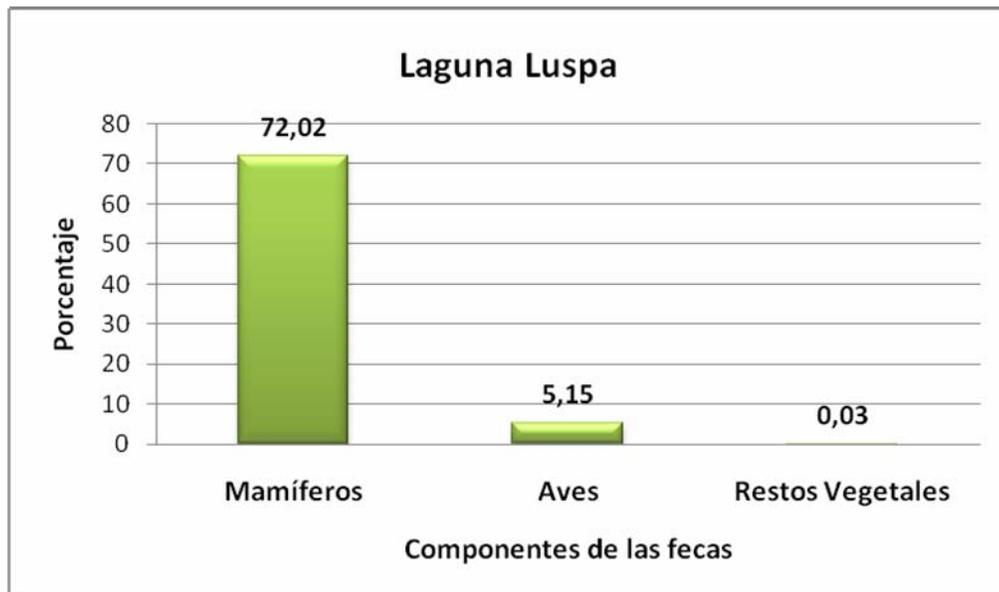


Gráfico 4: Porcentaje de los componentes de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en la Laguna Luspa.

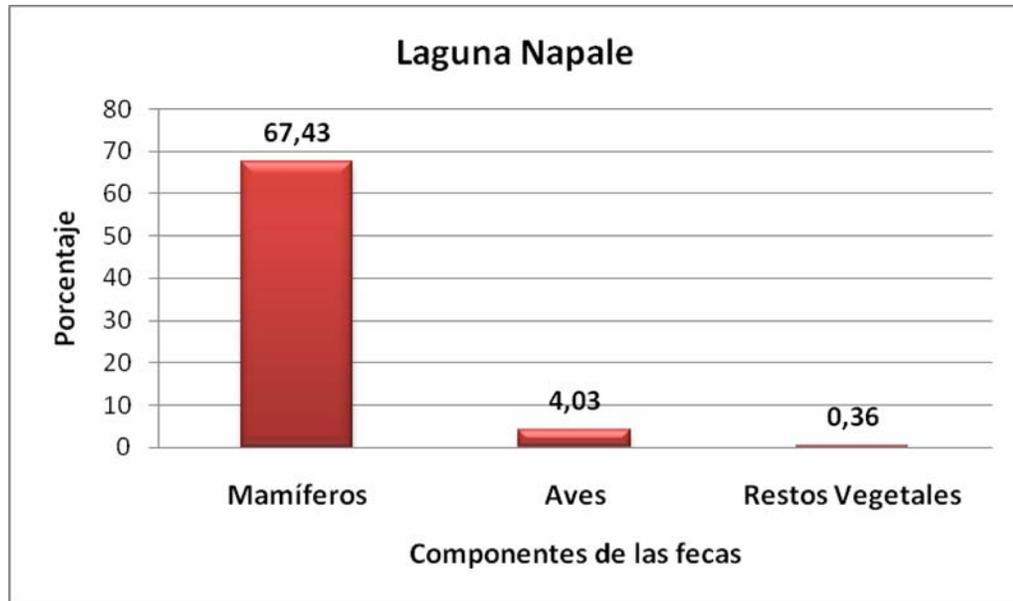


Gráfico 5: Porcentaje de los componentes de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en la Laguna Napalé.

Para el porcentaje de proteínas y grasas en la laguna Estrellascocha se obtuvo 7,05% de grasas y 8,9% de proteínas; en la laguna Toreadora, 7,41% de grasas y 9,95 de proteínas; en la laguna Luspa, 9,10% de grasa y 10,62 de proteína y en la laguna Napale, 9,02% de grasa y 9,92 de proteína (Gráfico 6).

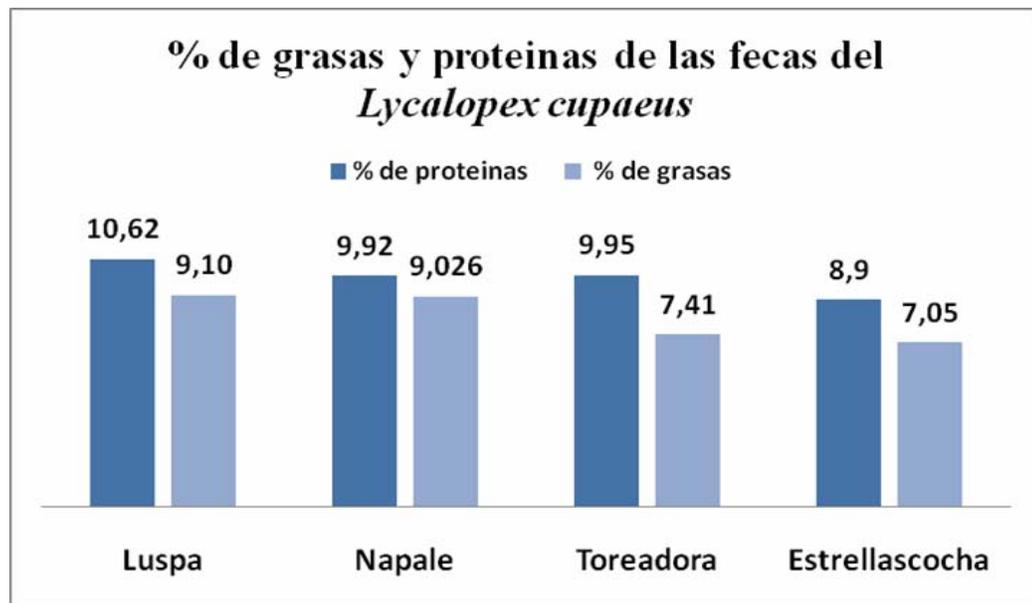


Gráfico 6: Porcentaje de grasa y proteínas de las Fecas del *Lycalopex culpaeus* en cada laguna del área de estudio.

Análisis PCA

Para este análisis se escogieron los ítems principales que son: Total de peso de mamíferos, aves, restos de vegetación, y porcentajes de proteínas y grasas. Las variables que afectan los datos son la distancia a la carretera (en mayor grado) y el grado de intervención.

La distancia a la carretera es directamente proporcional al grado de intervención; el peso del total de los componentes de mamíferos, aves, porcentaje de grasas y proteínas se encuentran ligados a la distancia a la carretera; mientras, que los restos de vegetación está relacionado con el grado de intervención (Gráfico 7).

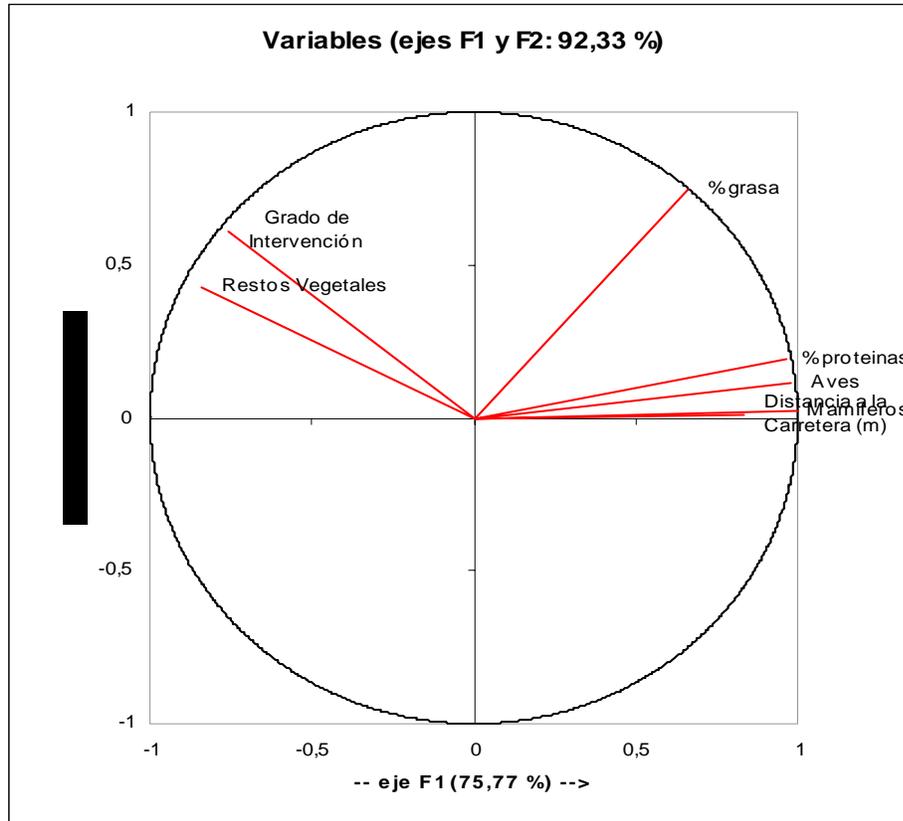


Gráfico 7: Análisis PCA.

Por medio del Dendrograma, se puede observar claramente dos grupos: el primero, tiene como factor de efecto al grado de intervención sobre el porcentaje de los restos de vegetación. Para el segundo grupo, la distancia a la carretera, es la principal variable, que afecta con mayor grado al porcentaje de grasas y en menor grado a las proteínas, restos de aves y mamíferos (Gráfico 8).

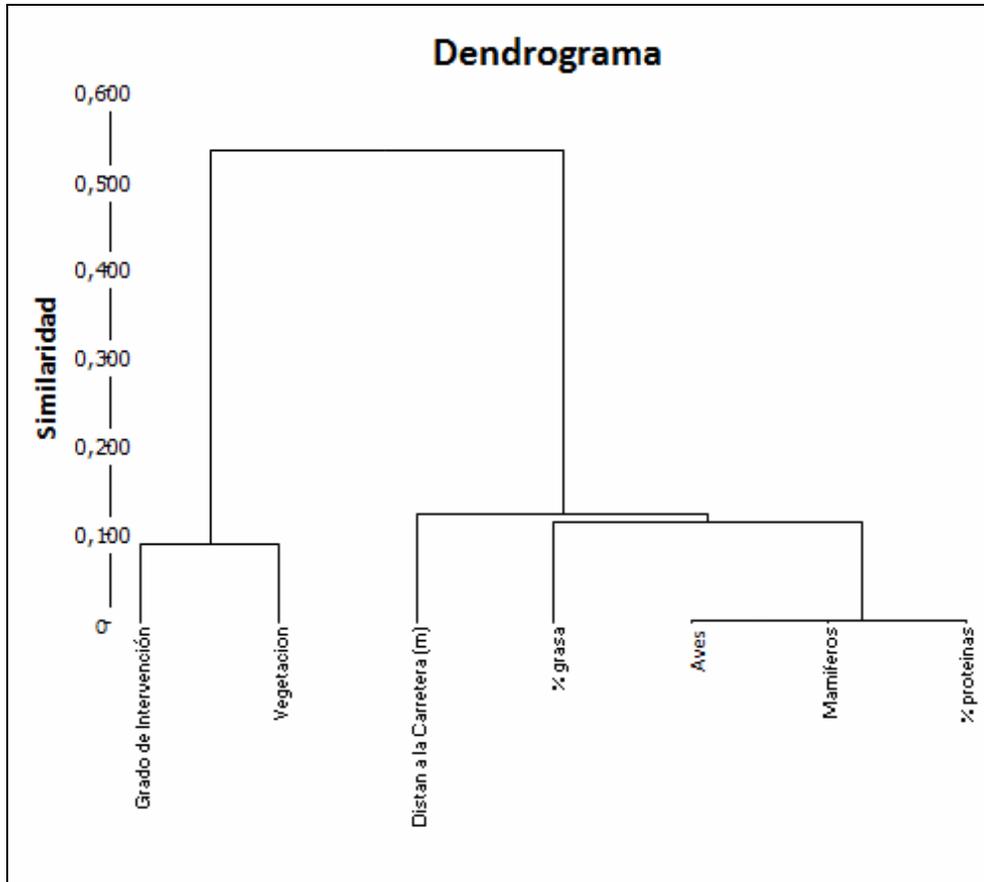


Gráfico 8: Dendrograma de los componentes primordiales divididos por las variables cualitativas.

Análisis Chi-cuadrado:

Se comparó, los valores de los componentes de las fecas de cada laguna por medio de la prueba de Chi-cuadrado, el resultado es de 0,892, valor superior al de alfa (0,05), por lo tanto no se puede rechazar la hipótesis nula de independencia. Dicho de otro modo, la dependencia no es significativa (Anexo 2).

Cálculo de la Densidad:

Utilizando la fórmula $D = n/2Lw$, obtuvimos la densidad de fecas por sendero de cada laguna, el total del área de la laguna y la densidad del área de estudio.

En la laguna Estrellaschocha se obtuvo una densidad relativa de 0,01 fecas por m^2 , en la laguna Toreadora el 0,05 f/ m^2 , la laguna Luspa con una densidad de 0,092 f/ m^2 y la laguna Napalé el 0,042f/ m^2 . El número de fecas por m^2 en el área de estudio es de 0.201 (Tabla 3).

LAGUNAS	N	S	E	O	N fecas/m ²	Nº fecas/h
Estrellaschocha	0	0	0,067	0	0,017	166,75
Toreadora	0,033	0,1	0,067	0	0,05	500
Luspa	0,167	0,167	0	0,033	0,092	916,75
Napale	0	0,067	0	0,1	0,042	416,67

Tabla 2: Densidad relativa del *Lycalopex culpaeus* en la área de estudio.

CAPÍTULO VI.

DISCUSIÓN.

6.1: Preferencia Alimentaria.

En el total de las cuatro Lagunas se obtuvo el 72,35% de restos mamíferos, 4,02% de Aves y 0,15%, de restos de vegetación. En el 100% (24) de las fecas estuvo presente restos de mamíferos, en 79,19% (19) de ellas restos de aves, representadas en las fecas de las cuatro microcuencas y 20,83% (5) con restos vegetales, igualmente representadas en las cuatro microcuencas. Según Neira F (1996), en el 100% de las fecas (27) presenta huesos, el 88,88% pelos (24), 77,77 de restos vegetales (21) y el 11,11% (3) de plumas, con lo que el autor considera, que es mayor la preferencia alimenticia sobre mamíferos, debido al mayor porcentaje de pelos, característica típica de este grupo, en comparación con los restos de aves y vegetales. En Perú en la zona de Yarabamba y Arequipa, Cornejo y Jiménez (2001), encontraron un 44,6%, de Restos vegetales en la dieta del culpeo, sugiriendo que el raposo podría ser un dispersor de semillas para esta área. Los mismos autores coinciden con Romo (1995), Rasuri (1993) y Falero (1998), que el raposo presenta dentro de su dieta una baja preferencia por la ingesta de vegetales; por lo tanto, concluyen que aumentará el consumo de plantas según si el lugar presenta mayor cobertura vegetal y poca presencia de animales presa. Según los resultados del estudio de Guzmán y Sandoval (1996), 8 fecas presentan restos de roedores, 7 con restos de aves y 2 con restos vegetales; el mayor hallazgo son los restos de artrópodos de gran tamaño como escorpionida, carabidae, y tenebrionidae, estos en

16 fecas. Los autores concluyen, que esto se debe al sector en el que fue hecho el muestreo (Tarapacá - Chile), pues; presenta baja abundancia de vegetación, alta aridez y gran cantidad de artrópodos. En el estudio de Correa P y Roa A (2005), realizado en la zona costera de la región del Maule, en Chile Central, en la Reserva Nacional Los Queules y áreas aledañas de bosque nativo fragmentado y plantaciones de pino, se obtuvo como mayor representante en la dieta a los mamíferos con el 51.6%, de las presas del lobo y los artrópodos el 24.1%, de las presas. Las semillas representaron casi un cuarto de las presas (24.1%). En el 77.2%, de las fecas se encontraron restos de mamíferos, mientras que en el 44.4%, se encontraron artrópodos y en seis se encontraron semillas (33.3%). Con estos datos, consideran al raposo como un animal generalista. Parera A (2002), dice que en Tierra de Fuego, se halló dentro de la dieta del zorro colorado, una mayor ingesta de mamíferos con un 87%, mientras que de aves se encontró el 13% (<http://www.patrimoniounatural.com>).

En cada estudio al existir diferentes condiciones geográficas y por ende diferente tipo de presa, la dieta del raposo se vio afectada, pero en la mayoría de análisis se encontró más ingesta de mamíferos que de las otras presas al igual que en nuestro estudio.

6.2: Proteínas y Grasas.

Dentro de las necesidades dietarias, las proteínas y las grasas representan la mayor fuente de energía para una persona o un animal, con un aporte de 4 kilo calorías y 9 kilo calorías respectivamente. Las proteínas deben ser consumidas en mayor cantidad pues estas son eliminadas a diario, al contrario de las grasas que son almacenadas por más tiempo. El mayor aporte de proteínas viene del consumo de carnes (Swartout, 1946).

Para los requerimientos de un perro, un adulto necesita el 18%, de proteínas y 22%, para un cachorro y 5%, de grasas para un adulto y 8% para un cachorro

(<http://www.retrieverslasolana.com>). El zorro, al ser de la misma familia, puede necesitar los mismos valores dentro de su dieta. Se debe tomar en cuenta que de las fecas analizadas no se sabe si estas eran de un animal adulto o de un juvenil.

Los datos obtenidos de proteínas y grasas en nuestro estudio fueron de extracciones de las fecas y no de análisis de sangre como generalmente se realiza.

En el estudio de Pérez y Palmqvist (2008), se muestra que en el caso del consumo alimentario de un cánido salvaje, es necesario ingerir 3 presas para satisfacer sus necesidades (100% de biomasa). Dentro de los restos encontrados en las heces existían indicios en su mayoría de presencia de tres individuos, con lo que los requerimientos del raposo se verían satisfechos. El porcentaje de grasa o de proteína encontrado en las heces mostraría el exceso eliminado por el animal y al encontrarse un valor más alto de proteínas se demuestra que el consumo de las mismas es mayor que el de grasas, esto como normalmente es en cualquier ser vivo.

6.3: Densidad de Fecas.

Para la densidad de fecas, se obtuvo un valor estimado de 0.20 fecas, por metro cuadrado, un valor similar en comparación a la densidad de fecas obtenida en la zona de Mazan por Neira F (1996), que fue de $0.16/m^2$, pero debiendo ser considerado que, el área total de Mazan, es menor al del PNC. En los estudios antes citados, en los que se utilizó las fecas del zorro culpeo, para determinar su dieta, no presentan datos acerca de la densidad de las mismas en las áreas estudiadas.

CONCLUSIONES

Los datos que engloban a las cuatro microcuencas, comprueban la preferencia alimenticia del raposo sobre mamíferos, en un segundo lugar, están presentes las aves y muy por debajo los restos de vegetación, aunque el valor de ingesta de vegetación es bajo, el que se alimente de vegetales indica un comportamiento generalista.

El análisis Chi-cuadrado, nos revela que la hipótesis planteada, se cumplió. Existe diferencia entre cada microcuenca, aunque no muy amplia, lo importante sería, que al presentarse una mayor cantidad de fecas en la Luspa, seguida por la Toreadora y en menor grado en Napale y Estrellascocha, nos da a conocer que el raposo busca la cercanía con la actividad humana, creemos que probablemente por que le brinda más recursos alimentarios, lo que justifica el ataque del culpeo a animales de granja que se da en otros sitios.

Específicamente en la laguna Estrellascocha, se puede observar claramente una pérdida de vegetación debido a quemados y tala, llevados a cabo por la población de Soldados, esto sería un factor determinante que reduce el hábitat de las presas del zorro, afectando de manera directa su dieta.

En la laguna Napale, a pesar de que no existe una alta presión antrópica, no tuvimos registro visual alguno de mamíferos y aves, por lo que consideramos que se debe a que posee una topografía más plana que la de las otras lagunas, convirtiéndose en un ambiente hostil para las posibles presas del raposo, en cuanto a que no existen sitios para el refugio de los mismos. Aunque esta laguna posee una distancia similar a la carretera que las otras lagunas.

En la Toreadora, al presentar una mayor afluencia de turistas, se observa una gran cantidad de desechos, que proporcionarían al lobo de una fuente fácil de alimento. Inclusive, registros de los guarda parques del sector, indican que este cánido se alimenta de los restos dejados por ellos. Un dato muy relevante es que en esta laguna, la población de conejos es bastante alta, lo que le brinda una gran cantidad de comida, especialmente de proteínas, en un alto porcentaje.

La medición del efecto de la carretera y del grado de intervención por medio del PCA, nos revelan que la carretera, es una variable más perjudicial, comparado con el grado de intervención; pues mientras, mayor sea la distancia, a ella mayor cantidad de fecas se encuentran.

En cuanto a la base para el plan de monitoreo, podemos decir que la imposibilidad para llevar a cabo, refleja un aumento de esfuerzo en el muestreo (mayor número de visitas, y un período de estudio más amplio); y, probablemente un cambio de selección de senderos a parcelas, tomando en cuenta las condiciones geográficas del sector en el que se va a realizar el estudio. Después del trabajo en el campo pudimos observar que el raposo transita mayoritariamente por zonas abiertas o sin vegetación, por lo que recomendamos que esto deba ser tomado en cuenta. Aconsejamos la utilización del programa Monitor v 6.2, tomando en cuenta que se debe obtener como mínimo 100 muestras para obtener resultados.

Nunca antes, han sido registrados datos de porcentaje de grasa y proteína en las heces para ningún tipo de animal, por lo que llevar a cabo un análisis de los datos no fue posible. En las cuatro microcuencas, las diferencias de estos porcentajes son mínimas. Para una dieta adecuada el consumo de proteínas debe ser más elevado que el de las grasas, los valores encontrados en las heces demuestran que la dieta del lobo está en los rangos adecuados. Se

debe tomar en cuenta, que estos valores varían según la edad, actividad, peso y estado de salud del animal. Recomendamos que se realicen estudios más profundos de proteínas y grasas en el parque. Debido a factores económicos y esfuerzo necesario en el campo, consideramos que es más fácil analizar los porcentajes de esta forma que con análisis de sangre.

Finalmente concluimos que *Lycalopex culpaeus*, al ser un animal muy adaptable y generalista, no se ve afectado en gran medida por las condiciones que presentan cada una de la microcuencas, más bien esto causa un problema para sus presas, él, simplemente buscará un reemplazo nutricional para satisfacer sus necesidades. Sin embargo, recomendamos que fuera factible que se lleve a cabo estudios más profundos acerca del efecto que causa este animal sobre las poblaciones de sus presas en el PNC, debido a que este es el primer estudio que se realizó en el lugar. Además, es sumamente importante que se revise las poblaciones del raposo y las causas específicas que lo afectan dentro del parque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, S., Minga, D & Ulloa, C. 2004. Cien plantas silvestres del páramo, One hundred wild plants from the páramo, Parque Nacional Cajas, Azuay Ecuador.
- ANDERSON, D & Burnham, K. 2004. The need for distance data in transect counts. *J. Wildl. Manage* 48 (4): 1248-125.
- BORGHI, C.E. y S.M. Giannoni. 2007. Mamíferos: Capítulo 9 (página internet) Consulta: 28 de Octubre de 2008.
- CANEVARI M y C FERNÁNDEZ BALBOA. 2003. 100 Mamíferos argentinos. Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina.
- CARBONE, M & Sánchez, F. 2008. Guía de Mamíferos del Parque Nacional Cajas. Parque Nacional Cajas, Azuay, Ecuador. ETAPA.
- CORNEJO, A & Jiménez, P. 2001. Dieta del zorro andino *Pseudolopex culpaeus* en el mantorral desértico del sur de Perú. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 8(1): 1-9
- CORREA, Paola y ROA, Andrea. Relaciones tróficas entre *Oncifelis guigna*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex griseus* y *Tyto alba* en un ambiente fragmentado de la zona central de Chile. *Mastozool. Neotrop.* [Online]. Ene./jun. 2005, vol.12, no.1 [citado 14 Enero 2009], p.57-60. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832005000100006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0327-9383.
- COSSÍOS D., F. Beltrán Saavedra, M. Bennet, N. Bernal, U. Fajardo, M. Lucherini, M. J. Merino, J. Marino, C. Napolitano, R. Palacios, P. Perovic, Y. Ramírez, L. Villalba, S. Walker, y C. Sillero-Zubiri /2007/. *Manual de metodologías para relevamientos de carnívoros alto andinos*. Alianza Gato Andino. Buenos Aires, Argentina.

DON E. Wilson.; F. Russell Cole.; James D. Nichols; R. Rudran; J. & M. S.Foster, 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity (Standard Methods for Mammals). Smithsonian Institution. Washington & London.

EISENBER, J & REDFORD, H. 1992. Mammals of neotropics. The central neotropics. Vol. 3. University of Chicago. Pág. 282-283.

Falero, M. 1988. Composición de la Dieta de *Dusicyon culpaeus*, en la Reserva Nacional de Lachay. Tesis para optar el título de biólogo. UNALM. Lima.

GINSBERG JR. 2001. Setting priorities for carnivore conservation: what makes carnivores different En: Gittleman JL, SM Funk, Dw Macdonald, RK Wayne (eds). Carnivore Conservation. Pp. 498 – 523. Cambridge University Press, Cambridge Reino Unido.

GUZMÁN Sandoval Jonathan, Walter Sielfeld, y Marcos Ferrú. 2007. Dieta de *Lycalopex culpaeus* (mammalia: canidae) en el extremo norte de Chile (región de Tarapacá). <http://www.scielo.cl/pdf/gayana/v71n1/art01.pdf> Consulta: 13 de Mayo de 2008.

JIMÉNEZ J.E. y A.J. Novaro. 2004. *Pseudalopex culpaeus*. En Sillero-Zubiri C., M. Hoffmann y D.W. Macdonald, eds., *Canids: foxes, wolves, jackals and dogs: status survey and conservation action plan, segunda edición*. IUCN Canid Specialist Group, Gland, Switzerland y Cambridge, UK. www.canids.org/cap/

MACDONALD DW. 2001. Postscript- carnivore conservation: science, compromise and tough choices. En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (Eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 524-538. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

MARTINEZ, D., J. RAU & F. JAKSIC. 1993. Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex* sp.) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 195-2002.

MARTÍNEZ, J, 2004, Carnívoros Del Ecuador. Anatomía, morfología, y clave grafica de identificación, Universidad del Azuay & Museo de Esquelotología, Cuenca Ecuador, Pág. 39 – 41.

MARQUET, PA., L. CONTRERAS, J. TORRES MURA, S. SILVA & F.M. JAKSIC. 1993. Food habits of *Pseudalopex foxes* in the Atacama Desert, pre-Andean ranges, and the high-Andean plateau of northernmost Chile. *Mammalia* 57: 130-135.

MEFFE G.K. & C.R. Carroll. 1994. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, INC.

NEIRA, F, 1996, Censo de especies de mamíferos, carnívoros y estudios de hábitos alimenticios de *Dusicyon culpaeus* en zonas intervenidas y bosque secundario en la Reserva de Mazan provincia del Azuay/ TESIS. Biólogo. Universidad del Azuay. Cuenca Ecuador. 43pg.

NOVARO A.J. 1995. Sustainability of harvest of culpo foxes in Patagonia. *Orix* vol 29 N 1.

PATZELT Edwin. Fauna del Ecuador. Ediciones del Banco central del Ecuador. Quito, 1989. Primera Edición. Imprenta Mariscal, Quito. Pág: 19, 71.

PEREZ Claros JA; Palmqvist P. "How many potential prey species account for the bulk of the diet of mammalian predators? Implications for stable isotope paleodietary analyses". *Journal of Zoology* 275(1): 9-17 MAYO 2008. Disponible en la World Wide Web: <<http://www.scielo.org.ar/scielo.php>.

RÁZURI, B. Estudio de la dieta del zorro andino (*Lycalopex cupaeus*) en la SAIS Tupac Amaru, Departamento de Junín, Perú. Tesis para optar el título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

ROMO, M. 1995. Food habits of the Andean fox (*Pseudalopex cupaeus*) and notes on the mountain cat (*Felis colocolo*) and puma (*Felis concolor*) in the Río Abiseo National Park, Perú. *Mammalia*, 59 (3): 335-345

RUIZ, A 2002. Plan Integral de Manejo del Parque Nacional Cajas. Informe de Consultoría. CEMAPRIMES Ltda. Consultores.

SIMONETTI JA, JE Mella. 1997. Park size and the conservation of Chilean mammals. *Rev Chil Hist Nat* 70, 213-220.

SWARTOUT H. 1946. El Consejero Médico del Hogar. Casa Editorial Sudamericana. Buenos Aires Argentina. Pág. 49 – 50.

TIRIRA D. (Ed.). 1999. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología. Centro de Biodiversidad y Ambiente, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 2. Quito.

VALERO, L. & DURANT, P. 2001. Análisis de la dieta del conejo de páramo *Sylvilagus brasiliensis meridensis* Thomas, 1904 (LAGOMORPHA: LEPORIDAE) en Mucubaji, Mérida, Venezuela. *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 8 N° 2 Art. 1 pp. 01-13. D. L. pp. 83-016B. http://www.cuenca.gov.ec/download/contenido/565/06_monitoreo.pdf. Consulta: 18 de agosto de 2008.

WOODROFFE R, JR Ginsberg. 1998. Edge effects and the extinctions of wildlife inside protected areas. *Science* 280, 2126-2128.

WOODROFFE R. 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Anim Conserv* 3, 165-173.

X-STAT-Pro versión 7.5, 2004. Macro de Microsoft Excel. Addinsoft.

ZAPATA, Sonia C., PROCOPIO, Diego E., MARTINEZ-PECK, Rolando *et al.* Morfometría externa y reparto de recursos en zorros simpátricos (*Pseudalopex culpaeus* y *P. griseus*) en el sureste de la Patagonia Argentina. *Mastozool. Neotrop.* [Online]. Ene./jun. 2008, vol.15, no.1 [citado 15 Enero 2009], p.103-111. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832008000100009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0327-9383.

<http://www.cites.org/esp/app/index.shtml>. Título: Apéndice I, II y III de la Cites. Consulta: 30 de diciembre de 2008.

<http://silvestreschile.blogspot.com/2007/08/zorro-culpeo.html>. Título: Zorro Culpeo. Consulta: 31 de diciembre de 2008.

http://www.conama.cl/clasificacionespecies/fichas/especies/Zorro_culpeo/zorro_culpeo.htm.
Consulta: 12 de Agosto de 2008.

http://www.retrieverslasolana.com/Retrievers%20La%20Solana_archivos/Consejos.htm.
Consulta: 11 de enero de 2009.

<http://www.patrimonionatural.com/HTML/especies/mamiferos/zorrocolorado/descripcion.asp>
. Consulta: 15 de enero de 2009.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla genera del Estudio

Lagunas	° Interven	Distancia Carretera (m)	Peso hum (g)	Peso sec (g)	Peso plum (g)	Huesos aves (g)	Aves	%Aves	Peso pelo (g)	Huesos de mamífero (g)	Mamíferos	% Mamíferos	Vegetación (g)	% Vegetación	Largo (cm)	Ancho(cm)	% grasas	% proteínas
Estrellascocha	2	211	15,16	12,87	0	0,1	0,1	0,78	6,04	4,01	10,05	78,09	0,12	0,93	13,8	3	7,41	9,7
Estrellascocha	2	211	21,5	19,74	0	0,08	0,08	0,38	11,41	4,21	15,62	79,13	0,05	0,25	11,2	3,2	6,69	8,1
Toreadora	3	137,8	20,09	18,73	0	0,12	0,12	0,64	10,67	3,13	13,8	73,68	0	0	4,3	2,48	5,16	9,9
Toreadora	3	137,8	30,04	29,83	0	0	0	0	17,69	6,17	23,86	79,99	0	0	3,71	2,28	9,36	10,2
Toreadora	3	137,8	12,24	9,97	0	0	0	0	5,21	2,73	7,94	79,64	0	0	3,93	2,67	10,33	11,3
Toreadora	3	137,8	33,39	31,22	0	0	0	0	18,93	5,87	24,8	79,44	0	0	9	3,1	2,04	7,6
Toreadora	3	137,8	47,56	45,27	0	6,57	6,57	14,51	15,84	13,17	29,01	64,08	0	0	4,43	2,35	6,48	9,6
Toreadora	3	137,8	40,87	39,12	0,1	1,17	1,27	3,25	20,61	7,69	28,3	72,34	0,08	0,20	5,2	2,4	11,07	11,1
Luspa	1	1450	59,3	55,82	0	4,41	4,41	7,90	25,02	14,51	39,53	70,82	0	0	4,73	2,65	4,99	12,7
Luspa	1	1450	29,63	28	0	4,23	4,23	15,11	11,1	6,83	17,93	64,03	0	0	6,11	2,84	12,33	13,3
Luspa	1	1450	58,4	52,65	0	6,43	6,43	12,21	20,84	13,28	34,12	64,81	0,17	0,32	5,8	2,6	9,03	10
Luspa	1	1450	44,66	40,95	0	1,68	1,68	4,10	26,83	3,63	30,46	74,38	0	0	9	2,9	12,25	13,5
Luspa	1	1450	6,31	6,21	0	0	0	0	2,48	2,21	4,69	75,52	0	0	8,3	3,6	10,02	11
Luspa	1	1450	47,33	46,94	0	1,04	1,04	2,22	21,23	15,28	36,51	77,78	0	0	14	2,95	8,27	8,3
Luspa	1	1450	10,6	9,84	0	0,08	0,08	0,80	4,58	2,54	7,115	72,31	0	0	6,8	3,7	3,72	4,5
Luspa	1	1450	22,01	21,87	0	0,05	0,05	0,21	12,82	4,34	17,16	78,46	0	0	11	3,4	6,24	8,5
Luspa	1	1450	38,32	37,14	0	4,21	4,21	11,34	16,93	5,98	22,91	61,69	0	0	10,5	2,8	12,66	12,8
Luspa	1	1450	88,31	87,92	0	0,07	0,07	0,08	57,71	11,69	69,40	78,94	0	0	9,85	2,8	8,72	9,6
Luspa	1	1450	55,22	39,12	0	1,05	1,05	2,68	21,36	7,63	28,99	74,11	0	0	8,7	3,2	11,86	12,6
Napale	4	192	45,34	24,36	0	0	0	0	13,43	3,58	17,01	69,83	0	0	5,65	1,9	12,71	13
Napale	4	192	22,97	19,73	0	1,24	1,24	6,28	10,22	4,06	14,28	72,38	0,26	1,32	13,3	2,7	11,26	11,6
Napale	4	192	25,2	23,83	0	1,04	1,04	4,36	11,37	4,14	15,51	65,09	0,11	0,46	2,96	4,15	6,13	7,1
Napale	4	192	36,9	34,62	0	2,37	2,37	6,85	15,34	7,74	23,08	66,67	0	0	6,3	3,8	7,34	8,2
Napale	4	192	42,52	40,01	0	1,07	1,07	2,67	17,28	8,01	25,29	63,21	0	0	8,2	3,55	7,69	9,7
Total			853,87	775,76	0,1	37	37,1	96,38	394,94	162,43	557,36	1736,38	0,79	3,49	186,77	71,02	203,76	243,90
Promedio			35,58	32,32	0,00	1,54	1,55	4,02	16,46	6,77	23,22	72,35	0,03	0,15	7,78	2,96	8,49	10,16

Anexo 2: Prueba del Chi-cuadrado

Prueba del Chi-cuadrado:	
Chi-cuadrado (valor observado)	432,000
Chi-cuadrado (valor crítico)	583,615
GDL	529
p-value unilateral	0,999
Alpha	0,05