UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en áreas suburbanas de la Ciudad de Querétaro.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A :

CARLOS ALBERTO RÍOS CARRILLO

DIRECTOR DE TESIS:
DR. CARLOS ALBERTO LÓPEZ GONZÁLEZ

ASESOR INTERNO:
M. EN C. RAMIRO RÍOS GÓMEZ

Febrero, 2014

U N A M
FES
ZARAGOZA
LO HUMANO EJE DE NUESTRA REFLEXIÓN

VNIVERSIDAD NACIONAL AVPNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CARRERA DE BIOLOGÍA

ASUNTO: ASIGNACIÓN DE SINODALES

ESTIMADOS MAESTROS:

La Dirección de la Facultad de Estudios Superiores "Zaragoza", los ha nombrado como Sinodales del Examen Profesional del alumno:

RÍOS CARRILLO CARLOS ALBERTO

Quien presenta como trabajo recepcional: **Hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en áreas suburbanas de la Ciudad de Querétaro.**

PRESIDENTE	M. en C. RAMIRO RÍOS GÓMEZ
VOCAL	DR. CARLOS ALBERTO LÓPEZ GONZÁLEZ*
SECRETARIO	DR. JUSTO SALVADOR HERNÁNDEZ AVILÉS
SUPLENTE	M. en C. ALBERTO MÉNDEZ MÉNDEZ
SUPLENTE	M. en C. NICTE RAMÍREZ PRIEGO

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarles.

A T E N T A M E N T E

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

México, D. F., a 8 de octubre de 2013

FES ZARAGOZA CARRERA BIOLOGO UNAM

M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL

JEFE DE LA CARRERA

c.c.p. Departamento de Control de Escolar
c.c.p. Interesado

Créditos institucionales y técnicos

El presente trabajo de investigación fue llevado a cabo en el laboratorio de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Querétaro bajo la dirección del Dr. Carlos Alberto López González.

Fueron revisadas muestras de pieles y cráneos en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de biología de la UNAM bajo la dirección de la técnico M. en C. Julieta Vargas Cuenca.

La identificación de las semillas encontradas se llevó acabo en la colección de semillas de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala con la ayuda del Biólogo Ulises Guzmán Cruz.

A la coordinación del Parque Nacional el Cimatario, especialmente a Pamela Siurob Carvajal por las facilidades brindadas para llevar acabo las colectas dentro del Parque.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme las puertas del mundo de la investigación y de esta maravillosa carrera, Biología!!

Dedicatorias y agradecimientos

Primero que nada a Dios por todo lo que me ha dado en la vida.

A mis padres, Beatriz Carrillo Rojas y Ramiro Ríos Gómez por todo lo que han hecho por mí, por su esfuerzo, dedicación y apoyo. Porque me han inculcado grandes valores y han confiado en mí plenamente. Porque sin su apoyo, no habría logrado culminar esta meta y etapa de mi vida.

A mis herman@s Iris, Yaritzi y Jorge. Por todos los momentos que hemos compartido y por todo lo que aún nos falta por vivir. Gracias por estar siempre ahí.

A todos mis familiares por su cariño y apoyo. Porque sin todos ustedes la vida no sería tan grandiosa.

A todos mis compañer@s y amig@s que conocí durante la carrera, muy especialmente a Dulce S. Alvarado. Por todo lo que vivimos, por tu apoyo durante esta etapa de mi vida, por todo lo que aprendí a tu lado…

A Helga Ma. Cruz, por los momentos compartidos, porque me enseñaste una parte de mí que no conocía. Gracias!!

A todas las grandes personas que formaron parte de esta etapa de mi vida, muy especialmente a Pedro Lorenzo, Erika Adriana, Ángeles Parra, Elizabeth Merlín, Massiel Arenas, Olimpia Carrión, Vicky Carrión, Ma. de los Ángeles Galván, Perla López, Gabriel Nava y Alma Elías. Gracias por los ánimos que muchos de ustedes me dieron para poder llevar a buen término mi tesis.

Al señor Rogelio Elías y a su familia, que me dio un lugar donde estar durante mi estancia en Querétaro.

Al Dr. Carlos López Gonzales, por darme la oportunidad de realizar mi tesis de licenciatura bajo su dirección en la UAQ.

También agradezco de manera especial a los sinodales que tan amablemente revisaron esta tesis, al Dr. Justo Salvador Hernández Avilés, a la M. en C. Nicte Ramírez Priego y al M. en C. Alberto Méndez Méndez.

Por último, pero no por ello menos importante, a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y a los profesores que contribuyeron en mi formación profesional. Muchas gracias a todos!!

Contenido

Portada I
Asignación de sinodales II
Créditos institucionales y técnicos III
Dedicatorias y agradecimientos IV
Contenido V
Índice de Figuras VII
Índice de Cuadros VIII
1. RESUMEN 1
2. INTRODUCCIÓN 2
3. INFORMACIÓN BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES 5
3.1 LOS CARNÍVOROS 5
3.2 GATO MONTÉS (*Lynx rufus*) 6
3.2.1 Clasificación Taxonómica 6
3.2.2 Morfología 7
3.2.3 Distribución 8
3.2.4 Hábitat 9
3.2.5 Historia natural (Comportamiento) 9
3.2.6 Alimentación y depredadores 10
3.2.7 Estado de conservación 11
3.2.8 Importancia 11
3.2.9 Huellas y rastros 12
3.2.10 Estudios previos sobre su alimentación en México 13
3.3 COYOTE (*Canis latrans*) 16
3.3.1 Clasificación Taxonómica 16
3.3.2 Morfología 17
3.3.3 Distribución 18
3.3.4 Hábitat 19
3.3.5 Historia Natural 19
3.3.6 Alimentación y depredadores 20
3.3.7 Estado de conservación 20
3.3.8 Importancia 21
3.3.9 Huellas y rastros 21
3.3.10 Estudios previos sobre su alimentación en México 22
4. ÁREA DE ESTUDIO 26
4.1 Parque Nacional el Cimatario 26
4.2 Peña Colorada 28
5. JUSTIFICACIÓN 32

6. HIPÓTESIS 32
7. OBJETIVOS 33
8. MATERIAL Y MÉTODO 34
8.1 Trabajo de campo 34
8.2 Trabajo de laboratorio 38
9. ANÁLISIS DE LOS DATOS 40
9.1 Porcentaje de Ocurrencia 40
9.2 Frecuencia Relativa 40
9.3 Representatividad de la muestra 41
9.4 Amplitud y sobreposición del nicho de alimentación 43
9.5 Índice de Diversidad de Shannon-Weaver 44
10. RESULTADOS 46
10.1 Hábitos alimentarios del Coyote 47
10.1.1 Composición de la dieta del Coyote y Porcentaje de Ocurrencia 48
10.1.2 Frecuencia Relativa de Ocurrencia 53
10.1.3 Representatividad de la muestra 58
10.2 Hábitos alimentarios del gato montés 60
10.2.1 Composición de la dieta del gato montés y Porcentaje de Ocurrencia 61
10.2.2 Frecuencia Relativa de Ocurrencia 64
10.2.3 Representatividad de la muestra 66
10.3 Índice de Diversidad de Shannon-Weaver 68
10.4 Amplitud del nicho de alimentación y sobreposición del coyote y del gato montés 70
11. DISCUSIÓN 72
11.1 Hábitos alimentarios del Coyote 72
11.2 Hábitos alimentarios del Gato Montés 85
11.3 Representatividad de las muestras colectadas 89
11.4 Comparación de los hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) 93
12. CONCLUSIONES 96
13. SUGERENCIAS 98
14. LITERATURA CITADA 99
Anexos 108

Índice de Figuras

1. Ejemplar adulto de gato montés (*Lynx rufus*) fotografiado en cautiverio 7
2. Distribución geográfica del gato montés (*Lynx rufus*) 8
3. Huellas y excreta de gato montés (*Lynx rufus*) 12
4. Ejemplar adulto de coyote (*Canis latrans*) en cautiverio 17
5. Distribución geográfica del coyote (*Canis latrans*) 18
6. Huellas y excreta de coyote (*Canis latrans*) 22
7. Volcán Cimatario y sus alrededores en la época de secas 27
8. Volcán Cimatario y sus alrededores en la época de lluvias 27
9. Vista de la localidad de Peña Colorada durante la época de secas 29
10. Vista de la localidad de Peña Colorada durante la época de lluvias 30
11. Mapa del estado de Querétaro y localización de las áreas de estudio 31
12. Transectos en la localidad del Parque Nacional el Cimatario 35
13. Transectos de la localidad de Peña Colorada 36
14. Ficha de identificación de excretas 37
15. Porcentaje de las excretas colectadas de gato montés y coyote 46
16. Curvas de acumulación de especies-presa del coyote 59
17. Curvas de acumulación de especies-presa del gato montés 67
18. Índices de Diversidad de Shannon-Weaver del coyote y del gato montés 69
19. "Clave de identificación" 108
20. Muestra de semillas encontradas en las excretas del coyote y gato montés 108
21. P. O. de especies-presa del coyote para la localidad del Parque Nacional el Cimatario 109
22. P. O. de especies-presa del coyote para la localidad de Peña Colorada 110
23. F. R. de especies-presa del coyote en la localidad del Parque Nacional el Cimatario 111
24. F. R. de especies-presa del coyote en la localidad de Peña Colorada 112
25. P. O. de especies-presa del gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario 113
26. P. O. de especies-presa del gato montés en la localidad de Peña Colorada 114
27. F. R. de especies-presa del gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario 115
28. F. R. de especies-presa del gato montés en la localidad de Peña Colorada 116
29. Localización de las excretas de coyote que contenían restos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Parque Nacional el Cimatario 119

Índice de Cuadros

1. Estudios de la dieta del gato montés realizados en México 13
2. Estudios de la dieta del coyote realizados en México 22
3. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en el Parque Nacional el Cimatario 50
4. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en la localidad de Peña Colorada 53
5. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en el Parque Nacional el Cimatario 55
6. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en la localidad de Peña Colorada 57
7. Representatividad de las muestras de coyote para cada localidad por temporada 60
8. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario 63
9. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad de Peña Colorada 63
10. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario..... 65
11. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad de Peña Colorada 65
12. Representatividad de las muestras de gato montés para cada localidad por temporada 68
13. Amplitud del nicho alimentario del coyote y del gato montés en ambas localidades por temporada cuantificado mediante el índice de Levins 70
14. Amplitud de nicho alimentario cuantificado mediante el índice de Levins estandarizado, tanto anual como estacional para el coyote y el gato montés en ambas localidades 71
15. Resultados de sobreposición de nichos alimentarios del coyote y del gato montés tanto anual como estacionalmente para la localidad del Parque Nacional el Cimatario y Peña Colorada cuantificados mediante el índice de Renkonen 71
16. Datos utilizados para la obtención de los índices de Diversidad por medio de Shannon-Wiener para cada sitio por temporada 117

1. RESUMEN

Se analizó y comparó la alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en el Parque Nacional el Cimatario (PANEC), que presenta una baja actividad de pastoreo, pero gran alteración de la vegetación nativa y en Peña Colorada, un área que no tiene categoría de conservación y donde se realizan actividades de ganadería y en menor grado agricultura, caza y extracción de leña, pero con una mayor área de vegetación nativa conservada y más del doble de superficie. En el estudio se analizaron 23 excretas de gato montés y 60 excretas de coyote colectadas en 7 transectos de 2km distribuidos en cada área de estudio, abarcando la época de lluvias y secas. Los resultados muestran que la dieta del coyote está conformada por cuatro categorías en ambas localidades, las más importantes son mamíferos y materia vegetal y en menor importancia aves e insectos. En el caso del PANEC los hábitos alimentarios del coyote son más oportunistas reflejo de la gran cantidad de especies-presa encontrados en su dieta, pero se presenta una tendencia por el consumo de *Sylvilagus floridanus*, además de los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* y *Odocoileus virginianus* en época de fructificación y reproducción respectivamente (época de lluvias). Mientras que en Peña Colorada hay una menor cantidad de especies-presa, que puede indicar una menor disponibilidad de estas o una tendencia por el consumo de lagomorfos (*Sylvilagus floridanus*), gramíneas y frutos de *Myrtillocactus geometrizans*, además hay un mayor consumo de ganado, principalmente *Bos Taurus*. En cuanto a la alimentación del gato montés, se encontró que se basa de mamíferos. Para el PANEC los hábitos alimentarios mostraron que es especialista, alimentándose de pequeños mamíferos como lagomorfos y roedores. La especie-presa más importante es *Sylvilagus floridanus*. En Peña Colorada la alimentación es más generalista al haber un mayor número de especies-presa que podría deberse a un inventario más completo, pero observándose una tendencia por el consumo de lagomorfos como *Sylvilagus floridanus* y en menor medida roedores. Las fuentes de alimento comunes al coyote y al gato montés son *Bos taurus, Peromyscus sp, Lyomis irroratus, Spermophilus variegatus* y *Sylvilagus floridanus,* esta última es la especie-presa más importante en la alimentación de ambos a lo largo de todo el estudio. Se concluye que el coyote es generalista por tener una mayor diversidad de especies en su alimentación y oportunista porque se alimenta de algunas especies-presa cuando están disponibles, mostrando su capacidad de adaptación a la disponibilidad y abundancia de recursos, en cambio, el gato montés es especialista en el consumo de pequeños mamíferos.

2. INTRODUCCIÓN

En México habitan alrededor del 12% de todas las especies de mamíferos del mundo. Esta gran diversidad se atribuye a una serie de factores como su historia geológica, zoogeografía, climas, topografía y tipos de vegetación (Ceballos y Simonetti, 2002; Gutiérrez *et al.*, 2007). Se trata de 525 especies de mamíferos las cuales representan 193 géneros, 47 familias y 12 órdenes (Ceballos y Oliva, 2005). Esto coloca a México entre los tres primeros lugares en diversidad mundial de mamíferos después de Brasil e Indonesia (Ceballos y Simonetti, 2002; Ceballos y Oliva, 2005).

Para el estado de Querétaro se registran 104 especies de mamíferos (Pineda y Padilla, 1997, citado en Gutiérrez *et al.*, 2007) de las cuales se destacan en el presente estudio dos especies pertenecientes al Orden Carnívora, el gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y el coyote (C*anis latrans*) ya que al igual que todos los demás representantes de este orden, tienen una gran importancia en la organización y funcionamiento del ecosistema (Bueno 1996; Herrera 1996, citado por Yelo y Calvo, 2004) al regular las poblaciones naturales de sus presas y de esta forma influir en la dinámica del ecosistema en el que viven (Palacios, 2007).

Actualmente la gran diversidad biológica de México está amenazada por la destrucción del hábitat (Wilcove *et al*., 1998 citado en Crooks, 2002) y en áreas con creciente urbanización como la Ciudad de Querétaro, la pérdida y su fragmentación han sido inevitables (Crooks, 2002) debido a la eliminación de la vegetación natural y a la homogenización del ambiente (Mckinney, 2002, citado en García, 2007), las cuales, tienen un fuerte impacto sobre la flora y fauna nativa, llevándolas en la mayoría de las ocasiones a la extinción (McKinney, 2002, citado en Castellanos, 2006).

Dentro de los organismos más vulnerables a estas condiciones, se encuentran aquellos que viven en bajas densidades y con áreas de actividad muy grandes como los carnívoros (Riley *et al*., 2003, citado en García, 2007), tal es el caso del puma (*Puma concolor*) y en menor medida especies medianas como el gato montés (*Lynx rufus*), sin embargo, existen diferencias en la respuesta de las especies a la fragmentación. En general, las especies de

mayor tamaño se encuentran entre las más vulnerables (Crooks, 2002), pero factores como la alimentación o la especialización hacia algún recurso también los vuelven más susceptibles habiendo especies que se ven parcialmente beneficiados por la degradación del hábitat (Crooks, 2002; McKinney, 2002; Riley *et al*., 2003, citado en Castellanos, 2006), dentro de los que se pueden encontrar algunos carnívoros de talla mediana que en ambientes silvestres presentan cierta territorialidad y áreas de actividad relativamente grandes, pero que son especies de hábitos alimentarios más generalistas (García, 2007), estos carnívoros son llamados mesodepredadores (Castellanos, 2006; García, 2007).

Dentro de las especies adaptables a la fragmentación se encuentran principalmente los cánidos como el coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorra roja (*Vulpes vulpes*) y la zorra de San Joaquín (*Vulpes macrotus mutica*) (García, 2007); además de prociónidos como el mapache (*Procyon lotor*) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) que tienen una gran capacidad para adaptarse a la fragmentación del hábitat (Castellanos, 2006, citado en García, 2007), lo que les permite vivir en zonas rurales y aprovecharse de algunas de las actividades humanas como la cría de pollos y la cosecha de frutos y semillas (Castellanos, 2006), llegando incluso a alimentarse de desperdicios humanos.

Como parte importante del estudio de los efectos de la fragmentación y de la pérdida del hábitat en los animales silvestres, es importante entre otras cosas, conocer los hábitos alimenticios de los grandes depredadores, al ser éstos clave fundamental del equilibrio de los ecosistemas, ya que de esta forma se puede obtener información de manera indirecta del tamaño de sus poblaciones, la disponibilidad y abundancia de sus presas, el estado de conservación de un lugar y los posibles efectos que las actividades humanas han tenido en el entorno, como la agricultura, la ganadería, el crecimiento de la mancha urbana y la caza, ésta muchas veces dirigida a las presas de las que éstos se alimentan, lo que ha producido en algunas ocasiones la opción de los depredadores por presas más fácilmente disponibles como el ganado doméstico que es frecuente en este tipo de zonas, creando así un conflicto con las personas.

Siendo el gato montés y el coyote los depredadores tope en estas áreas donde sus depredadores y competidores de mayor tamaño han sido extirpados, como es el caso del puma (*Puma concolor*) que históricamente se distribuía en esta zona, es imprescindible empezar por conocer aspectos básicos de la biología de dichas especies en este lugar, ya que cosas tan sencillas como la alimentación, no sólo cambian de un lugar a otro aún con la proximidad de éstos, sino también en el mismo lugar a lo largo del tiempo, por lo que la presente investigación contempla una contribución al estudio de los hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en dos áreas suburbanas de la Ciudad de Querétaro que tienen gran importancia ecológica al regular el clima y la hidrología local y ser un lugar de preservación de especies de flora y fauna nativas, al norte de la ciudad de Querétaro la localidad de Peña Colorada y al sur el Parque Nacional el Cimatario.

3. INFORMACIÓN BIOLÓGICA DE LAS ESPECIES

3.1 LOS CARNÍVOROS

Los integrantes del Orden Carnívora son, entre los mamíferos, los que presentan una mayor dependencia de la carne como parte integral de su dieta; sin embargo, tienen una gran variedad de tipos de alimentación, desde los que son omnívoros, hasta los que llegan a ser carnívoros estrictos (Vaughan, 1998, citado en García 2000), algunos son singularmente oportunistas y se alimentan de cualquier tipo de alimento disponible como ranas, peces, frutos, nueces, tubérculos e insectos. No obstante como grupo, reúnen una serie de características adaptativas asociadas a su alimentación que los sitúa entre los depredadores más eficientes. Sus poderosas mandíbulas y sus afilados dientes caninos constituyen una poderosa arma para la captura de sus presas.

Dentro del Orden Carnívora, los felinos son los depredadores más especializados para el consumo de carne. Esto puede parecer en principio una ventaja; sin embargo, ser carnívoro estricto conlleva al menos dos grandes desventajas. La primera es que la carne en términos de biomasa es uno de los recursos alimentarios más escasos en la naturaleza, es decir, comparados con otros, la carne es un recurso limitado en un área determinada. En segundo lugar, para conseguirla, las presas deben ser capturadas y esto muchas veces representa un gasto energético importante (Gittleman y Harvey, 1982 citado en García 2000). Por otro lado, los canidos presentan hábitos alimentarios más generalistas, siendo omnívoros y alimentándose de prácticamente todo lo disponible en su área de actividad. Este oportunismo, además de sus estrategias reproductivas han hecho que tengan una ventaja sobre otros carnívoros.

En forma general, se puede decir que las cuatro familias de carnívoros que habitan en la cuenca de México presentan estrategias diferentes en la captura de las presas. Al respecto, los Canidos representados por el coyote y la zorra gris, utilizan principalmente la persecución; han desarrollado gran resistencia en la carrera mediante una complexión general delgada, que se acentúa aún más en sus largos miembros. Por otro lado, el gato

montés y el puma, integrantes de la familia Felidae, han perfeccionado el acecho como principal método de captura.

También, cuando varias especies de carnívoros viven juntas, existe cierto reparto de las presas que depende del tipo de hábitat que frecuenten, sus depredadores, las estrategias de captura que hayan desarrollado y de su tamaño, evitando de tal forma la competencia por el alimento (Rosenzweig, 1966 citado por Gutiérrez *et al.,* 2007).

A continuación se describen las características de las dos especies en estudio.

3.2 GATO MONTÉS (*Lynx rufus*)

3.2.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Carnivora

Familia: Felidae

Género: *Lynx* (Kerr, 1792)

Especie: *Lynx rufus* (Schreber, 1777)

Subespecies en México:

Lynx rufus baileyi (Merriam, 1890)

Lynx rufus californicus (Mearns, 1897)

Lynx rufus escuinapae (J.A. Allen, 1903)

Lynx rufus oaxacencis (Goodwin, 1963)

Lynx rufus peninsularis (Thomas, 1898)

Lynx rufus texensis (J. A. Allen, 1895)

Tomado de Antaño (2011)

3.2.2 Morfología

El lince o gato montés (*Lynx rufus*) es una de las seis especies de felinos que se encuentran en México (Ceballos y Oliva, 2005; Bárcenas, 2010). Son del tamaño de un perro mediano. Las piernas son largas y la cola muy corta con anillos negros. Las orejas son grandes y puntiagudas. Su longitud total es de 787-1252 mm; cola 130-195 mm; pata 158-223 mm; oreja 61-77mm y su peso es 5.7-10.8 kg. Los caninos son grandes y alargados. Su coloración es pardo rojizo ligeramente moteado mezclado con tonos grises y negros en el dorso (Antaño, 2011). La punta de la cola y de las orejas tiene una mancha negra (Ceballos y Galindo 1984; Hall, 1981; Leopold, 1965; Wilson, 1993 citado en Ceballos y Oliva, 2005; y Gutiérrez *et al.,* 2007). Su fórmula dental es i 3/3, c 1/1, p2/2, m 1/1 = 28 (Gutiérrez *et al.,* 2007). Aunque el peso y el volumen varían geográficamente, por su tamaño se considera el tercer felino más grande en México (Ceballos y Oliva, 2005).

Figura 1. Ejemplar adulto de gato montés (*Lynx rufus*) fotografiado en cautiverio.

3.2.3 Distribución

Se encuentra desde el sur de Canadá hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, México (Ceballos y Galindo, 1984). Aproximadamente un 35% de su área de distribución total se encuentra en México (Hall, 1981 citado en Bárcenas, 2010), abarcando el 80% del territorio nacional y teniendo registros en 27 de los 32 estados del país (Figura 2 - Hall, 1981; López y López, 1998 citado en Bárcenas, 2010). En el estado de Querétaro se encuentra en los municipios de Arroyo Seco, Pinal de Amoles, Peñamiller, San Joaquín, Cadereyta, Tolimán, Ezequiel Montes, San Juan del Río, Pedro Escobedo, Huimilpan, Corregidora, El Marqués y Jalpan (Gutiérrez *et al.,* 2007).

Figura 2. Distribución geográfica del gato montés (*Lynx rufus*).

Tomado de www. iucnredlist.org

3.2.4 Hábitat

Está adaptado a una gran diversidad de hábitats, como pantanos, desiertos y montañas (Antaño, 2011). Vive en cultivos de temporal, cultivos de riego, bosque de encino, bosque de encino con vegetación secundaria, bosque de pino-encino con vegetación secundaria, matorral submontano con vegetación secundaria, pastizal inducido, selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria, selva alta y mediana subperennifolia, selva alta y mediana subperennifolia con vegetación secundaria y selva baja caducifolia y subcaducifolia (Gutiérrez *et al.,* 2007). Se le puede encontrar desde el nivel del mar hasta 3600 msnm (Leopold, 1959; Hall, 1981; Lariviére y Walton, 1997; López *et al*., 1998; Sunquist y Sunquist, 2000; Ceballos y Oliva, 2005, citado en Bárcenas, 2010)

3.2.5 Historia natural (Comportamiento)

Se alimenta de aves, reptiles, ratas y conejos. Son activos en el día y durante la noche y gran parte del tiempo buscan alimento. Son animales de costumbres solitarias y territoriales. Su ámbito hogareño es muy variable, siendo de hasta 243 km^2 el de los machos y 122 km^2 el de las hembras. Los que son jóvenes o sexualmente inmaduros pueden presentar un mayor alcance o movimientos erráticos, pero eventualmente se encuentran dentro de su rango hogareño o en espacios que están vacantes por muerte o eliminación de los gatos monteses residentes (Larivié y Walton, 1997). En este territorio que se puede superponer con el de otros individuos, tiene varios refugios en donde descansa en las horas de inactividad. Los refugios son cuevas, cavidades rocosas o árboles huecos. Sus poblaciones tienen una marcada dependencia de la disponibilidad de alimento, fluctuando de manera semejante a las poblaciones de sus presas. Cuando cazan, usualmente lo hacen solos o en grupos constituidos por la hembra y las crías de un año (Ceballos y Galindo, 1984).

Se reproducen en los meses de abril y septiembre. El tamaño de camada es de una a cinco crías. El período de gestación es de 50-62 días (Gutiérrez *et al.,* 2007). Las crías permanecen con la madre casi un año. Cuando se separan se pueden dispersar a cientos o miles de kilómetros del lugar de su nacimiento.

3.2.6 Alimentación y depredadores

La dieta del gato montés consiste casi exclusivamente de mamíferos pequeños y en menor proporción de aves (Millar y Speake, 1978 citado en Ceballos y Oliva, 2005).

Su alimentación se basa principalmente de conejos, liebres, ardillas, ratas, ratones, tlacuaches, zorrillos y algunas aves en ese orden de importancia. Estacionalmente la composición y porcentaje de la dieta varían de manera considerable. Las hembras consumen presas más pequeñas que los machos. En los Estados Unidos el análisis de 150 estómagos reveló que los conejos (*Sylvilagus*) son los más importantes en su dieta, seguidos por ardillas (*Sciurus*), ratas y ratones (*Sigmodon, Neotoma, Peromyscus, Microtus* y *Reithrodontomys*). En porcentaje, los conejos constituyeron el 46%, las ardillas el 23% y las ratas y ratones el 31%. Estudios en México muestran que la alimentación del gato montés en el centro del país está constituida en más del 80% de conejos (Romero, 1993 citado en Ceballos y Oliva, 2005). En el norte de México los conejos y las liebres forman el 62% de sus presas (Delibes *et al., 1985* citado en Ceballos y Oliva, 2005). En ciertos casos pueden consumir cervatillos y terneras, sin embargo, son eficientes depredadores de muchos pequeños mamíferos que pueden ocasionar estragos en los cultivos. Estos felinos no tienen enemigos naturales cuando son adultos, a excepción del puma (*Puma concolor*) (Ceballos y Galindo, 1984).

3.2.7 Estado de conservación

A pesar de que la cacería y las campañas contra los depredadores han acabado con algunas poblaciones de este felino, no está en peligro de extinción. Sus poblaciones se han incrementado en zonas boscosas donde se ha extendido parcialmente la agricultura y ha disminuido donde su hábitat se ha deteriorado a causa de los cultivos intensivos y de asentamientos humanos (Leopold, 1965, citado en Antaño, 2011). Actualmente en México no se encuentra enlistado en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque la Endangered Species Act (ESA) considera que las poblaciones de la subespecie *L. r. escuinapae*, que es conocido como lince mexicano y habita en el centro de México, se considera en peligro de extinción (Bárcenas, 2010).

En Estados Unidos el lince se ha cazado intensamente con fines deportivos y peleteros, por lo que es importante destacar que está contemplado en la lista de felinos en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES en www.cites.org). En este Apéndice se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia (Bárcenas, 2010), al respecto, en México se permite su cacería con un permiso especial (Ceballos y Oliva, 2005).

3.2.8 Importancia

Como depredador ayuda en el control de las poblaciones de lagomorfos (liebres y conejos) y roedores (ratas y ratones), cuyas poblaciones sin existencia de depredadores naturales aumentaría de forma desmesurada, ocasionando daños tanto al ecosistema, como a actividades humanas como la agricultura y la ganadería.

Económicamente el gato montés es el felino líder en el comercio de pieles, con la mayoría de las exportaciones procedentes de los Estados Unidos.

3.2.9 Huellas y rastros

Manos y patas presentan cuatro dedos y un cojinete plantar. Las manos tienden a ser de mayor tamaño y más anchas que largas, mientras que las patas tienden a ser más largas que anchas. Las huellas de las manos miden entre 4 y 5 cm de largo por 4 a 5 cm de ancho; las de las patas miden entre 3.5 y 5 cm de largo por 3.5 a 4.5 cm de ancho. Tanto las huellas de las manos como de las patas presentan cojinetes con el borde superior cóncavo y con tres lóbulos inferiores bien marcados y al mismo nivel; en un terreno de polvo seco este último detalle es muy notorio aún en huellas en las que apenas se marcaron los dedos. Durante una caminata lenta las huellas pueden quedar encimadas, con un tamaño de zancada de alrededor de 20 cm; en una caminata rápida las patas pisan arriba de donde lo hicieron las manos del mismo lado; en un trote, las huellas también pueden aparecer encimadas, pero el tamaño de la zancada puede estar entre 30 y 40 cm. Sus huellas se encuentran frecuentemente sobre los caminos hechos por el hombre (Aranda, 2000).

Para el caso del gato montés, las excretas son generalmente cilíndricas con constricciones en diferentes intervalos. Su tamaño es variable, de 1.5 a 2.5 cm de ancho y de 8 a 15 cm de largo (Figura 3). Su color generalmente es grisáceo con partes más oscuras y más claras, así como rastros de pelo, garras, dientes y huesos rotos. En algunos lugares tienen pequeños puntitos blancos, los cuales son huevecillos de parásitos intestinales (Aranda 2000).

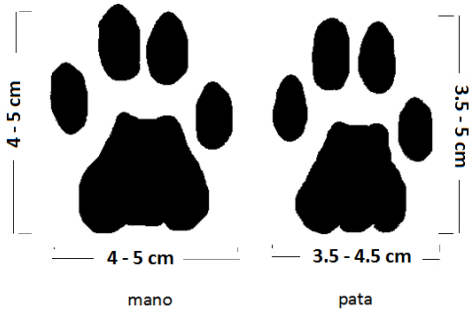


Figura 3. Huellas y excreta de gato montés (*Lynx rufus*).

3.2.10 Estudios previos sobre su alimentación en México.

Cuadro 1. Estudios de la dieta del gato montés realizados en México.

Autor(es)	Año	Lugar	Tipo de vegetación	No. excretas	Resultados
Romero, 1987	1987	Volcán Pelado, D.F.	Principalmente bosque de pino, también bosque de oyamel y pastizal	415	Los mamíferos fueron las presas más abundantes y frecuentes durante todo el año, principalmente el conejo de los volcanes *Romerolagus diazi* y *Sylvilagus* sp, seguido de los roedores *Spermophilus* sp y *Microtus mexicanus*. También las aves estuvieron presentes en un bajo porcentaje.
Delibes e Hidalgo, 1987	1987	Reserva de la Biosfera Mapimi, Durango.	Matorral desértico micrófilo y matorral xerófilo	540	Los mamíferos ocuparon un 98% del total de presas, de las cuales la liebre *Lepus californicus* (38.5%) y la rata *Neotoma albigula* (29.1%) fueron las presas principales. Después se encuentran el grupo de las aves con un 9.2% de la muestra anual.
Martínez, 1994	1994	Sierra del Ajusco	Bosque de pino-encino	518	Los mamíferos conformaron el 90% del consumo total, siendo los redores y lagomorfos los grupos taxonómicos más importantes. Por especie y en mayor frecuencia de aparición fueron el ratón meteorito (*Microtus mexicanus*), el conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*), el zacatuche (*Romerolagus diaza*), el ratón de los volcanes (*Neotomodón alstoni*) y la rata nopalera (*Neotoma mexicana*).

Ríos, 1998 y Aranda *et al*., 2002	1992-1993	Sierra del Ajusco D.F. y Zempoala, Morelos	Bosque de pino-encino Bosque de oyamel, pino y encino	922	Los mamíferos constituyen la mayor parte de la biomasa consumida, seguidos por las aves y con poca presencia los reptiles. Las grupos de mamíferos más importantes fueron los lagomorfos con un 70% seguido de los roedores con un 18.6%, siendo *Sylvilagus floridanus, Sylvilagus cunicularis, Romerolagus diazi, Cratogeomys merriami, Sciurus aureogaster y Neotoma mexicana* las principales especies presa.
Cortes, 1998	1994-1995	Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.	Bosque de pino y oyamel	72	Los mamíferos constituyen la principal fuente de alimento de su dieta anual (84.11%). Las especies más importantes son *Peromyscus sp.* (31.31%), *Mycrotus mexicanus* (26.17%) y el conejo cola blanca *Sylvilagus floridanus* (13.08%).
Tavizon, 1998	1998	Sierra del Carmen, Coahuila.	Bosque de pino, encino, oyamel-abies	35	Especies de tamaño pequeño, principalmente mamíferos de los géneros *Sylvilagus sp.* y *Lepus sp*. También reptiles, aves, insectos y materia vegetal.
Garcia, 2000 y Aranda *et al*., 2002	2000	Predio "El plomito", Sonora.	Matorral desértico microfilo, matorral micrófilo sarcocaule y el matorral alto espinoso.	197	18 especies, 14 de las cuales son mamíferos, entre los que están *Neotoma albigula* (49.7%), *Sylvilagus audubonii* (31.4%) *Reithrodontomys sp* 1(8.2%), ratón *Dipodomys merriamy* (13.1%), *Lepus californicus* y *L. alleni* (11.1.%). Reptiles (11.6%).
Luna *et al.*, 2005	2003-2004	Sierra de San Luis, Sonora.	Bosque pino-encino, matorral espinoso y vegetación ribereña	51	Los mamíferos constituyen la principal fuente de alimento (91.2% de frecuencia relativa y 93.1% de biomasa). Aves y serpientes en menos porcentaje. Las principales especies son *Sylvilagus floridanus* (76.47%) y *Neotoma albigula* (19.61%).
Martínez, 2009	2006-2007	"Hacienda de San Antonio Bata", Isidro Fabela, Estado de México.	Bosque de pino-encino	43	Mamíferos (49.99%), aves (12.96%), materia vegetal (33.33%) e insectos (3.71%). Principalmente el mapache *Procyon lotor* y roedores como *Peromyscus levipes* y *Reithrodontomys microdon.*

Rivera, 2010	2010	El Escobillo, Perote, Veracruz	Bosque de pino	92	Su dieta se basó exclusivamente de pequeños mamíferos siendo 9 las especies registradas. La especie más consumida fue *Microtus mexicanus*, seguida de dos especies de *Sylvilagus sp*. y *Peromyscus sp*.
Bárcenas, 2010	2010	San Miguel Topilejo, DF.	Bosque de pino y pastizal	33	*Neotoma mexicana*, *Mircrotus mexicanus*, *Sigmodon sp* y *Romerolagus diazi*.
		Janos, Chihuahua	Pastizales, matorral árido, vegetación riparía y humedales	79	*Sylvilagus audubonii*, *Dipodomys sp*. y *Neotoma albigula*.
		Sierra Seri, Sonora	Matorral sarcocaule y matorral desértico micrófilo	91	*Sylvilagus audubonii*, *Chaetodipus sp. Neotoma Albigula* y *Dipodomys sp.*
		Carricitos San Ignacio, Sinaloa	Selva baja caducifolia y áreas con vegetación riparía	44	*Sylvilagus sp*, *Lacertilia* y *Heteromys pictus.*
		Acatlán de Osorio, Puebla	Matorral xerófilo y elementos de selva baja caducifolia	37	*Sylvilagus sp*. y en menor medida aves y *Neotoma mexicana.*

La dieta reportada para el gato montés a lo largo de su distribución en México es diversa estando compuesta por más de 80 especies, sugiriéndose que se alimenta de prácticamente todas las presas disponibles en cada localidad, siendo los mamíferos sus principales presas en porcentajes que van del 80% al 100% de ocurrencia en la dieta total, mostrando una clara tendencia por el consumo de lagomorfos hasta en un 75% de los estudios realizados (Bárcenas, 2010).

3.3 COYOTE (*Canis latrans*)

3.3.1 Clasificación Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Orden: Carnivora

Familia: Canidae

Género: *Canis* (Linnaeus, 1758)

Especie: *Canis latrans* (Say, 1823)

Subespecies en México:

-*Canis latrans cagotis* C. E. H. Smith, 1839

-*Canis latrans goldmani* Merriam, 1904

-*Canis latrans jamesi* Towsend, 1912

-*Canis latrans peninsulae* Merriam, 1897

-*Canis latrans vigilis* Merriam, 1897

-*Canis latrans clepticus* Elliot, 1903

-*Canis latrans impavidus* J.A. Allen, 1903

-*Canis latrans microdon* Merriam, 1897

-*Canis latrans texensis* Bailey, 1905

-*Canis latrans mearnsi* Merriam, 1897

Tomado de Antaño (2011).

3.3.2 Morfología

Es un cánido de tamaño mediano. Tiene el hocico alargado y los ojos pequeños y relativamente juntos. El color de la piel va desde el gris hasta el rojizo, pasando por tonos castaños. La cola tiene la punta negra. En las partes inferiores los colores son siempre más claros. Las orejas son grandes y puntiagudas (Leopol, 1965, citado en Ceballos y Oliva, 2005). Su longitud total es de 1075-1150 mm; cola 270-373 mm; pata 177-200 mm; oreja 107-110 mm y su peso es de 10-16 kg (Ceballos y Galindo, 1984); las hembras son más pequeñas que los machos (Antaño, 2011). Su cuerpo es esbelto con las patas largas, siendo muy semejante a un perro pastor alemán. Los premolares los tiene separados. Su fórmula dental es i 3/3, c 1/1, p4/4, m2/3 = 42 (Gutiérrez *et al.,* 2007). Tienen una glándula en la base de la cola y las hembras poseen ocho glándulas mamarias (Young y Jackson, 1951, citado en Antaño, 2011; Ceballos y Oliva, 2005)

Figura 4. Ejemplar adulto de coyote (*Canis latrans*) en cautiverio.

3.3.3 Distribución

El coyote (*Canis latrans*) es probablemente el carnívoro más exitoso del continente americano (Espinoza, 2011). Se encuentra desde Alaska hasta Costa Rica. En México se considera ausente en la península de Yucatán (Gutiérrez *et al.,* 2007); aunque ya existen los primeros registros de su presencia en esa región (Aranda, 2000). En el estado de Querétaro está en los municipios de Arroyo Seco, Pinal de Amoles, San Joaquín, Cadereyta, Peñamiller, Tolimán, Ezequiel Montes, Colón, El Marqués, Querétaro, Corregidora, Huimilpa, Pedro Escobedo, San Juan del Río y Amealco (Gutiérrez *et al.,* 2007).

Figura 5. Distribución geográfica del coyote (*Canis latrans*).

www. iucnredlist.org

3.3.4 Hábitat

Habita en todos los tipos de vegetación de México como cultivos de temporal, cultivos de riego, bosque de encino, bosque de encino con vegetación secundaria, bosque de pino, bosque de pino con vegetación secundaria, bosque de pino-encino, bosque de pino-encino con vegetación secundaria, chaparral, matorral crasicaule, matorral crasicaule con vegetación secundaria, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico rosetófilo con vegetación secundaria, matorral sarcocrasicaule de neblina, matorral submontano, matorral submontano con vegetación secundaria, matorral subtropical con vegetación secundaria, pastizal inducido, selva baja caducifolia y subcaducifolia y selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria. (Gutiérrez, *et al.,* 2007). Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3650 msnm (Ceballos y Oliva, 2005; Aranda *et al*., 1995; Antaño, 2011).

3.3.5 Historia Natural

Son animales de hábitos diurnos y nocturnos y están más activos al atardecer. Los machos son más grandes que las hembras. Pueden andar solos o en parejas. Son una especie monógama (Antaño, 2011) y se reproducen una vez al año entre enero y marzo. Su período de gestación es de 63 días y su camada es de tres a ocho crías. (Gutiérrez *et al.,* 2007; Ceballos y Galindo, 1984). Después de los nacimientos forman grupos familiares. Sus madrigueras son subterráneas, de 2.5 a 3 m de largo, con una cavidad terminal de un metro de diámetro; las cavan ellos mismos o en ocasiones ocupan madrigueras abandonadas de otros mamíferos. También utilizan cavidades naturales y troncos huecos. Pasan la mayor parte de su tiempo movilizándose; sus movimientos pueden ser de cacería en su ámbito hogareño, dispersión o migración. El ámbito hogareño puede ser hasta de 80 km^2. La densidad de sus poblaciones varía según las condiciones locales; una densidad realista es de 1 coyote por cada 2.6 km^2 (Ceballos y Galindo, 1984).

Se comunican por una amplia variedad de signos visuales, auditivos, olfatorios y táctiles. Son susceptibles de contagiarse de rabia (Gutiérrez *et al.,* 2007).

3.3.6 Alimentación y depredadores

El coyote es un animal omnívoro. Su dieta varia estacionalmente; incluye vertebrados, invertebrados, huevos, frutillos y otros productos vegetales. El 90% de su dieta la constituyen mamíferos de entre 150 g y 5.5 kg de peso como conejos, ardillas, tlacuaches, ratas y ratones. En ocasiones hacen presa de mamíferos mayores como venados, ovejas y terneras (Ceballos y Galindo, 1984). Los lagomorfos son más importantes en su dieta en zonas áridas, especialmente en invierno (Andelt 1985; Delibes *et al.,* 1985; Ceballos y Oliva, 2005), mientras que en los bosques su dieta se inclina hacia los roedores como *Sigmodon, Neotoma y Peromyscus* (Delibes *et al.,* 1985; Servin y Huxley, 1991; citado en Ceballos y Oliva, 2005). Un porcentaje de la composición de su dieta es el siguiente: conejos 41.1%, roedores 36.2%, carroña 25.5%, ganado 21.9%, aves 15%, venados 7.9%, frutos 6.7% y otros 4.8%. Cuando son adultos prácticamente carecen de depredadores naturales (Ceballos y Galindo, 1984).

3.3.7 Estado de conservación

En los pastizales del norte de México se le cataloga como abundante y en ocasiones como plaga aunque no existen datos de tendencias poblacionales en esas áreas. En zonas boscosas y tropicales son menos abundantes. Son muy eficientes para sobrevivir en áreas aledañas a las zonas urbanas y rurales (Ceballos y Oliva, 2005). Se ha observado que el coyote es favorecido por la expansión de las actividades humanas como el desmonte, ya que ha podido aumentar su área de distribución (Ceballos y Galindo, 1984), pues éstas han eliminado competidores y depredadores potenciales como los lobos y han abierto espacios avícolas y ganaderos donde el coyote fácilmente encuentra alimento (Quinn, 1997, citado en Hidalgo, 1998), por lo que en ocasiones puede causar daño a los animales domésticos como ganado y aves de corral, razón por la cual son perseguidos, aunado a esto, las campañas para el control de depredadores causan bajas severas en las poblaciones de estos cánidos.

No se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Lista Roja de la UICN está catalogada en la categoría de "preocupación menor" (Gese *et al*., 2008, citado en Antaño, 2011).

3.3.8 Importancia

Como depredador ayuda en el control de las poblaciones de lagomorfos como liebres y conejos, además de roedores como ratas y ratones, cuyas poblaciones aumentarían en forma desmesurada sin existencia de sus depredadores naturales (Gómez, 2005). Su piel tiene valor comercial, por lo que es cazado.

3.3.9 Huellas y rastros

Las manos marcan cuatro dedos con garras cortas y gruesas y un cojinete plantar, las patas son similares, pero de menor tamaño y menos anchas (Figura 6). Comúnmente los coyotes se desplazan trotando, dejando un patrón de huellas encimadas. También es común que al trotar, el cuerpo vaya ligeramente desviado en relación con la dirección de la marcha, de modo que las huellas de ambas patas siempre quedan de un mismo lado en relación con las huellas de las manos. Las huellas se encuentran frecuentemente sobre los caminos del hombre, pero también en cualquier sitio que tenga condiciones adecuadas.
(Aranda, 2000; Olvera, 2011)

En el caso del coyote las excretas son de forma más o menos cilíndrica (Figura 6) y trenzada cuando está formada básicamente por pelo. Son de color pardo oscuro o negro, con terminaciones en punta de diámetro aproximado de 2.2 ± 0.3 mm y el largo entre 10 y 20 cm (Aranda, 2000).

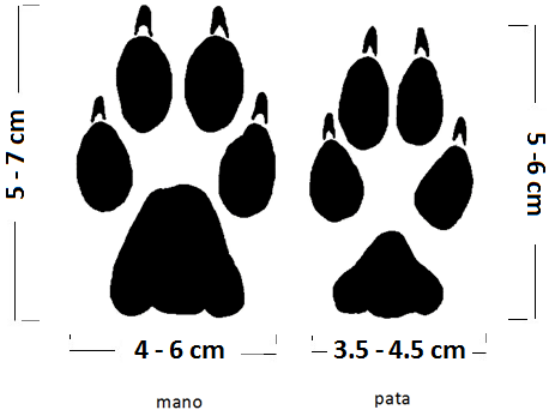


Figura 6. Huellas y excreta de coyote (*Canis latrans*).

3.3.10 Estudios previos sobre su alimentación en México.

Cuadro 2. Estudios de la dieta del coyote realizados en México.

Autor(es)	Año	Lugar	Tipo de vegetación	No. excretas	Resultados
Servín y Huxley, 1991	1986-1987	Reserva de la biosfera "La Michilía" Durango.	Bosque de encino-pino	330	Los mamíferos son el principal alimento anualmente (48.6%). En orden de importancia son los roedores (40.5%) como *Sigmodon sp*. y *Neotoma sp.*, ungulados (6.3%) y lagomorfos (1.7%). Después la materia vegetal, principalmente frutos (42.1%), siendo los más importantes *Juniperus deppeana* (34%), los frutos de *Arcostaphyllos sp* (4.5%) y pastos (3.5%). Por último aves (2.5%), reptiles (0.25%) e insectos (2.8%).

Aranda *et al*., 1995	1992-1993	Sierra del Ajusco, Edo de México, Morelos y DF.	Bosque de pino-encino	238	Principalmente mamíferos (79%) y aves (7.8%). Destacan los lagomorfos (30.1%), roedores (24%) y mamíferos domésticos (22%). Entre las especies más importantes están *Microtus mexicanus* (12%), *Romerolagus diazi* (10.8%), *Ovis aries* (10.8%) y *Sylvilagus floridanus* (10.5%).
Grajales, 1998 y Grajales et al., 2003	1996-1997	Desierto del Vizcaíno, Baja California Sur.	Matorral xerófilo	302	64 taxas animales y 10 vegetales. Mayor proporción artrópodos (95%), principalmente Orthoptera y Tenebrionidae. En biomasa destacan los lagomorfos *Lepus californicus*, *Sylvilagus bachmani*, seguido de reptiles como los lacertilios. En roedores destacan por frecuencia *Thomomys umbrinus*, *Chaetodipus baileyi*, *Ch. arenarius y Dipodomys* sp. También hubieron reptiles y carroña.
Hidalgo, 1998	1996-1997	Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Costa de Jalisco.	Bosque tropical caducifolio	54	Principalmente mamíferos (46.4%), materia vegetal (34%), reptiles (8.2%), insectos (6.4%), aves (3.4%) y crustáceos 0.8%. Las especies más importantes son *Sigmodon mascotensis* (25.5%), *Odocoiñeus virginianus* (4.5%), en reptiles *Ctenosaura pectinata* (8.2%) y en materia vegetal la papaya (25.5%) y el mango (6.4%).
López *et al*., 2001	1991-1992	Rancho "El Macho", Guerrero, Coahuila.	Pastizal natural, matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo, vegetación halófila y matorral espinoso tamaulipeco.	56	17 taxas, principalmente mamíferos (86.95%). Destacan *Neotoma micropus* (33.33%), conejo *Sylvilagus floridanus* (15.94%) y venado cola blanca *Odocoileus virginianus texanus* (14.49%).

Monroy, 2001	1998	Comunidad Indígena de San Juan Nuevo Parangaricutiro, Michoacán.	Bosque de pino, encino y oyamel. En áreas con diferentes grados de uso agrícola.	829	Los mamíferos presentaron una frecuencia del 82.7% del total del alimento. Las especies más frecuentes fueron el ratón *Microtus mexicanus* (29.3%), el conejo *Sylvilagus floridanus* (16.2%) y las tuzas *Cratogeomys spp*. y *Zygogeomys trichopus* (8.8%).
Guerrero *et al.*, 2002	1994-1995	Costa sur del estado de Jalisco.	Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, manglar, pastizales y vegetación alófita. Presencia de cultivos como cocoteros, platanares, papayas y en temporada maíz	118	En orden de importancia: Materia vegetal (36.76%), mamíferos (33.82%), aves (12.5%) e insectos (11.39%). Los mamíferos de mayor consumo fueron rata algodonera *Sigmodon mascotensis* (9.78%), *Oryzomys couesi* (3.91%), *Bos taurus* en forma de carroña (4.56%) y *Liomis pictus* (1.96%). En materia vegetal el mayor porcentaje fue de gramíneas (17.83%) y frutos de diversas especies.
Guerrero *et al*., 2004	1999-2001	Costa Norte de Jalisco.	Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, palmar, manglar, bosque de pino, bosque de encino y mixto, bosque mesofilo de montaña y pastizales inducidos	224	Materia vegetal (44.20%), mamíferos (36.05%), insectos (14.57%), aves (2,96%) y reptiles (1.98%). Las especies más frecuentes en la categoría de materia vegetal fueron *Vitex hemsleyi* (29.50%), gramíneas (9.20%) y *Ficus sp.* (3.07%). En mamíferos fueron *Sigmodon mascotensis* (15.90%) y *Liomys pictus* (12.07%).

Martínez *et al.*, 2010	2000-2001	Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla y Veracruz.	Bosque de pino, bosque de encino y pastizal	136	Se compone principalmente de cuatro grupos como: Mamíferos (48.96%), plantas (20.28%), aves (6.76%) e insectos (0.68%). 15 especies presa. Porcentajes más altos están constituidos principalmente por el roedor *Peromyscus melanotis* (25.68%), los frutos de tomate *Lycoperisium esculentum* (11.48%) y por la liebre *Lepus callotis* (9.46%).
Olvera, 2011	2005-2006	Tlazala de Fabela, Estado de México.	Bosque de pino	15	46 taxa, principalmente mamíferos, seguido de materia vegetal y en menor medida aves e insectos. Las especies más importantes fueron el puerco doméstico *Sus scrofa* (26.32%) y *Didelphis Virginiana* (21.05%).
Espinoza, 2011	2008-2009	Sierra de Tepotzotlán, Estado de México.	Bosque esclerófilo caducifolio, matorral crasicaule, pastizal inducido y matorral bajo esclerófilo caducifolio	53	Los grupos más importantes fueron los lagomorfos y roedores, seguido de los artrópodos como Acrididae y Scarabeidae.

La dieta reportada para el coyote a lo largo de su distribución en México es generalista-oportunista, variando espacial y temporalmente en función de la disponibilidad de alimento.

Se sabe que se alimenta de una gran variedad de presas conformadas principalmente por lagomorfos, roedores, ungulados, frutos, insectos, anfibios, peces, crustácesos, reptiles y aves (Espinoza, 2011). Los lagomorfos son las presas más importantes en zonas áridas especialmente en invierno, mientras que en zonas templadas la dieta se inclina hacia roedores como Sigmodon, Neotoma y Peromyscus (Ceballos y Oliva, 2005; Espinoza, 2011).

4. ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Parque Nacional el Cimatario.

Fue decretado Parque Nacional en 1982. Posee una superficie de 2 447.37 hectáreas y se ubica en las coordenadas 20° 28' 30" y 20° 33' 23" de latitud norte y 100° 19' 37" y 100° 23' 12" de longitud oeste (SARH, 1994). Tiene un rango altitudinal que va de los 2000 a los 2440 msnm (Vargas, 1984). Sobresalen tres elevaciones, un pequeño volcán conocido como Cerro El Cimatario del que se toma el nombre, con una altitud de 2350 metros. Otro volcán llamado Cerro Tres o Cerro Santa Teresa que corresponde a la zona más alta con 2400 metros de altitud y finalmente se encuentra el Cerro Grande con 2220 metros (SARH, 1994). Los tipos de suelos predominantes son Vertisol pélico asociado con Litosol, que se encuentran en casi toda la extensión del Cerro Cimatario y en pequeñas áreas en la porción suroeste, y en el resto del parque Litosol con Vertisol, incluyendo el Cerro Santa Teresa, el Cerro Grande y la cima del Cerro El Cimatario.

En la zona del parque se encuentra solamente el tipo de clima Semiárido, con una temperatura media anual entre 18 y 22 °C. Su régimen de lluvias es de verano, con un porcentaje de lluvia invernal menor de la anual. La vegetación del parque está constituida por agrupaciones vegetales de fisonomía arbustiva característica de las zonas áridas y semiáridas. Se distinguen matorral subinerme, nopalera y cardonal.

La fauna en el parque se encuentra representada por mamíferos, resaltando los siguientes: *Didelphis virginiana, Sylvilagus floridans, S. audubonii, Lepus callotis, Spermophilus mexicanus, S. variegatus, Canis latrans, Urocyon cinereargenteus, Bassariscus astutus, Procyon lotor, Mustela frenata, Taxidea taxus, Spilogale putorius, Mephitis macrorura, Conepatus mesoleucus, Lynx rufus* y *Odocoileus virginianus*.

Los principales problemas actuales son la tala clandestina, la cacería furtiva ocasional, el pastoreo y la presencia de perros ferales. También el personal encargado de la vigilancia, operación y administración del parque es insuficiente y poco capacitado y no existe una vinculación de las comunidades de la región con los proceso de conservación y desarrollo

del parque. Además, como consecuencia de la alteración de la vegetación que ha sufrido el parque históricamente (cultivos de temporal, pastoreo y extracción de piedras), se presenta erosión de los suelos, que ha producido la pérdida de especies nativas y la disminución de la recarga de acuíferos. Aunado a todo esto, desde la creación del Parque Nacional, la tenencia de la tierra de propiedad privada no ha sido indemnizada en su totalidad.

Figura 7. Volcán Cimatario y sus alrededores en la época de secas.

Figura 8. Volcán Cimatario y sus alrededores en la época de lluvias.

4.2 Peña Colorada

La segunda localidad donde se realizó el presente estudio abarca 5 220 hectáreas, más del doble del espacio que ocupa el Parque Nacional el Cimatario. Se ubica al norte de la ciudad de Querétaro en los Municipios de Querétaro y El Marqués, en las coordenadas 20° 40' 18.10" y 20° 44' 03.26" de latitud norte y 100° 21' 48.84" y 100° 26' 13.73" de longitud oeste (Google Earth, 2013).

De acuerdo con diversos estudios realizados en el municipio de Querétaro por diferentes instituciones (Centro Queretano de Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro, Centro de Geociencias UNAM y el Fideicomiso Queretano para la Conservación del Medio Ambiente "FIQMA"), Peña Colorada se considera una zona prioritaria para su conservación por su papel en el reabastecimiento del acuífero, por su nivel de infiltración alta dada la presencia de andesitas, cerros basálticos y de brecha volcánica, así como la presencia de fallas geológicas, además de la gran cantidad de flora y fauna que se encuentra en la zona.

Hasta el momento se han identificado 50 especies de flora, de las cuales 4 se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001: *Cedrela dugessi*, *Mammillaria mathildae*, *Ferocactus histrix*, consideradas como protegidas, y *Albizia plurijuga* clasificada como amenazada. También se tienen contabilizadas 58 especies de aves, 25 de mamíferos, 6 de reptiles, 4 de anfibios y un número indeterminado de invertebrados. Dentro de los mamíferos se puede destacar la presencia de *Didelphis virginiana, Sylvilagus floridans, Spermophilus variegatus, Canis latrans, Urocyon cinereargenteus, Bassariscus astutus, Procyon lotor, Spilogale putorius, Mephitis macrorura* y *Lynx rufus*.

Los tipos de vegetación predominantes son selva baja caducifolia y matorral xerófilo.

La principal problemática de la zona son la cacería furtiva, el pastoreo y la tala clandestina para la obtención de leña, además de cambio de uso de suelo para el cultivo de temporal y en fechas más recientes la amenaza de inmobiliarias que han puesto la mira en esta zona para la construcción de complejos residenciales, razón por la cual grupos ecologistas han interpuesto una demanda contra el municipio de Querétaro por el cambio de uso de suelo

forestal que se otorgaron a una inmobiliaria para la construcción de una unidad habitacional en la zona.

Es importante mencionar que el 27 de noviembre de 2001, el municipio de Querétaro aprobó la declaratoria de Peña Colorada como Área Natural Protegida con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica y un año después, el 7 de enero de 2002, fue publicada en la Gaceta Municipal del Ayuntamiento de Querétaro. Sin embargo, el 22 de febrero de 2005 una propietaria de un predio en la zona de conservación, interpuso un juicio de nulidad contra la declaratoria y al año siguiente el 29 de agosto de 2006, un juez declaró un acuerdo de nulidad en toda la superficie de Peña Colorada. Actualmente se está realizando nuevamente la delimitación del polígono y se han realizado estudios de flora y fauna, ya que se pretende volver a declarar esta zona Área Natural Protegida

Figura 9. Vista de la localidad de Peña Colorada durante la época de secas.

Figura 10. Vista de la localidad de Peña Colorada durante la época de lluvias

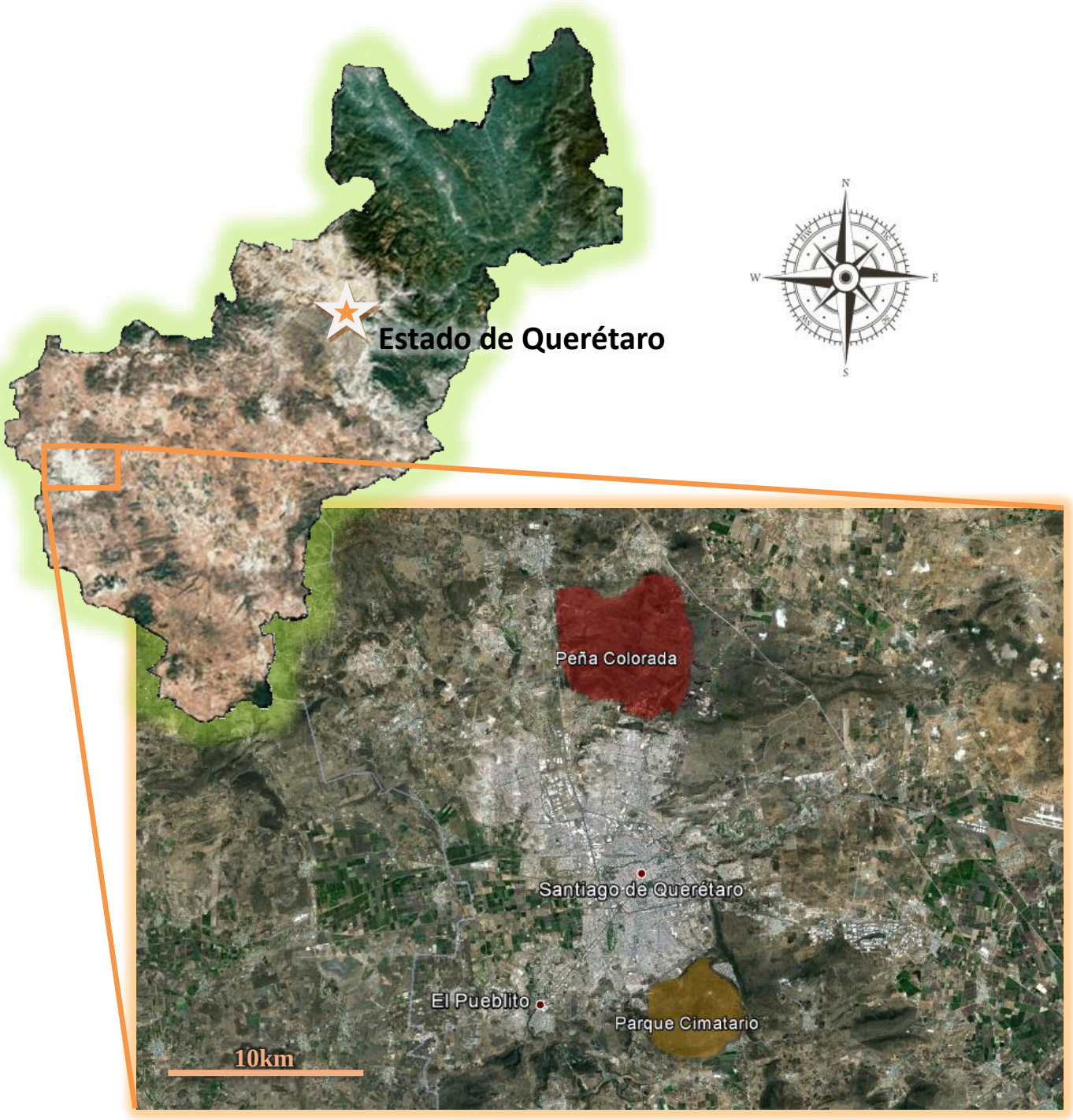


Figura 11. Mapa del estado de Querétaro y localización de las áreas de estudio. Se encuentra señalada en un recuadro anaranjado la localización de la Ciudad de Querétaro. En color rojo la localidad de Peña Colorada y en amarillo la localidad del Parque Nacional el Cimatario (Google Earth, 2013).

5. JUSTIFICACIÓN

La importancia de este tipo de investigaciones es poder conocer más acerca de aspectos básicos de la biología de las especies en estudio, además de entender algunas de sus relaciones con otras especies y su ambiente (Martínez, 1994). También proporcionar bases para implementar programas de protección y manejo adecuado de fauna. Cabe señalar que no se han realizado estudios sobre la alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latarans*) en el Estado de Querétaro, por lo que no se tiene el conocimiento de sus hábitos alimenticios en esta región. Además, esta investigación se realizó en dos áreas de gran valor ecológico que se encuentran a orillas de la ciudad de Querétaro, situación que mantiene a estas áreas en constante amenaza por la influencia humana y por el crecimiento acelerado de la mancha urbana.

6. HIPÓTESIS

1.

Ya que el coyote es un omnívoro y el gato montés un carnívoro estricto, se espera que la diversidad de las especies que conforman la dieta del coyote sea mayor que la diversidad de especies que conforman la dieta del gato montés.

2.

De acuerdo con lo reportado en la literatura acerca de la alimentación del gato montés y del coyote, se espera que ambos presenten una tendencia positiva para alimentarse principalmente de especies del orden lagomorpha en ambas zonas de estudio.

7. OBJETIVOS

General

Determinar y comparar la composición de la dieta del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en época de lluvias y secas, en las localidades de Peña Colorada y Parque Nacional el Cimatario en el estado de Querétaro, México.

Particulares

- Identificar los componentes en la alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en dos áreas suburbanas de la ciudad de Querétaro.

- Determinar la importancia de las presas del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*).

- Conocer la variación estacional de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en ambas localidades.

- Comparar la similitud de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*) en cada una de las áreas de estudio.

8. MATERIAL Y MÉTODO

8.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo consistió en recorridos a pie en 7 transectos de 2 km de longitud definidos en cada área de estudio, utilizando los caminos de terracería, veredas y lechos de ríos secos, para la búsqueda, identificación y colecta de excretas de gato montés y de coyote de febrero a septiembre de 2011, que comprende la época de secas y lluvias (Figura 12 y 13).

Primero se realizó un premuestreo donde se recorrieron los transectos previamente definidos en Google Earth y con ayuda de un GPS se recorrió la distancia de 2 km para cada uno. También se limpió cada transecto para asegurar que en los muestreos subsecuentes se colectaran excretas de la temporada en cuestión. Los transectos definidos fueron recorridos 7 veces en las siguientes salidas a campo para la colecta de excretas, 3 correspondientes a la época de secas y 4 a la época de lluvias. Se realizó una salida más en época de lluvias ya que es más difícil encontrar excretas que no estén deterioradas por factores ambientales como la lluvia y biológicos como la presencia de escarabajos peloteros que son abundantes en la zona en dicha temporada.

Cada excreta se identificó en campo con base en criterios utilizados por diferentes autores como forma, tamaño, color y huellas asociadas (Monroy, 2001; Aranda, 2000; Rezendes, 1999, citado en Aranda *et al.*, 2002).

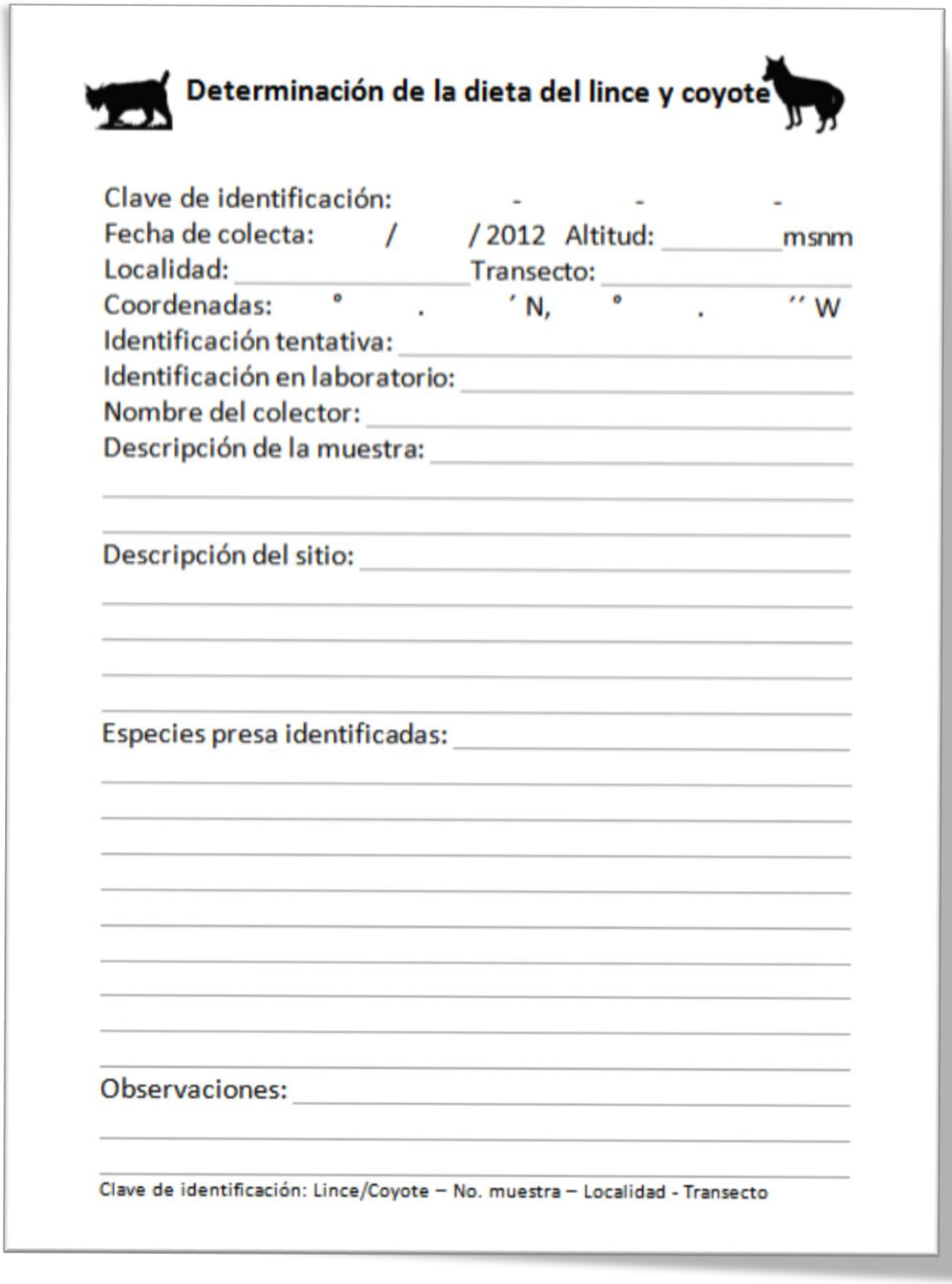
Una vez identificada una excreta en campo, se le tomó una fotografía acompañada de una etiqueta con la "clave de identificación", que está conformada por la identificación en campo (coyote, gato montés, zorra gris, entre otros), número de muestra, localidad y transecto en que se encontró. Además, fueron colocadas individualmente en bolsas de papel estraza y éstas a su vez, en una bolsa de plástico con la "clave de identificación" para ser transportadas al laboratorio (Anexo 1, Figura 19).

En campo se llenó el registro correspondiente a cada excreta, que incluyó la “clave de identificación”, fecha de colecta, coordenadas, nombre del colector, tamaño de la excreta y sus características, entre otros datos (Figura 14).

Asimismo, durante los recorridos, se tomaron fotografías y muestras vegetales, tales como hojas, frutos y semillas; también, cuando se encontraba algún cadáver, se tomaban muestras de pelo de éste para ser incorporados a las muestras de referencias de presas potenciales.

Figura 12. Transectos en la localidad del Parque Nacional el Cimatario (2004).

Figura 13. Transectos de la localidad de Peña Colorada (2004).



Determinación de la dieta del lince y coyote

Clave de identificación: - - -
Fecha de colecta: / / 2012 Altitud: _____msnm
Localidad: _____ Transecto: _____
Coordenadas: ° . ′ N, ° . ′′ W
Identificación tentativa: _____
Identificación en laboratorio: _____
Nombre del colector: _____
Descripción de la muestra: _____

Descripción del sitio: _____

Especies presa identificadas: _____

Observaciones: _____

Clave de identificación: Lince/Coyote – No. muestra – Localidad - Transecto

Figura 14. Ficha de identificación de excretas.

8.2 Trabajo de laboratorio

En el laboratorio, las excretas fueron secadas a temperatura ambiente para poderlas conservar en buen estado hasta su procesamiento y análisis y así evitar la formación de hongos. Una vez secas, se pesaron para obtener el peso seco de cada una (Aranda, 2000).

Cada muestra se colocó dentro de una media y se remojó en agua con detergente de 12 a 24 horas, con el fin de facilitar el proceso de lavado (Cortes, 1998). Después se lavaron bajo el chorro de agua para desprender la materia fecal, quedando así atrapados los materiales no digeridos de las presas y plantas, como pelos, huesos, dientes, plumas, garras, hojas, semillas, entre otros.

Al terminar el proceso de lavado, las muestras se dejaban secar a temperatura ambiente, para luego separar sus componentes en una charola de disección con ayuda de pinzas de relojero, agujas de disección y un microscopio estereoscópico (Aranda, 2000). Los componentes de cada excreta fueron colocados en bolsas de plástico que se etiquetaron con la clave de identificación de la excreta.

Una vez separados los componentes de las excretas, se procedió a su identificación para lo cual se utilizó un microscopio estereoscópico, un microscopio óptico y el material de referencia que incluyó pelos, dientes de mamíferos y estructuras de plantas colectadas en el área de estudio como flores, frutos y semillas que pudieran ser consumidos por el coyote.

En el caso de las semillas que no pudieron ser identificadas con el material de referencia colectado en campo, se solicitó la ayuda del Biólogo Ulises Guzmán Cruz del Banco de semillas de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (Anexo 1, Figura 20).

Los pelos encontrados en las excretas fueron comparados con pelos de los especímenes contenidos en la colección de zoología de la Universidad Autónoma de Querétaro y con los pelos colectados de cadáveres en campo, comparando los patrones de la médula y escamas de los mismos. También se empleó "La Guía de Identificación de pelos dorsales de algunos mamíferos de Wyoming" (Moore *et al.*, 1997) y "La Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México" a través de pelos de guardia (Monroy y Rodríguez, 2003). Las estructuras dentales fueron comparadas con las de los cráneos de la colección de zoología de la Universidad Autónoma de Querétaro y con las fotografías de cráneos de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología de la UNAM. La identificación se realizó hasta nivel de especie cuando esto fue posible, o hasta el menor nivel taxonómico posible.

Se realizó un listado con las especies consumidas por el gato montés y el coyote, así como la abundancia de cada especie por excreta. Ésta se hizo poniendo especial énfasis en aquellas estructuras pareadas como los dientes incisivos de roedores y lagomorfos.

Para cada especie presa se determinaron los siguientes valores: por un lado se calculó la frecuencia (F), la cual es el número de veces que fue registrada cada especie presa en el total de la muestra. También se calculó el Porcentaje de aparición (PO) y la Frecuencia Relativa (FR).

9. ANÁLISIS DE LOS DATOS

9.1 Porcentaje de Ocurrencia

Para determinar los hábitos alimentarios se utilizó el Porcentaje de Ocurrencia (Martínez, 1994; Hidalgo, 1998 citado en Silva, 2004; Aranda, 2000), que expresa en porcentaje el número de veces que apareció un artículo presa en el total de las excretas analizadas (Martínez, 1994; Hidalgo, 1998).

$$PO = F_i / N \times 100$$

Donde:

PO = Porcentaje de Ocurrencia.

F_i = Número de excretas en las que aparece una especie presa.

N = Número de excretas analizadas.

9.2 Frecuencia Relativa

La Frecuencia Relativa expresa la frecuencia de consumo de un artículo presa de la dieta con respecto a los demás (Martínez, 1994 y Hidalgo, 1998, citado en Silva, 2004).

$$FR = F_i / F \times 100$$

Donde:

FR = Frecuencia Relativa.

F_i = Número de excretas en las que aparece una especie presa.

F = Suma de todas las apariciones; se obtiene sumando todos los Fi.

9.3 Representatividad de la muestra

Con el fin de saber si se obtuvo la mayoría de las especies presa que forman parte de la alimentación del gato montés y del coyote en ambas localidades con las excretas colectadas, se hicieron curvas de acumulación. Para ello se construyeron matrices de datos de ambas especies por localidad con los resultados obtenidos por temporada y durante todo el estudio. Las filas representaron los taxa (especies presa) y las columnas las unidades de esfuerzo de muestreo (excretas colectadas). Estas matrices contenían los datos de presencia (1) y ausencia (0), ya que la curva de acumulación únicamente representa la adición de especies, independientemente del número de individuos que aporten. Para esto, se utilizó el programa EstimateS versión 8.2.0., al cual se le introdujeron 100 aleatorizaciones para obtener la curva ideal (suavización de la curva).

Para evaluar la representatividad del muestreo, se utilizó la ecuación de Clench, porque la probabilidad de añadir nuevas especies eventualmente se desvanece cuando la experiencia en campo se incremente (Clench, 1979; Soberon y Llorente, 1993, citado en Bárcenas, 2010). Este tipo de modelo también es uno de los más utilizados y ha demostrado un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y con la mayoría de los taxa (Bárcenas, 2010).

La ecuación de Clench es:

$$Sn = a * n / (1 + b * n)$$

Donde:

Sn = Ecuación de Clench.

a = Tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario.

b = Parámetro relacionado con la forma de la curva.

n = Unidades de esfuerzo de muestreo.

El ajuste de esta función se realizó mediante la estimación no lineal de Simplex & Quasi-Newton con el programa Statistica V. 10.
Los datos obtenidos fueron el coeficiente de determinación (R^2), que al tener un valor cercano a 1 indica un buen ajuste del modelo, los parámetros de la función dados por el programa (a y b) y la gráfica de la función ajustada a los datos.

Con los datos anteriores se evaluó la calidad del inventario calculando la pendiente al final de la curva, para Clench (en un punto n) mediante:

$$\mathbf{a / (1 + b * n)^2}$$

- ✓ Si la pendiente es menor a 0.1, indica que se ha logrado un muestreo bastante completo y altamente fiable.

Se obtuvo también la proporción de fauna registrada, ya que da idea de la calidad del inventario, mediante:

$$\mathbf{S_{obs} / (a / b)}$$

Por último, se estimó el esfuerzo de muestreo necesario para encontrar una determinada proporción de la fauna (N_q), en este caso fue para registrar el 95% de las especies presa mediante:

$$\mathbf{N_{0.95} = 0.95 / [b * (1-0.95)}$$

Lo cual dice cuántas excretas se necesitarían para obtener al menos el 95% de las especies presa de la dieta del gato montés y del coyote en cada localidad por temporada.

9.4 Amplitud y sobreposición del nicho de alimentación.

Con el fin de conocer la similitud de los hábitos alimentarios del gato montés y del coyote en ambas localidades por temporada y durante todo el estudio, se empleó el índice de Levins (1968) (Krebs, 1999, Guerrero *et al*,. 2002) que indica la amplitud del nicho de alimentación de cada una de las especies (Guerrero *et al*., 2002, Fedriani *et al.*, 2000) y cuya fórmula es:

$$B = 1 / \sum Pi^2$$

Siendo:

$$Pi = ni/N$$

Donde:

B = Nicho alimentario

Pi = Proporción de cada elemento determinado en la dieta

Ni = frecuencia de ocurrencia del elemento i.

N = la frecuencia total de elementos.

- ✓ 0 (cero) determina la especie más especialista y 1 la más generalista.

Para poder comparar la amplitud del nicho de alimentación de las especies, se realizó la estandarización del índice de Levins, propuesto por Colwell y Futuyma (1971) cuya fórmula es (Fedriani, 1996):

$$B_{sta} = B - 1 / B_{max} - 1 ; (0 \leq B_{sta} \leq 1)$$

Para conocer y comparar la sobreposición o empalme de nichos de alimentación entre dos o más especies, se utilizó el índice de Renkonen, 1938 (Magurran, 1989; Krebs, 1999).

$$P_{jk} = \sum \min (P_{ij}, P_{ik}) * 100$$

Donde:

P_{jk}= Porcentaje de sobreposición entre la especie j y la especie k.

P_{ij}= Proporción del recurso i utilizado por la especie j.

P_{ik}= Proporción del recurso i utilizado por la especie k.

Este índice utiliza una escala entre 0 y 100, donde 0 es la ausencia de parentesco y 100 es similitud completa, indicando que las especies son iguales en sus hábitos alimentarios.
Este índice toma en cuenta la abundancia relativa de las especies presa y es uno de los mejores coeficientes de similitud ya que es relativamente poco afectado por el número de muestras y por la diversidad de especies (Krebs, 1999, citado en Vázques, 2008).

9.5 Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

Para conocer cuál temporada tiene la mayor diversidad trófica, se utilizó el índice de Shannon-Weaver (H') (Zar, 1999 citado en Silva, 2004; Sokal y Rohlf, 1981, citado en Hidalgo, 1998). Éste se utilizó porque es independiente del tamaño de la muestra y ha sido utilizado ampliamente (Servín y Huxley, 1991, citado en Hidalgo, 1998), además porque es más sensible a la frecuencia de especies-presa dominantes y porque considera las especies raras (Krebs, 1989).

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\mathbf{H' = -\sum_{i=1}^{S}(Pi \times \ln Pi)}$$

Siendo:

$$\mathbf{Pi = \frac{n_i}{N}}$$

Donde:

H´ = Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

Pi = Proporción de cada especie determinada en la dieta

n_i = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

- ✓ Una H' baja indica que una población presenta una dieta estrecha (relativamente especialista) mientras que los valores altos indican una dieta mucho más amplia o un consumo balanceado de las categorías de presa disponibles (relativamente generalista).

10. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se colectó un total de 83 excretas de gato montés y de coyote, tanto en la localidad del Parque Nacional el Cimatario (42 excretas), como en Peña Colorada (41 excretas). El 72.3% corresponden a excretas de coyote y el 27.7% a excretas de gato montés. Así mismo, el 51.8% de estas excretas corresponden a la época de secas y el 48.2% restantes a la época de lluvias.

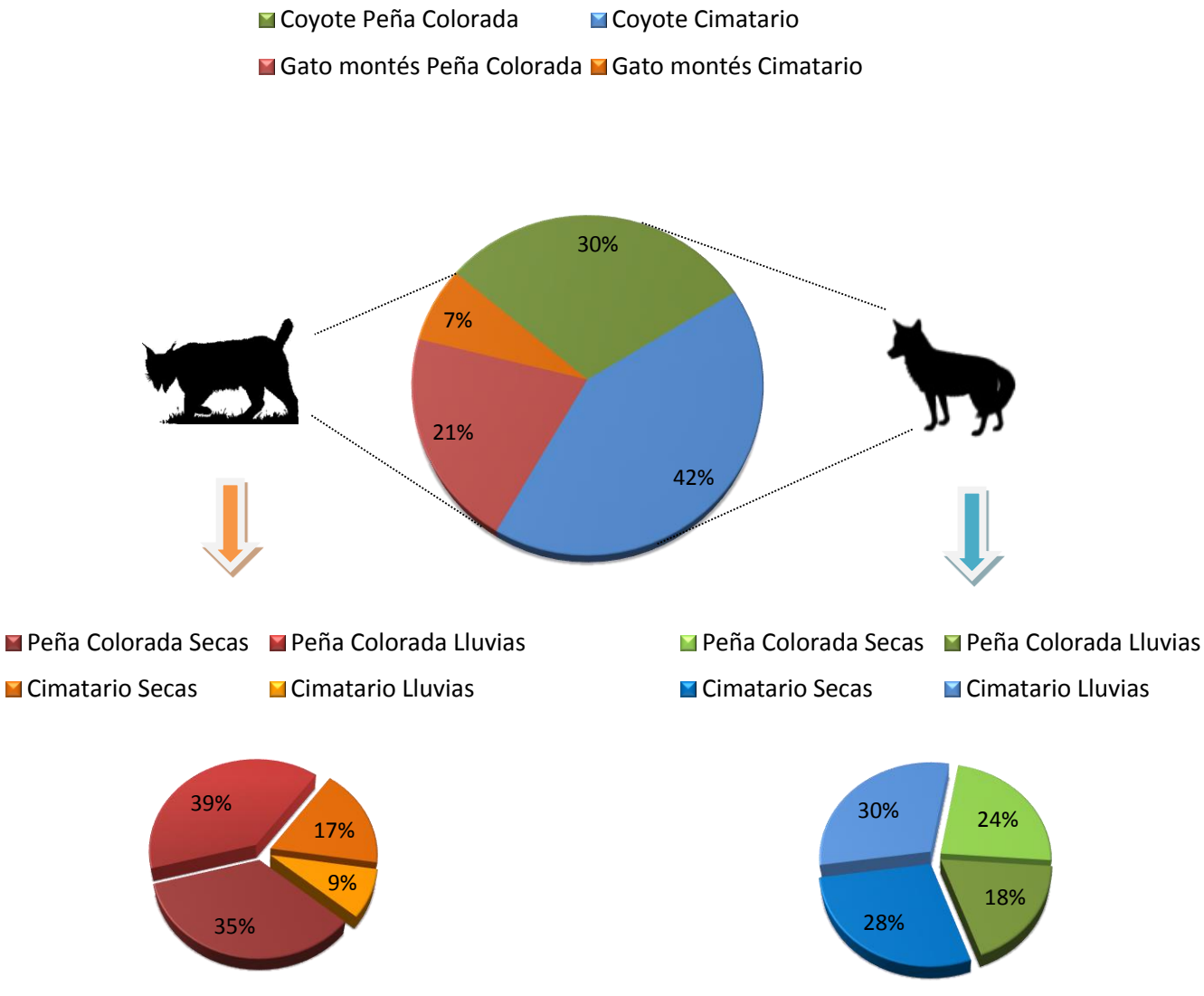


Figura 15. Porcentaje de las excretas colectadas de gato montés y coyote por localidad y temporada.

10.1 Hábitos alimentarios del Coyote

Se colectó un total 60 excretas de coyote en ambas localidades durante todo el estudio. El 51.7% corresponden a la época de secas y el 48.3% a la época de lluvias.

Las especies presa encontradas fueron divididas en 4 categorías alimentarias que son: **mamíferos, aves, insectos y materia vegetal**. Cabe señalar que también se encontró **basura**, principalmente restos de bolsas de plástico y papel aluminio en pequeñas cantidades en varias de las excretas analizadas, principalmente en el Parque Nacional el Cimatario (PANEC).

Para la categoría de mamíferos, los restos encontrados fueron principalmente pelo, huesos, uñas y dientes. En la materia vegetal los restos encontrados fueron de frutos, semillas, hojas y gramíneas; ésta última fue considerada como una sola especie-presa al no considerarse como una fuente alimenticia importante para el coyote y al ser muy difícil e innecesaria la identificación hasta nivel de especie. Para la categoría de aves los restos encontrados no fueron suficientes para poder ser identificados hasta especie, por lo que se consideró como una sola especie cuando fueron encontrados en alguna excreta. Lo mismo sucedió en la categoría de insectos donde solo se encontraron restos de chapulines, los cuales no pudieron ser identificados hasta nivel de especie considerándolos como una sola.

10.1.1 Composición de la dieta del Coyote y Porcentaje de Ocurrencia.

PARQUE NACIONAL EL CIMATARIO (PANEC)

TOTAL (SECA + LLUVIAS)

Para el PANEC, durante todo el estudio, se colectaron y analizaron 35 excretas de coyote identificándose 26 especies-presa. El 50% de éstas pertenecen a mamíferos, siendo 13 las especies registradas y que comprenden 5 Órdenes diferentes. Entre los mamíferos se encontraron roedores, carnívoros, un lagomorfo, un marsupial, una especie de venado y ganado doméstico, estos dos últimos pertenecientes al Orden Artiodactyla.

El 42.3% de las especies-presa pertenece a especies vegetales correspondientes a 6 familias que suman 11 especies. Y el 7.7% restante a aves e insectos con una sola especie-presa en cada caso.

En términos de porcentaje de ocurrencia la categoría más importante fue la materia vegetal (Cuadro 3, Anexo 2: Figura 21). Dos artículos fueron los que tuvieron un mayor porcentaje, siendo las gramíneas las más frecuentemente consumidas con 31.43%, seguida de los frutos de garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) con 22.86%.

En la categoría de mamíferos 3 especies-presa fueron las que tuvieron mayor porcentaje de ocurrencia, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 22.86%, el venado cola blanca *Odocoileus virginuanus* con 20% y ganado doméstico como *Bos Taurus* con 11.43%.

Para el caso de las aves tuvieron 11.43% y los insectos sólo 5.71% de ocurrencia.

SECAS

En esta temporada se colectaron y analizaron 17 excretas encontrándose que la dieta del coyote estuvo conformada por 21 especies-presa. Diez especies pertenecen a la categoría de materia vegetal, nueve a los mamíferos, una especie en la categoría de aves y otra en la categoría de insectos.

El porcentaje de ocurrencia para esta temporada mostró que la categoría más importante fue la materia vegetal, siendo las gramíneas las más frecuentemente consumidas por el coyote (35.29%), seguida de los frutos de dos especies de *Opuntia* spp (17.65% en conjunto) y frutos de dos especies de la familia Solanaceae (17.65% en conjunto).

La siguiente categoría en importancia de porcentaje de ocurrencia fue la de los mamíferos, siendo dos especie-presa las que tuvieron un mayor porcentaje. El conejo *Sylvilagus floridanus* con 23.53% y dentro del ganado doméstico la vaca *Bos Taurus* con 23.53%.

Las aves obtuvieron el 17.65% y por último los insectos 5.88% de ocurrencia (Cuadro 3, Anexo 2: Figura 21).

LLUVIAS

En esta temporada se encontraron y analizaron 18 excretas, encontrándose que la dieta del coyote para esta localidad en esta temporada se conforma de 14 especies-presa, de las cuales 7 se encuentran en la categoría de mamíferos, 5 especies en la categoría de materia vegetal, una especie en la categoría de aves y otra más en la categoría de insectos.

La categoría más importante en términos de porcentaje de ocurrencia en esta temporada fue la de materia vegetal, siendo los frutos de garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) los más consumidos con 38.89%, seguido de gramíneas con 27.78%, los frutos de *Opuntia sp* con 11.11% y *Prosopis laevigata* con 11.11%.

En la categoría de mamíferos los más importantes en términos de porcentaje de ocurrencia fueron el venado cola blanca *Odocoileus virginuanus* con 38.89%, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 22.22% y el zorrillo *Conepatus mesoluecus* con 11.11%.

Las categorías de aves e insectos sólo tuvieron 5.56% cada una (Cuadro 3, Anexo 2: Figura 21).

Cuadro 3. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en el Parque Nacional el Cimatario.

GRUPO / Orden o Familia	Especie-presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**91.43**	**88.24**	**94.44**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	22.86	23.53	22.22
Rodentia	*Lyomis irroratus*	5.71	5.88	5.56
	Sigmodon hispidus	2.86	-	5.56
	Spermophilus variegatus	5.71	5.88	5.56
Carnivora	*Conepatus mesoluecus*	5.71	-	11.11
	Mephitis macroura	2.86	-	5.56
	Procyon lotor	2.86	5.88	-
	Urocyon cinereoargenteus	2.86	5.88	-
Didelphimorphia	*Didelphys virginiana*	2.86	5.88	-
Artiodactyla	*Odocoileus virginuanus*	20	-	38.89
	**Bos taurus*	11.43	23.53	-
	**Equus caballus*	2.86	5.88	-
	**Ovis aries*	2.86	5.88	-
AVES		**11.43**	**17.65**	**5.56**
INSECTOS		**5.71**	**5.88**	**5.56**
MATERIA VEGETAL		**111.43**	**123.53**	**100**
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	22.86	5.88	38.89
	Opuntia sp. 1	5.71	11.76	11.11
	Opuntia sp. 2	5.71	-	-
	Opuntia sp. 3	2.86	5.88	-
Fabaceae	*Acacia* sp.	5.71	5.88	5.56
	Prosopis laevigata	8.57	5.88	11.11
Solanaceae	Morfo especie 1	5.71	11.76	-
	Morfo especie 2	2.86	5.88	-
Malvaceae	Especie no identificada	2.86	5.88	-
Rhamnaceae	Especie no identificada	2.86	5.88	-
Poaceae	Gramíneas	31.43	35.29	27.78
Materia vegetal no identificable		14.29	23.53	5.56
BASURA		**14.29**	**23.53**	**5.56**

*Mamíferos domésticos

Se encuentran resaltadas con mayúsculas las diferentes categorías y su valores con negritas. Las semillas que pertenecen a especies diferentes y que sólo fueron identificadas hasta género (*Opuntia spp*) o familia (Solanaceae) fueron denominadas con un número.

PEÑA COLORADA

TOTAL

Para la localidad de Peña Colorada se colectaron y analizaron 25 excretas de coyote encontrándose 16 especies-presa durante todo el estudio. El 62.5% de las especies corresponden a mamíferos pertenecientes a cuatro órdenes entre roedores, lagamorfos, carnívoros y ganado doméstico (artiodáctilos) que suman 9 especies identificadas y una especie de roedor sin identificar. El 25% pertenecen a la categoría de materia vegetal que suman 4 especies pertenecientes a 3 familias. Y 6.25% para cada una de las categorías de aves e insectos, con una especie-presa cada una.

Para el caso de Peña Colorada la categoría con un mayor porcentaje de ocurrencia fue la de los mamíferos, siendo tres especies-presa las que tuvieron un mayor porcentaje. El conejo *Sylvilagus floridanus* con un 44% que fue la especie más frecuentemente consumida, seguido de ganado doméstico como el caballo (*Equus caballus*) y la cabra (*Capra hircus*) con 12% cada una.

En la categoría de materia vegetal, las gramíneas y los frutos de garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) fueron los que tuvieron un mayor porcentaje de ocurrencia con 24% cada una. Por otro lado las aves e insectos solo tuvieron 8% cada una (Cuadro 4, Anexo 2: Figura 22).

EPOCA SECA

Se colectaron 14 excretas de coyote, encontrándose 13 especies-presa. Ocho especies-presa dentro de la categoría de mamíferos, tres especies-presa en materia vegetal y sólo una especie-presa en aves e insectos.

En términos de porcentaje de ocurrencia, la categoría más importante fue la de los mamíferos destacando dos especies, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 35.71% y la vaca (*Bos Taurus*) con 14.29%.

La siguiente categoría en importancia de ocurrencia fue la materia vegetal, principalmente gramíneas con 35.71% y *acacia sp* con 14.29%.

Las categorías de aves e insectos sólo obtuvieron 7.14% de ocurrencia cada una (Cuadro 4, Anexo 2: Figura 22).

LLUVIAS

En Peña Colorada se colectaron y analizaron 11 excretas de coyote en esta temporada, encontrándose que fueron consumidas 9 especies-presa, de las cuales 5 son mamíferos (una especie de roedor no pudo ser identificada hasta especie), dos especies vegetales, una especie de ave y otra de insecto.

La categoría más importante en porcentaje de ocurrencia fue la de mamíferos, principalmente el conejo *Sylvilagus floridanus* con 54.55% y ganado doméstico como el caballo *Equus caballus* y la cabra *Capra hircus* con 18.18% cada uno.

En la categoría de materia vegetal, una de las dos especies encontradas es la que obtuvo un mayor Porcentaje de Ocurrencia, siendo ésta, los frutos de garambullo *Myrtillocactus geometrizans* con 45.45%, seguido de *Prosopis laevigata* con 18.18%.

Aves e insectos tuvieron 9.09% cada una (Cuadro 4, Anexo 2: Figura 22).

Cuadro 4. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en la localidad de Peña Colorada.

GRUPO / Orden o Familia	Especie-presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**100**	**92.86**	**109.09**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	44	35.71	54.55
Rodentia	*Lyomis irroratus*	4	-	9.09
	Rattus novegicus	4	7.14	-
	Spermophilus variegatus	4	7.14	-
	Peromyscus sp.	4	7.14	-
	No identificada	4	-	9.09
Carnivora	*Mephitis macroura*	4	7.14	
Artiodactyla	**Bos taurus*	8	14.29	-
	**Equus caballus*	12	7.14	18.18
	**Capra hircus*	12	7.14	18.18
AVES		**8**	**7.14**	**9.09**
INSECTOS		**8**	**7.14**	**9.09**
MATERIA VEGETAL		**72**	**71.43**	**72.73**
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	24	7.14	45.45
Fabaceae	*Acacia* sp.	8	14.29	-
	Prosopis laevigata	8	-	18.18
Poaceae	Gramíneas	24	35.71	9.09
Materia vegetal no identificable		8	14.29	-
BASURA		**8**	**14.29**	**-**

*Mamíferos domésticos

10.1.2 Frecuencia Relativa (FR)

PARQUE NACIONAL EL CIMATARIO

TOTAL (SECAS + LLUVIAS)

En el PANEC a lo largo de todo el estudio, la categoría de mayor consumo en términos de frecuencia relativa fue la materia vegetal con 47.56%, seguida de los mamíferos con 39.02%, la basura con 6.1%, las aves con 4.88% y los insectos con 2.44%.

En la categoría de materia vegetal, dos artículos tienen la mayor frecuencia relativa, las gramíneas con 13.41% y los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* con 9.76%.

En la categoría de los mamíferos tres especies-presa son las más importantes, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 9.76%, el venado cola blanca *Odocoileus virginuanus* con 8.54% y ganado doméstico como *Bos Taurus* con 4.88%, este último igual que las aves (4.88%). La basura obtuvo 6.1% y los insectos sólo 2.44% (Cuadro 5, Anexo 2: Figura 23).

SECAS

La categoría con mayor frecuencia relativa en esta temporada fue la materia vegetal con 47.73%, principalmente las gramíneas con 13.64%, seguida de *Opuntia sp*. 2 y una especie de la familia Solanacea (morfo especie 1) con 4.55% cada una.

La siguiente categoría más importante fue la de mamíferos con 34.09%, de la cual sobresalen dos especies-presa, el conejo *Sylvilagus floridanus*, y *Bos Taurus,* con 9.09% cada una. Le siguen la categoría de basura con 9.09%, aves con 6.82% e insectos con 2.27% (Cuadro 5, Anexo 2: Figura 23).

LLUVIAS

La categoría con mayor frecuencia relativa en esta temporada fue la materia vegetal con 47.37%, principalmente por el consumo de frutos de garambullo *Myrtillocactus geometrizans* con 18.42%, seguido de gramíneas con 13.16%.

La siguiente categoría fue la de los mamíferos, tres especies son las que tienen los mayores porcentajes, el venado cola blanca *Odocoileus virginuanus* con 18.42%, seguido del conejo *Sylvilagus floridanus* con 10.53% y *Conepatus mesoluecus* con 5.26%.

Las categorías de aves, insectos y basura obtuvieron 2.63% cada una (Cuadro 5, Anexo 2: Figura 23).

Cuadro 5. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en el Parque Nacional el Cimatario.

CATEGORIA / Orden o Familia	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**39.02**	**34.09**	**44.74**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	9.76	9.09	10.53
Rodentia	*Lyomis irroratus*	2.44	2.27	2.63
	Sigmodon hispidus	1.22	-	2.63
	Spermophilus variegatus	2.44	2.27	2.63
Carnivora	*Conepatus mesoluecus*	2.44	-	5.26
	Mephitis macroura	1.22	-	2.63
	Procyon lotor	1.22	2.27	-
	Urocyon cinereoargenteus	1.22	2.27	-
Didelphimorphia	*Didelphys virginiana*	1.22	2.27	-
Artiodactyla	*Odocoileus virginuanus*	8.54	-	18.42
	**Bos taurus*	4.88	9.09	-
	**Equus caballus*	1.22	2.27	-
	**Ovis aries*	1.22	2.27	-
AVES		**4.88**	**6.82**	**2.63**
INSECTOS		**2.44**	**2.27**	**2.63**
MATERIA VEGETAL		**47.56**	**47.73**	**47.37**
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	9.76	2.27	18.42
	Opuntia sp. 1	2.44	-	5.26
	Opuntia sp. 2	2.44	4.55	-
	Opuntia sp. 3	1.22	2.27	-
Fabaceae	*Acacia* sp.	2.44	2.27	2.63
	Prosopis laevigata	3.66	2.27	5.26
Solanaceae	Morfo especie 1	2.44	4.55	-
	Morfo especie 2	1.22	2.27	-
Malvaceae	Especie no identificada	1.22	2.27	-
Rhamnaceae	Especie no identificada	1.22	2.27	-
Poaceae	Gramíneas	13.41	13.64	13.16
Materia vegetal no identificable		6.1	9.09	2.63
BASURA		**6.1**	**9.09**	**2.63**

*Mamíferos domésticos

Las semillas que pertenecen a especies diferentes y que sólo fueron identificadas hasta género (*Opuntia*) o familia (Solanaceae) fueron denominadas con un número.

PEÑA COLORADA

TOTAL

Para el caso de Peña Colorada, la categoría con mayor frecuencia relativa fue la de los mamíferos con 51.02%, seguida de materia vegetal con 36.73% y aves, insectos y basura con 4.08% cada una.

En la categoría de mamíferos, el conejo *Sylvilagus floridanus* fue el más consumido a lo largo de todo el estudio con 22.45% de FR, seguido de ganado doméstico con 16.03%, entre los que están el caballo *Equus caballus* con 6.12%, la cabra *Capra hircus* con 6.12% y *Bos Taurus* con 4.08%.

En la categoría de materia vegetal, las especies-presa que obtuvieron mayor porcentaje de FR fueron las gramíneas y los frutos de garambullo *Myrtillocactus geometrizans* con 12.24% cada una. Aves, insectos y basura obtuvieron sólo el 4.08% cada una (Cuadro 6, Anexo 2: Figura 24).

SECAS

La categoría con mayor frecuencia relativa fue la de mamíferos con 48.15%. Dos especies sobresalen, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 18.52% y en ganado *Bos taurus* con 7.41%,

La siguiente categoría en importancia fue la materia vegetal, principalmente representada por las gramíneas con 18.52% y *Acacia sp.* con 7.41%.

La basura tuvo el 7.41% y aves e insectos el 3.70% (Cuadro 6, Anexo 2: Figura 24).

LLUVIAS

Para Peña Colorada la categoría con mayor FR en esta temporada fue la de los mamíferos con 54.55%. Tres especies-presa tienen el mayor porcentaje, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 27.27%, seguido de ganado doméstico como el caballo *Equus caballus* y la cabra *Capra hircus* con 9.09% cada una.

La siguiente categoría más importante fue la materia vegetal con 36.36%, siendo los frutos de garambullo *Myrtillocactus geometrizans* con 22.73% los más importantes.

Las categorías de aves e insectos son las de menor FR con 4.55% cada una. En cuanto a la basura, no hubo presencia de ésta en las excretas de esta temporada (Cuadro 6, Anexo 2: Figura 24).

Cuadro 6. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de coyote en la localidad de Peña Colorada.

GRUPO / Orden o Familia	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**51.02**	**48.15**	**54.55**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	22.45	18.52	27.27
Rodentia	*Lyomis irroratus*	2.04	-	4.55
	Rattus novegicus	2.04	3.7	-
	Spermophilus variegatus	2.04	3.7	-
	Peromyscus sp.	2.04	3.7	-
	No identificada	2.04	-	4.55
Carnivora	*Mephitis macroura*	2.04	3.7	-
Artiodactyla	**Bos taurus*	4.08	7.41	-
	**Equus caballus*	6.12	3.7	9.09
	**Capra hircus*	6.12	3.7	9.09
AVES		**4.08**	**3.7**	**4.55**
INSECTOS		**4.08**	**3.7**	**4.55**
MATERIA VEGETAL		**36.73**	**37.04**	**36.36**
Cactaceae	*Myrtillocactus geometrizans*	12.24	3.7	22.73
Fabaceae	*Acacia* sp.	4.08	7.14	-
	Prosopis laevigata	4.08	-	9.09
Poaceae	Gramíneas	12.24	18.52	4.55
Materia vegetal no identificable		4.08	7.41	-
BASURA		**4.08**	**7.41**	**-**

*Mamíferos domésticos

10.1.3 Representatividad de la muestra

En el PANEC los resultados obtenidos durante todo el estudio que se muestran en la curva de acumulación de presas del coyote (Figura 16 a), mostraron un coeficiente de variación de $R^2 = 0.999$, con una pendiente de 0.286. El porcentaje de especies-presa registradas para el coyote en esta localidad fue de 61.6% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa hubieran sido necesarias 199 excretas (Cuadro 7).

Para la temporada de secas, la curva de acumulación (Figura 16 b) mostró un coeficiente de variación de $R^2 = 0.991$, con una pendiente de 0.72. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 41% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa hubiera sido necesario colectar 225 excretas (Cuadro 7).

Por otro lado en la temporada de lluvias (Figura 16 c), la curva de acumulación mostró un coeficiente de variación de $R^2 = 0.997$, con una pendiente de 0.29. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 63% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa hubiera sido necesario colectar 102 excretas (Cuadro 7).

Para Peña Colorada, la curva de acumulación obtenida con todos los datos de esta localidad (Figura 16 d) muestra un coeficiente de variación de $R^2 = 0.999$, con una pendiente de 0.24. El porcentaje de especies-presa registradas para el coyote fue del 62% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa se necesitarían 140 excretas (Cuadro 7).

Para la temporada de secas, la curva de acumulación de especies-presa (Figura 16 e) mostró un coeficiente de variación de $R^2 = 0.998$, con una pendiente de 0.65. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 37% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa hubiera sido necesario colectar 224 excretas (Cuadro 7).

En la temporada de lluvias, la curva de acumulación (Figura 16 f) mostró un coeficiente de variación de $R^2 = 0.998$, con una pendiente de 0.38. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 57% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa hubiera sido necesario colectar 158 excretas.

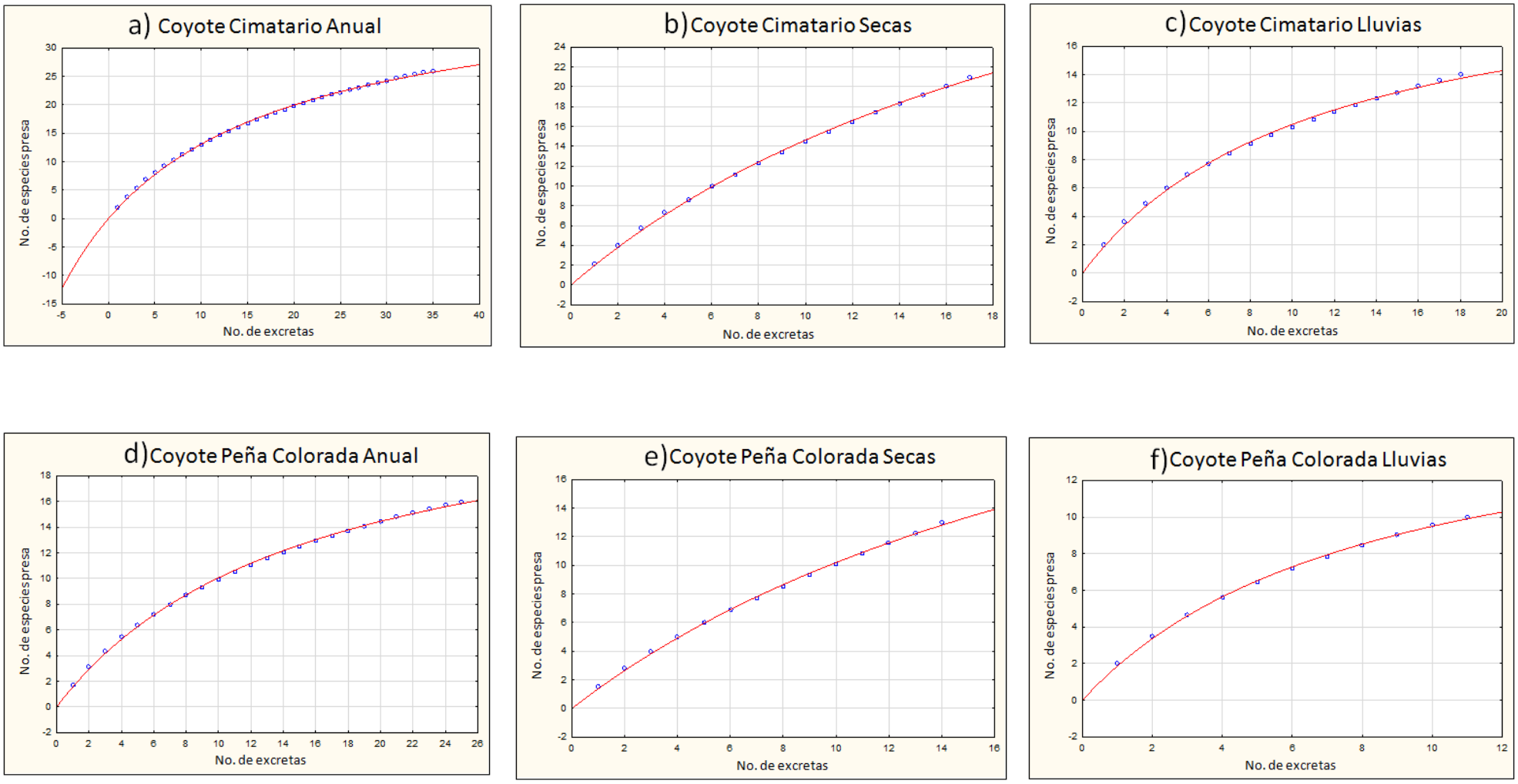


Figura 16. Curvas de acumulación de especies-presa del coyote por localidad, tanto anual y por temporada. Parque Nacional el Cimatario: a) Para todo el estudio, b) época de secas, c) época de lluvias. Peña Colorada: d) Para todo el estudio, e) época de secas, f) época de lluvias.

Cuadro 7. Representatividad de las muestras de coyote para cada localidad por temporada.

Sitio / Temporada	n (No. excretas)	S_{obs}	R^2	a	b	Pendiente (Clench)	% Presas registradas	% Representatividad (95%)
Cimatario / Anual	35	26	0.9990	1.898	0.045	0.286	61.6	422.2
Cimatario / Secas	17	21	0.9991	2.046	0.040	0.72	41	475
Cimatario / Lluvias	18	14	0.9978	1.980	0.088	0.29	63	213.4
Peña Colorada / Anual	25	16	0.9991	1.651	0.064	0.24	62	296.8
Peña Colorada / Secas	14	13	0.9988	1.429	0.040	0.65	36.36	475
Peña Colorada / Lluvias	11	10	0.9988	2.084	0.119	0.38	57.1	158.3

S_{obs} = Especies observadas, R^2 = Coeficiente de variación, a y b funciones

10.2 Hábitos alimentarios del gato montés

Se colectaron un total de 23 excretas de gato montés en ambas localidades, 6 pertenecen a la localidad del Parque Nacional el Cimatario y 17 a la localidad de Peña Colorada (26.1% y 73.9% respectivamente). El 52.2% pertenece a la época de secas y el 47.8% a la época de lluvias (Figura 15).

En ambas localidades la dieta se basó casi en un 100% de mamíferos, sólo en una excreta de la localidad de Peña Colorada se encontraron además de pelos y huesos de roedores, algunas semillas de una especie no identificada pertenecientes a la familia Rhamnaceae.

Al encontrar que la dieta del gato montés fue constituida casi exclusivamente por mamíferos, éstos se dividieron en dos grupos; **mamíferos silvestres**, los cuales a su vez fueron divididos de acuerdo al Orden al que pertenecen siendo Lagomorpha, Rodentia y Didelphimorphia los encontrados y **mamíferos domésticos** que pertenecen al orden Artiodactyla. En este estudio no se encontraron restos de insectos, aves y reptiles en las excretas colectadas en las dos localidades para esta especie.

10.2.1 Composición de la dieta del gato montés y porcentaje de ocurrencia.

TOTAL

En el Parque Nacional el Cimatario, durante el estudio, se colectaron y analizaron solamente 6 excretas de gato montés, 4 pertenecientes a la época de seca y 2 pertenecientes a la época de lluvias (66.7% y 33.3% respectivamente), se encontró que la dieta del gato montés en esta localidad está conformada de 4 especies-presa pertenecientes a dos órdenes. El Orden Lagomorpha, representado por el conejo *Sylvilagus floridanus* y el Orden Rodentia representado por tres especies, *Spermophilus variegatus*, *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana*.

En Porcentaje de Ocurrencia la especie-presa más importante fue el conejo *Sylvilagus floridanus* con 50%, seguida de la ardilla terrestre *Spermophilus variegatus* con 33.3% y las ratas *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana* con 16.7% cada una (Cuadro 8, Anexo 2: Figura 25).

En la localidad de Peña Colorada se colectaron y analizaron 17 excretas de gato montés durante todo el estudio, 8 en la época de secas y 9 en la época de lluvias (47.1% y 52.9% respectivamente), encontrándose que la dieta del gato montés para esta localidad está conformada de 9 especies de mamíferos pertenecientes a cuatro Órdenes entre mamíferos silvestres y mamíferos domésticos (Lagomorpha, Rodentia, Didelphimorphia y en mamíferos domésticos Artiodactyla) y una especie vegetal perteneciente a la familia Rhamnaceae.

En porcentaje de ocurrencia la especie-presa más importante fue el conejo *Sylvilagus floridanus* con 41.18%, seguida de un roedor del género *Peromyscus* sp*.,* la zarigüeya *Didelphys virginiana* y la especie de ganado doméstico *Capra hircus* con 11.76% cada uno (Cuadro 9, Anexo 2: Figura 26).

SECAS

Para la época seca en el PANEC se colectaron 4 excretas, encontrándose que la dieta del gato montés está conformada por 4 especies-presa. En porcentaje de ocurrencia el más importante es la ardilla terrestre *Spermophilus variegatus* con 50%, seguida del conejo *Sylvilagus floridanus* y las ratas *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana* con 25% cada una (Cuadro 8, Anexo 2: Figura 25).

Para la localidad de Peña Colorada en la época de secas se colectaron 8 excretas y se encontró que la dieta del gato montés está conformada por 6 especies-presa, 5 especies de mamíferos y una especie vegetal sin identificar perteneciente a la familia Rhamnaceae. En porcentaje de ocurrencia la especie-presa más importante fue el conejo *Sylvilagus floridanus* con 50% y se registró 12.5% para cada una de las especies-presa restantes (Cuadro 9, Anexo 2: Figura 26).

LLUVIAS

Para la época de lluvias en el PANEC se colectaron sólo 2 excretas, se encontró que la dieta del gato montés está conformada por el conejo *Sylvilagus floridanus,* el cual obtuvo 100% de PO en esta localidad (Cuadro 8, Anexo 2: Figura 25).

Para la localidad de Peña Colorada se colectaron 9 excretas, encontrándose que la dieta del gato montés está conformada por 7 especies-presa de mamíferos. En porcentaje de ocurrencia dos especies son las más importantes, el conejo *Sylvilagus floridanus* con 33.3% y ganado doméstico representado por la cabra *Capra hircus* con 22.2%. Las cinco especies restantes tuvieron 11.1% de ocurrencia cada una (Cuadro 9, Anexo 2: Figura 26).

Cuadro 8. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

GRUPO / Orden	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**116.67**	**125**	**100**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	50	25	100
Rodentia	*Spermophilus variegates*	33.33	50	-
	Neotoma albigula	16.67	25	-
	Neotoma mexicana	16.67	25	-

Cuadro 9. Porcentaje de Ocurrencia total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad de Peña Colorada.

GRUPO / Orden o Familia	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**105.88**	**100**	**111.11**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	41.18	50	33.33
Rodentia	*Spermophilus variegatus*	5.88	12.5	-
	Peromyscus spp	11.76	12.5	11
	Perognatus spp	5.88	-	11
	Lyomis irroratus	5.88	12.5	-
	Neotoma albigula	5.88	-	11
Didelphimorphia	*Didelphys virginiana*	11.76	12.5	11
Artiodactyla	**Bos taurus*	5.88	-	11
	**Capra hircus*	11.76	-	22.22
MATERIA VEGETAL		**5.88**	**12.5**	**-**
Rhamnaceae	no identificada	5.88	12.5	-

*Mamíferos domésticos

10.2.2 Frecuencia Relativa

TOTAL.

En el PANEC la especie-presa con mayor FR fue el conejo *Sylvilagus floridanus* con 42.86%, seguida de la ardilla terrestre *Spermophilus variegatus* con 28.57%, y las ratas *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana* con 14.29% cada una (Cuadro 10, Anexo 2: Figura 27).
Para Peña Colorada la especie-presa con mayor frecuencia relativa fue el conejo *Sylvilagus floridanus* con 36.84%, seguida de un ratón del género *Peromyscus* sp., la zarigüeya *Didelphys virginiana* y ganado doméstico, como la cabra *Capra hircus*, con 10.53% cada una (Cuadro 11, Anexo 2: Figura 27).

SECAS

Para la estación seca en el PANEC la especie-presa con mayor frecuencia relativa fue *Spermophilus variegatus* con 40%, seguida de *Sylvilagus floridanus, Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana* con 20% cada una (Cuadro 10, Anexo 2: Figura 27).
En el caso de Peña Colorada la especie-presa con mayor FR fue *Sylvilagus floridanus* con 44.44%, teniendo las restantes 11.11% cada una (Cuadro 11, Anexo 2: Figura 27).

LLUVIAS

En el Parque Nacional el Cimatario en la época de lluvias sólo se registró una especie-presa que fue *Sylvilagus floridanus* con 100% de frecuencia relativa (Cuadro 10, Anexo 2: Figura 27).
Para la localidad de Peña Colorada, la especie-presa más importante en cuanto a FR fue *Sylvilagus floridanus* con 30%, seguida de la especie de ganado doméstico; *Capra hircus* con 20% y las demás especies-presa 10% cada una (Cuadro 11, Anexo 2: Figura 27).

Cuadro 10. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

GRUPO / Orden	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**100**	**100**	**100**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	42.86	20	100
Rodentia	*Spermophilus variegatus*	28.57	40	-
	Neotoma albigula	14.29	20	-
	Neotoma mexicana	14.29	20	-

Cuadro 11. Frecuencia Relativa total y por temporada de todas las especies-presa encontradas en las excretas de gato montés en la localidad de Peña Colorada.

GRUPO / Orden o Familia	Especie presa	TOTAL	SECAS	LLUVIAS
MAMÍFEROS		**94.74**	**88.89**	**100**
Lagomorpha	*Sylvilagus floridanus*	36.84	44.44	30
Rodentia	*Spermophilus variegatus*	5.26	11.11	-
	Peromyscus sp.	10.53	11.11	10
	Perognatus sp.	5.26	-	10
	Lyomis irroratus	5.26	11.11	-
	Neotoma albigula	5.26	-	10
Didelphimorphia	*Didelphys virginiana*	10.53	11.11	10
Artiodactyla	**Bos taurus*	5.26	-	10
	**Capra hircus*	10.53	-	20
MATERIA VEGETAL		**5.26**	**11.11**	**-**
Rhamnaceae	no identificada	5.26	11.11	-

*Mamíferos domésticos

Se encuentran resaltadas las diferentes categorías, al igual que las especies-presa que presentaron los mayores porcentajes de ocurrencia en las diferentes temporadas.

10.2.3 Representatividad de la muestra

En el Parque Nacional el Cimatario la curva de acumulación de especies-presa del gato montés obtenida con los datos de todo el estudio (Figura 17 a), mostró un coeficiente de variación de R^2 = 0.999, con una pendiente de 0.3. El porcentaje de especies-presa registradas para el gato montés en esta localidad fue de 53% y para poder obtener representados el 95% de las especies presa se necesitarían 101 excretas (Cuadro 12).

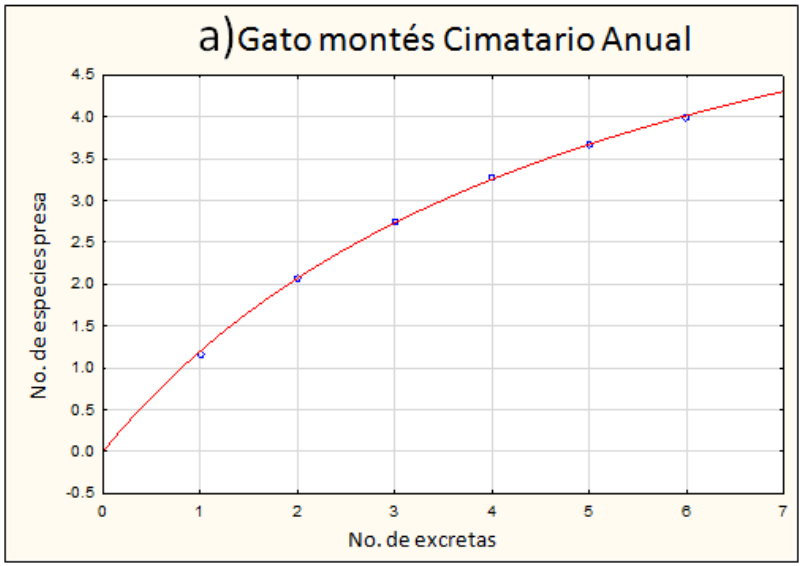
Para la temporada de secas, la curva de acumulación de especies-presa (Figura 17 b) mostró un coeficiente de variación de R^2 = 0.999, con una pendiente de 0.73. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 27.7% y para poder obtener representados el 95% de las especies presa, hubiera sido necesario colectar 198 excretas (Cuadro 12).

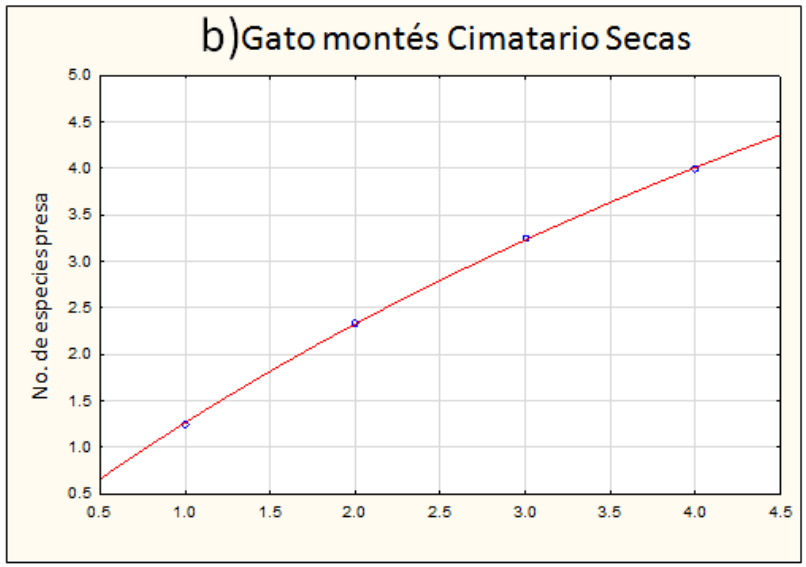
Para la temporada de lluvias no se pudo realizar la curva de acumulación de especies-presa ya que sólo se colectaron dos excretas que contenían restos de *Sylvilagus floridanus*. Este número de excretas es insuficiente para poder realizar la curva.

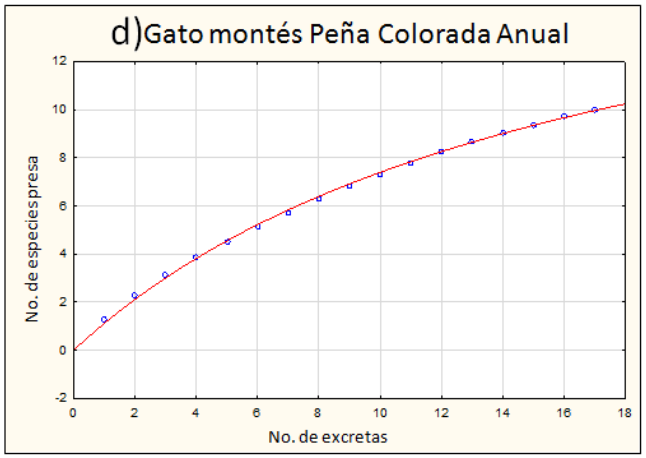
En el caso de Peña Colorada la curva de acumulación obtenida con todos los datos (Figura 17 d), mostró un coeficiente de variación de R^2 = 0.998, con una pendiente de 0.28. El porcentaje de especies-presa registradas para el gato montés en esta localidad fue de 50% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa se necesitarían 322 excretas (Cuadro 12).

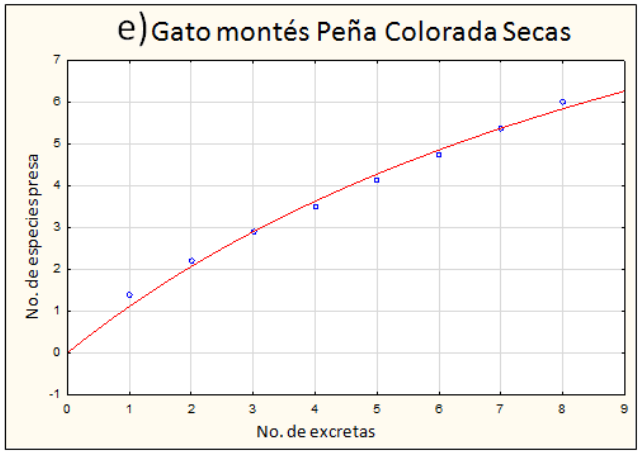
Para la temporada de secas, la curva de acumulación (Figura 17 e) mostró un coeficiente de variación de R^2 = 0.990, con una pendiente de 0.44. El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 40% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa, hubiera sido necesario colectar 237 excretas (Cuadro 12).

En la temporada de lluvias la curva de acumulación mostró un coeficiente de variación de R^2 = 0.999, con una pendiente de 0.45 (Figura 17 f). El porcentaje de presas registrado en esta temporada fue de 41.2% y para poder obtener representados el 95% de las especies-presa, hubiera sido necesario colectar 237 excretas (Cuadro 12).









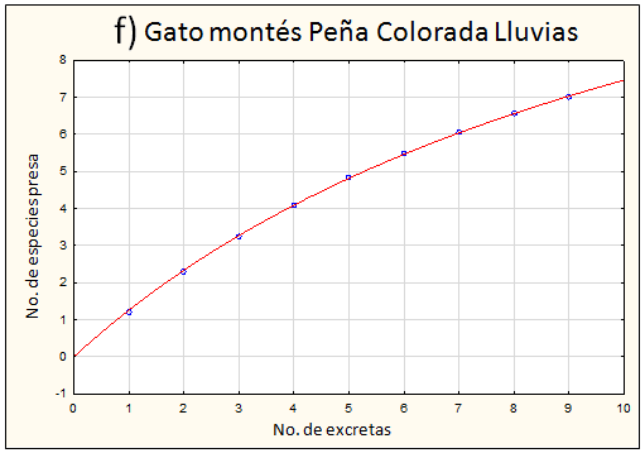


Figura 17. Curvas de acumulación de especies-presa del gato montés por localidad, tanto anual y por temporada. Parque Nacional el Cimatario: a) para todo el estudio, b) época de secas, c) época de lluvias (no hubieron datos suficientes). Peña Colorada: d) para todo el estudio, e) época de secas, f) época de lluvias.

Cuadro 12. Representatividad de las muestras de gato montés para cada localidad por temporada.

Sitio / Temporada	n (No. excretas)	S_{obs}	R^2	a	b	Pendiente (Clench)	% Presas registradas	% Representatividad (95%)
Cimatario / Anual	6	4	0.9996	1.425	0.188	0.3	53	101
Cimatario / Secas	4	4	0.9998	1.386	0.095	0.73	27.7	198
Cimatario / Lluvias	2	1	-	-	-	-	-	-
Peña Colorada / Anual	17	10	0.9988	1.180	0.059	0.28	50	322
Peña Colorada / Secas	8	6	0.9904	1.196	0.080	0.44	40	237.5
Peña Colorada / Lluvias	9	7	0.9998	1.358	0.082	0.45	41.2	237.5

S_{obs} = Especies observadas, R^2 = Coeficiente de variación, a y b funciones

10.3 Índice de Diversidad de Shannon-Weaver

Los datos utilizados para obtener los índices de diversidad de Shannon-Weaver se describen en el Anexo 3.

Para la temporada de secas en ambas localidades, la especie con mayor índice de diversidad fue el Coyote, en el Parque Nacional el Cimatario se registró el mayor valor, siendo éste H'= 2.808 y en Peña Colorada H´= 2.315. Por otra parte, el gato montés, tuvo una mayor diversidad en la localidad de Peña Colorada con H´= 1.581, seguido del Parque Nacional el Cimatario con H´= 1.332 (Figura 18).

Para la época de lluvias el coyote también fue el que obtuvo los mayores índices de diversidad, incluso superiores a los del gato montés en su mejor época, se registró el valor más alto en el Parque Nacional el Cimatario con H´= 2.581, seguido de Peña Colorada con H´= 2.047. Para el caso del gato montés, la localidad de Peña Colorada fue la que obtuvo un mayor índice de diversidad con H´= 1.834, teniendo en la localidad del Parque Nacional el Cimatario H´= 0 (cero) debido a que sólo se colectaron dos excretas que contenían restos de una sola especie (Figura 18).

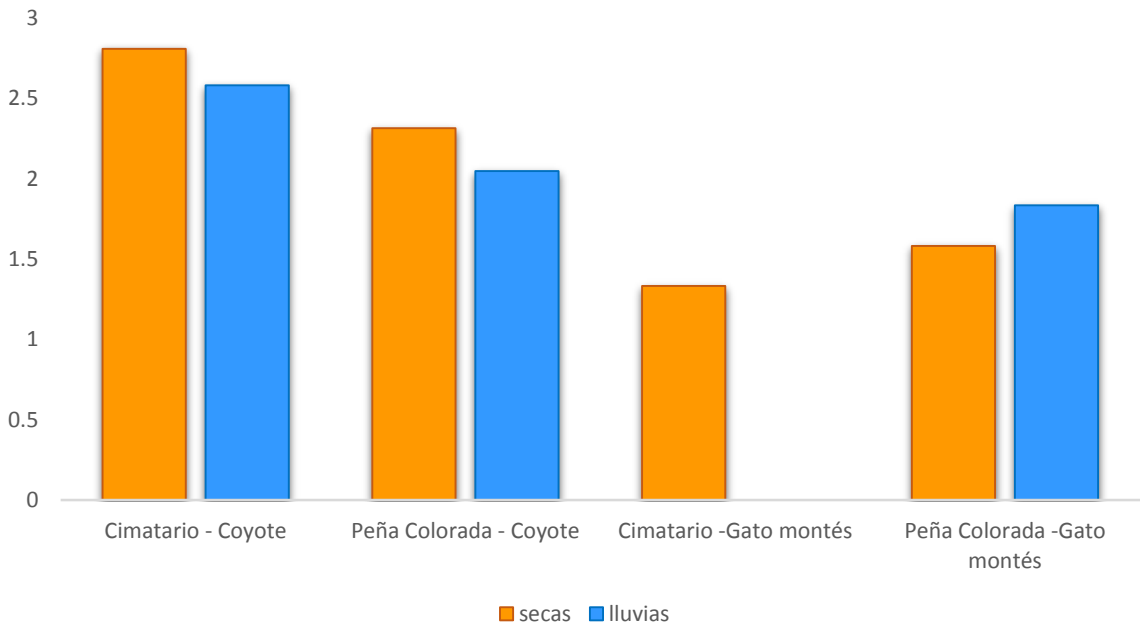


Figura 18. Índices de Diversidad de Shannon-Weaver del coyote y del gato montés obtenidos para cada localidad y temporada.

La prueba de t- Student y la prueba no paramétrica de Wilcoxon (Barcenas, 2010) se utilizó para determinar si existían diferencias significativas en la dieta del coyote en ambas localidades entre la témpora de lluvias y secas. Se compararon los datos de secas de ambas localidades contra los datos de lluvias, con lo que se obtuvo una P = 0.159 en la t-student y una P = 0.179 en la prueba de Wilcoxon, sin que se encontraran diferencias significativas. Lo mismo se realizó para el caso del gato montés, tanto para la época de lluvias como de secas en ambas localidades, obteniéndose una P = 0.619 con la t-student y una P = 0.654 en la prueba de Wilcoxon, no encontrándose diferencias significativas.

10.4 Amplitud del nicho de alimentación y sobreposición del coyote y del gato montés.

De acuerdo con los resultados de amplitud del nicho alimentario obtenidos mediante el índice de Levins, el coyote presentó el más amplio en ambas localidades con respecto al gato montés y fue mayor en el Parque Nacional el Cimatario (13.04), que en Peña Colorada (8.54). Estacionalmente el patrón se mantuvo igual, el coyote tuvo el nicho alimentario más amplio en ambas localidades muy por arriba del gato montés. Éste fue mayor en el Parque Nacional el Cimatario en ambas épocas: Seca (12.96) y de Lluvias (8.18). El gato montés tiene un nicho alimentario mayor en Peña Colorada que en el Cimatario, sobre todo en época de lluvias (Cuadro 13).

Cuadro 13. Amplitud del nicho alimentario del coyote y del gato montés en ambas localidades por temporada cuantificado mediante el índice de Levins.

Localidad	Especie	Anual	Secas	Lluvias
Cimatario	Coyote	13.04	12.96	8.18
	Gato montés	3.27	3.57	1
Peña Colorada	Coyote	8.54	7.89	6.2
	Gato montés	5.39	3.86	5.56

Para hacer una mejor comparación de la amplitud del nicho de alimentación de ambas especies por localidad, se realizó la estandarización del índice de Levins (Guisande, 2006), estandarizado por Colwell y Futuyma (1971), el cual también indica qué tan generalista (valores cercanos a 1), o especialista (valores cercanos a 0) es una especie determinada. Se encontró que el coyote se comporta de manera más generalista que el gato montés, este último tiene valores muy cercanos a cero, indicando que se comporta como especialista (Cuadro 14).

Cuadro 14. Amplitud de nicho alimentario cuantificado mediante el índice de Levins estandarizado, tanto anual como estacional para el coyote y el gato montés en ambas localidades.

Localidad	Especie	Anual	Secas	Lluvias
Cimatario	Coyote	0.48	0.48	0.29
	Gato montés	0.09	0.1	0
Peña Colorada	Coyote	0.5	0.46	0.35
	Gato montés	0.29	0.19	0.3

Con relación a la sobreposición o empalme del nicho alimentario, los resultados muestran que es mayor entre el coyote y el gato montés en la localidad de Peña Colorada, éste empalme es mayor anualmente, sin embargo, estacionalmente en la localidad del Cimatario es mayor en época seca, mientras que para Peña Colorada tiene lugar en el periodo de lluvias (Cuadro 15).

Cuadro 15. Resultados de sobreposición de nichos alimentarios del coyote y del gato montés tanto anual como estacionalmente para la localidad del Parque Nacional el Cimatario y Peña Colorada cuantificados mediante el índice de Renkonen.

Localidad	Anual	Secas	Lluvias
Cimatario	12.2%	11.36%	10.53%
Peña Colorada	38.66%	25.92%	36.36%

11. DISCUSIÓN

11.1 Hábitos alimentarios del Coyote

Los resultados obtenidos en el Parque Nacional el Cimatario y en Peña Colorada, muestran que la alimentación del coyote para las dos localidades está constituida por cuatro categorías, cuya importancia en orden decreciente es: materia vegetal, mamíferos, aves e insectos. Estudios recientes como los de Guerrero *et al*., 2002; Martínez *et al.*, 2010; Olvera, 2011 y Espinoza, 2011 reportan estas mismas categorías. Ellos encontraron variaciones únicamente en las especies consumidas y en su frecuencia de consumo y las relacionaron con la presencia, disponibilidad y abundancia de las especies-presa en cada lugar (Guerrero *et al.,* 2002). En estos estudios concluyen que los mamíferos y la materia vegetal son las categorías más importantes en la alimentación del coyote, lo cual coincide con lo encontrado en ambas áreas de estudio durante la presente investigación.

Otras categorías alimentarias reportadas y que no fueron encontradas como parte de la dieta del coyote en las zonas de estudio fue la de reptiles y crustáceos, las cuales fueron reportadas por otros autores con bajos porcentajes de consumo, mostrando que son categorías poco importantes en la alimentación del coyote. Servín y Huxley (1991) señalan un consumo de reptiles de sólo 0.25%, Grajales (1998) indica su presencia, Hidalgo (1998) reporta el consumo de la iguana *Ctenosaura pectinata* con 8.2% de consumo y también el consumo de crustáceos con el porcentaje más bajo con respecto a las demás categorías registradas, con 0.8%, y por último Guerrero *et al.* (2004) reportan un consumo de reptiles de 1.98%. Dichos resultados junto con los anteriores revelan la gran diversidad de grupos que conforman la alimentación del coyote a lo largo de su distribución, así que el coyote tiene hábitos alimentarios oportunistas y generalistas (Olvera, 2011; Guerrero *et al.* 2004), alimentándose de los recursos que encuentre disponibles (Delibes *et al*., 1997; Hidalgo, 1998; Olvera, 2011), por lo que se alimenta de casi todas las especies que se encuentran en su área de actividad, inclusive organismos acuáticos como anfibios y peces que son capturados ocasionalmente (Springer, 1980, citado en Lopéz *et al*., 2001).

Con respecto a las localidades en estudio, en el parque Nacional el Cimatario, la categoría de materia vegetal fue la más importante en PO y FR con respecto a las demás. De once artículos identificados pertenecientes a seis familias, las gramíneas fueron las más frecuentemente consumidas durante la estación de lluvias y secas. Se encontró que el 31.4% de las excretas analizadas para esta localidad contenían restos de ellas, siendo su consumo ligeramente mayor en época seca en comparación con la época de lluvias.

Para el caso de Peña Colorada, la materia vegetal fue la segunda categoría en importancia después de los mamíferos. Dentro de la categoría de materia vegetal en esta área, se encontraron cuatro especies pertenecientes a tres familias. Las gramíneas son las más importantes por su frecuencia de aparición al encontrarse en el 12.2% de las excretas analizadas, principalmente en la época de secas, al igual que en el PANEC.

Respecto al consumo de gramíneas, generalmente son citadas en porcentajes bajos (López *et al*., 2001), mientras que en algunos estudios tienen altos porcentajes de aparición (Guerrero *et al*., 2002) como lo encontrado en esta investigación. Debido a este hecho, existen diferentes opiniones respecto a su papel e importancia en la alimentación del coyote (López-Soto, 2011). Algunos autores como Vela Coufier (1985) sugieren que son ingeridas accidentalmente al consumir herbívoros, pero esto es considerado como un error ya que los herbívoros presentan un proceso de masticación y digestión especializado, por lo que siempre se encontrarían desechas (López-Soto, 2011), cosa que no fue observado. Otros estudios concuerdan en que el consumo de las hojas de gramíneas funciona como un agente antihelmíntico o purgante (Aranda *et al.*, 1995), teoría que ha sido más aceptada y se ha tomado como posible explicación en esta investigación, ya que la cantidad de los restos de gramíneas encontradas en las excretas de ambas zonas es pequeña y casi siempre acompañadas de restos de mamíferos, y sólo en una ocasión se encontraron como artículo exclusivo de una excreta. Además, el consumo de gramíneas como laxante es habitual en el grupo de los cánidos (Aranda *et al.,* 1995, citado en Espinoza, 2011).

Es importante aclarar que, aunque las gramíneas fueron importantes por su alto porcentajes de aparición en las dos áreas de estudio, su función en la alimentación del coyote no es del todo clara, ya que no suministran ningún aporte de energía debido a que no pueden digerirlas, por lo que sería importante realizar un estudio que se centre en la función de las gramíneas dentro de la alimentación del coyote y otros canidos. Además, muchas de las excretas contenían un porcentaje muy bajo de gramíneas con respecto a los restos de otras presas, lo que sugiere incluso que en algunas ocasiones pudieran haber sido consumidas accidentalmente.

Otro componente importante presente en la dieta del coyote en el PANEC y en Peña Colorada en la categoría de materia vegetal fueron los frutos, de los cuales los más consumidos fueron los del garambullo (*Myrtillocactus geometrizan*). Esta especie fructifica en la época de lluvias y al ser una especie con gran abundancia en ambas áreas de estudio, puede ser un recurso fácil de obtener y explotar por el coyote, como lo descrito por Arnaud (1992) quien señala que el consumo de frutos silvestres y otras estructuras vegetales, está relacionado con los periodos de fructificación y/o abundancia, por lo que en época de lluvias que es cuando están disponibles, tiene porcentajes altos de aparición. Éstos tuvieron un porcentaje superior en la época de lluvias al de las gramíneas en ambas áreas de estudio, lo que coloca al garambullo como la segunda especie vegetal más importante anualmente por sus porcentajes de aparición después de las gramíneas, pero en cuestión de aporte de energía es mucho más importante que éstas, al contener en sus frutos gran cantidad de carbohidratos, por lo que son una fuente importante de calorías para el coyote.

En lo que se refiere al consumo de otras especies vegetales, se encontró que éstas no son tan importantes en la alimentación del coyote pues tienen bajos porcentajes de aparición. En el Parque Nacional el Cimatario se encontraron como parte de la dieta tres morfoespecies de *Opuntia* que no pudieron ser identificadas hasta nivel de especie, pero que se reconocieron como especies distintas por las diferencias de tamaño y forma de las semillas encontradas en las excretas.

Las opuntias, aunque son abundantes en la zona y tienen una gran producción de frutos en época de lluvias, generalmente no son un alimento muy accesible para el coyote, ya que los frutos frecuentemente se desarrollan en las partes altas de estas especies, donde son consumidas por tlacuaches (*Didelphis virginiana*), cacomixtles (*Basariscus astutus*), mapaches (*Procion lotor*) y algunas aves, por lo que seguramente el consumo por parte del coyote se limita a la disponibilidad de frutos que caen al suelo, motivo por el cual, no se encontraron semillas de *Opuntia* en las excretas de la localidad de Peña Colorada, donde también son abundantes las especies de este género.

Por otra parte, pero en mucha menor frecuencia, se encontró que los frutos de las familias Solanácea, Malvaceae y Rhamnaceae son consumidos en la localidad del PANEC, las cuales han sido reportados en otros estudios como parte de la dieta del coyote con porcentajes bajos de aparición. Por ejemplo, Olvera (2011) encontró semillas que corresponden a las familias Solanaceae (2 especies), Rosaceae (4 especies), Cucurbitaceae (4 especies), Compositae (4 especies), Malvaceae (1 especie) y Phytolacaceae (1 especie); Guerrero *et al.* (2002) y Monroy (2001) también reportan la presencia de semillas de la familia Solanaceae en las excretas, este último autor encontró semillas del género Solanum y Physalis. Estos autores, al igual que Grajales *et al.,* (2003 citado en Olvera 2011) mencionan que el consumo de frutos por parte del coyote no es importante, aunque sí reflejan el carácter oportunista de éste. También se puede deber su consumo al enriquecimiento de su dieta, proporcionándole vitaminas o algún mineral, tal y como se hace en la dieta humana.

Otras especies vegetales encontradas en las excretas en ambas áreas de estudio fueron *Acacia* sp (Huizache) y *Prosopis laevigata* (Mezquite). De éstas, fueron consumidas sus semillas y del Mezquite también se encontraron hojas. De ambas especies se desconoce su papel en la alimentación del coyote, pero posiblemente pueden cumplir una función parecida al de las gramíneas.

Es importante resaltar, como lo menciona Monroy (2001), que los coyotes al igual que otros carnívoros que se alimentan de frutos, pueden ser benéficos, ya que actúan como grandes dispersores de semillas debido a la gran movilidad que tienen y al empleo de grandes áreas de ámbito hogareño, lo que aumenta la probabilidad de que las semillas de algunas especies vegetales sean transportadas largas distancias y se establezcan en nuevos hábitats (Wilson, 1993 en Silverstein, 2005, citado en Olvera, 2011).

Al respecto, en cuanto a viabilidad y germinación de semillas obtenidas en excretas de coyote, Monroy (2001) citado en Olvera (2011) comparó la viabilidad de éstas, con semillas extraídas directamente de las plantas. Encontró que ambos grupos presentaron altos porcentajes de viabilidad (arriba del 80 y 86% respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas), por lo que sugiere que la viabilidad de las semillas no se ve modificada por el paso a través del tracto digestivo del coyote, todo lo contrario, los resultados arrojados por las pruebas de germinación mostraron porcentajes de germinación significativamente mayores (35.32%) en las semillas extraídas de las excretas, a diferencia de las semillas colectadas en las plantas (Olvera, 2011).

En otros estudios como el realizado por Silverstein (2005), citado en Olvera (2011), se reportan entre otras cosas, el porcentaje de germinación para la especie *Lycopersicon esculentum* de la familia Solanaceae, que obtuvo un 40% de germinación en las semillas extraídas de excretas, por lo que es claro el papel tan importante que puede tener el coyote como dispersor de semillas al afectar de manera positiva la germinación de éstas.

Otros restos de materia vegetal encontrados en las excretas no pudieron ser identificados debido a que no se encontraron semillas y los restos encontrados estaban muy deteriorados y en pequeñas cantidades, por lo que se incluyeron en la categoría de materia vegetal no identificada.

En lo que a mamíferos se refiere, se encontró que la dieta del coyote se conforma de mamíferos de diversos tamaños, desde pequeños roedores a grandes ungulados. En el Parque Nacional el Cimatario los mamíferos que conforman la dieta del coyote pertenecen

a cinco Órdenes. Tres especies sobresalen de trece identificadas. De éstas, el conejo *Sylvilagus floridanus* fue la especie más frecuentemente consumida a lo largo del estudio, con porcentajes de ocurrencia muy parecidos en ambas temporadas, lo que indica que su consumo es constante a lo largo de todo el año, esto concuerda con lo dicho por Aranda *et al* (1995) quien indica que la reproducción de las especies de lagomorfos se lleva a cabo durante todo el año, por lo que es un recurso alimentario siempre disponible, además su relación costo-beneficio los hacen ser de las especies preferidas por el coyote.

Estos datos concuerdan con los reportados en otros estudios, no sólo de México, sino también de Estados Unidos, entre los que se pueden citar a Windberg y Michell (1990 citado en Espinoza, 2011) quienes encontraron mayores porcentajes de lagomorfos en la dieta del coyote, seguido de los roedores. También Mills y Knowlton (1991) y Arnaud (1992), citado en Espinoza (2011), encontraron mediante el análisis de excretas que los lagomorfos fueron el alimento principal del coyote tanto en frecuencia como en biomasa, y en México, Grajales (2003) encontró resultados similares. Esto indica que los lagomorphos (frecuentemente la especie *Sylvilagus floridanus*), son las presas más importantes en la dieta del coyote, no sólo por su frecuencia de consumo, sino por su aporte en cuanto a biomasa, dándose su depredación tanto en zonas áridas, como en zonas templadas (Ferrel *et al., 1953,* Johnson & Hnasen, 1997, Theberge & Wedeles, 1988, Parker & Maxwell, 1989, Windberg & Mitchell, 1990, Mills & Knowlton, 1991, Arnaud, 1992, Hernández *et al*., 1994 citado en Grajales *et al*., 2003; Espinoza, 2011).

En la localidad de Peña Colorada, los mamíferos fueron la categoría alimentaria más importante que conforman la dieta del coyote y pertenecen a cuatro órdenes, siendo diez las especies registradas. En esta localidad se observa un comportamiento similar que en el PANEC, pues el conejo *Sylvilagus floridanus* fue la especie con mayor frecuencia de consumo durante el estudio, teniendo altos porcentajes de ocurrencia durante las dos temporadas, lo que muestra una vez más la importancia que esta especie tiene en la dieta del coyote y el papel que éste cumple como controlador de las poblaciones de lagomorfos

y también de roedores y por ende, en el equilibrio de la diversidad de fauna silvestre del lugar en el que habita (Henke y Brayant, 1992 citado en López *et al.,* 2001).

Restos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se encontraron en las excretas de la localidad del Parque Nacional el Cimatario. Esta especie ha sido reportada en otros estudios con anterioridad como parte de la dieta del coyote (Parker y Maxwell, 1989 citado en Espinoza, 2011; Hidalgo, 1998 y López *et al.,* 2001) y se ha visto que es consumido principalmente en forma de carroña durante los meses de mayor escasez, cuando muchos ungulados silvestres como éste mueren por falta de alimento (Bekoff y Weells. 1980; Koehler y Homocker 1991; Gese *et al*., 1996 citado en Hidalgo, 1998).

En este estudio sólo se registraron restos de esta especie en la época de lluvias, por lo que su consumo podría ser el resultado de la depredación de crías que nacen durante este periodo, entre los meses de mayo y agosto, ya que se ha visto que por su tamaño, los coyotes fácilmente se alimentan de ellas, especialmente antes de que cumplan un mes de nacidas (Kie *et al,* 1980). Sin embargo, de acuerdo con López *et al*., (2001) es difícil discernir con base en los restos detectados en las heces, si efectivamente el venado fue cazado por los coyotes o fue consumido como carroña. Este mismo autor menciona, que López-Soto en diciembre de 1991 (datos no publicados), durante el periodo de colecta, encontró restos de un venado depredado por un puma, otro que fue muerto por los coyotes al enredarse en una cerca de alambre y también supo de que 5 venados heridos no fueron recuperados por los cazadores, por lo que sugiere que con lo que respecta al Noreste de México, los coyotes consumen venado cola blanca adultos de dos formas: como carroña o por depredación directa atacando a aquellos debilitados por la edad, enfermedades, heridas de bala o por quedar enredados en las cercas de alambre de púas. En el PANEC, ya que no se lleva a cabo la caza, sólo queda la posibilidad de que el consumo haya sido producto de la caza de crías o de carroña. Al observar en dónde fueron encontradas las excretas que contenían restos de venado (Anexo 4, figura 29), es posible pensar que pudieron ocurrir ambas cosas, pero que la carroña fue la principal fuente, ya que la mayoría de las excretas se encontraron muy cerca unas de otras, lo que sugiere que por esa zona había un cadáver de venado.

Es importante resaltar que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), fue la especie-presa de mamíferos más importante durante la época de lluvias en el PANEC, pues se encontraron restos de esta especie en cerca del 40% de las excretas colectadas en esta temporada (en 7 de 18 excretas colectadas), por lo que en términos de biomasa y aporte de energía, el venado, sería la especie-presa más importante durante esta época en el PANEC.

En la localidad de Peña Colorada no se encontraron restos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), esto se debe a que en el aérea se practica la caza de subsistencia, por lo que esta especie ya no se encuentra desde hace mucho tiempo. Es importante señalar que los lugareños principalmente cazan conejos y palomas, pero por falta de información, algunos también matan a cualquier animal silvestre que cruce por su camino, situación que afecta directamente al coyote, pues las especies que los lugareños cazan, son justo de las que éste se alimenta, por lo que existe una fuerte presión y mayor dificultad para encontrar presas por parte del coyote. Esta situación ha generado problemas en muchos lugares y está ampliamente documentada, ya que esto ha originado que frecuentemente el coyote sea señalado como un depredador de especies de interés humano (Servín y Huxley, 1991; Arnaud, 1992; Medellín y Ceballos, 1993; Aranda *et al*, 1995; Hidalgo, 1998; Monroy, 2001; Grajales *et al*., 2003 y Olvera, 2011) ya que al no encontrar sus presas habituales, opta por cazar presas más fáciles, generalmente ganado doméstico o aves de corral.

En este mismo sentido, se encontró que en ambas localidades el coyote consumió ganado doméstico. Esto ya ha sido reportado en otros estudios (Servín y Huxley, 1991; Arnaud, 1992; Grajales *et al*., 1998; Álvarez y González, 2005). En el caso del Parque Nacional el Cimatario a pesar de que en su plan de manejo está prohibida la ganadería, ésta se practica debido a irregularidades en el pago e indemnización de varios de los predios que conforman su polígono. En ésta localidad sólo se encontraron pelos de ganado doméstico en las excretas de la temporada de secas, lo que podría indicar que el consumo de éste se da en forma de carroña, ya que es la época de mayor escases de alimento.

Se encontraron restos de *Bos taurus* en cuatro excretas y de *Equus caballus* y *Ovis aries* en una excreta en cada caso. Restos de *Capra hircus* no fueron encontrados a pesar de que también se encuentran presentes en la localidad y por su tamaño, debería de ser una presa fácil de capturar y consumir por el coyote, pero a diferencia de *Bos taurus* y *Equus caballus* que pastan libremente y permanecen en el parque durante la noche sin vigilancia, los rebaños de *Capra hircus* son dirigidos por un pastor y siempre son vigilados por los perros que le acompañan, que si bien, no son perros pastores, pueden disuadir a los coyotes, además, estos rebaños pastan durante el día, que es cuando el coyote está inactivo, lo que hace que los encuentros entre ambos sean poco frecuentes. También se puede documentar, que un pastor que heredó el oficio de su padre y que ha vivido toda su vida en la zona, manifestó la astucia del coyote para cazar en algunas ocasiones cabras de los rebaños sin que sean advertidos, pero tiene claro que son eventos poco frecuentes y que los coyotes no representan una gran amenaza para su ganado, recalcando que es más fácil que alguna de sus cabras se coma una bolsa de plástico, lo que ocasiona la muerte del animal a que un coyote se lleve a una de ellas.

Para el caso de Peña Colorada también se encontraron restos de ganado doméstico, principalmente *Equus caballus*, *Bos taurus* y *Capra hircus* en ambas temporadas. En esta área, la ganadería es una actividad importante, principalmente la bovina y esto representa una fuente constante de alimento para el coyote, ya que el ganado se deja pastando libremente en la zona y los pastores sólo los vigilan algunas horas durante el día, quedándose a merced de los depredadores durante la noche.

En esta localidad es probable que el consumo de ganado doméstico sea en forma de carroña al igual que en el PANEC, ya que en época de secas fue común ver algunas cabezas de ganado muertas debido a que la mayoría de los bordos se secan por completo y el alimento escasea. Al respecto Servín y Huxley (1991) mencionan que durante su estudio, se encontraron cadáveres de reses que murieron por causas ajenas a la depredación del coyote, pero eran visitadas por éstos para alimentarse de ellas en forma de carroña durante los 3 a 5 primeros días de ver muerto el animal. También mencionan que los ganaderos

informaron que el coyote sólo depreda sobre las aves de corral y en raras ocasiones sobre becerros. Retomando este estudió, cabe señalar que algunos pastores en Peña Colorada manifestaron que los perros ferales son la principal amenaza para su ganado y no los coyotes, ya que frecuentemente los perros ferales atacan a los becerros llegándolos a matar. De esta manera muy probablemente el coyote aprovecha y consume carroña. Otro problema con los perros ferales, es que éstos afectan de manera indirecta a los coyotes y a otros carnívoros silvestres, ya que los pastores han llegado a poner carne envenenada para erradicarlos, sin tomar las precauciones necesarias para que los animales silvestres no la consuman y mueran.

En cuanto a otros mamíferos, otro grupo importante en la alimentación del coyote y que fue registrado en todos los estudios revisados, es el de los roedores (Servín y Huxley, 1991; Aranda, *et al*., 1995; Grajales, 1998, Hidalgo, 1998; López, *et al*., 2001; Monroy, 2001; Guerrero *et al*., 2002; Guerrero *et al.,* 2004; Martínez, *et al*., 2010; Espinoza, 2011, Olvera, 2011), considerándose en varios de ellos, como el grupo más importante en la alimentación del coyote por su alta frecuencia de consumo (Olvera, 2011). En el caso del Parque Nacional el Cimatario se encontraron sólo tres especies: *Lyomis irroratus*, *Spermophilus variegatus* y *Sigmodon hispidus*, los cuales tienen una amplia distribución en el territorio Mexicano (Ceballos y Oliva, 2005) y en algunos lugares incluso pueden convertirse en plaga, por lo que es notorio el papel del coyote en la regulación de sus poblaciones (Ceballos y Galindo, 1984; González-Romero, 1980; Ceballos y Oliva, 2005). Este grupo de mamíferos se encontró tanto en época de lluvias como en época seca, por lo que su consumo es constante a lo largo de todo el año y al ser especies que se reproducen durante todo el año, proporcionan una fuente de alimentación segura para el coyote.

En el caso de Peña Colorada se identificaron cuatro especies de roedores y una más que no se logró identificar hasta especie, esto convierte a este grupo en el más importante en cuanto riqueza de especies en esta localidad. Su consumo fue mayor en la época de secas, siendo significativamente más bajo que el de especies como el conejo *Sylvilagus floridanus*. También es notorio que hubo una gran variación en el consumo de las especies entre

temporadas en esta localidad, pues las que se encontraron en época de secas fueron diferentes a las de la época de lluvias.

La mayor riqueza de especies de roedores encontrados en esta localidad en comparación con las del PANEC se puede deber principalmente a que en Peña Colorada hay una mayor heterogeneidad del ambiente, además, la presencia de varias especies pueden estar influenciadas por las actividades humanas, ya que especies como *Rattus novergicus* que fue encontrada en una excreta de esta localidad, se encuentra fuertemente asociada a las poblaciones humanas (Álvarez y Medellín, 2005), por lo anterior, es común verla en zonas urbanas y rurales aunque haya sido una especie introducida en México.

Por otro lado, en el Parque Nacional el Cimatario se encontraron en bajos porcentajes de ocurrencia como parte de la dieta del coyote las siguientes cuatro especies del Orden Carnívora: zorrillo *Conepatus mesoleucus* y *Mephitis macroura*, el mapache *Procyon lotor* y la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*.

Para la localidad de Peña Colorada se encontró sólo una especie perteneciente a este orden, el zorrillo *Mephitis macroura*. Estas especies ya han sido reportadas en estudios anteriores con porcentajes de ocurrencia bajos, por ejemplo Grajales *et al*., (2003) registra la presencia de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, al igual que Cypher & Spencer (1998) y Kitchen *et al*., (1999). Algunos autores (Rosenzweig, 1966 citado en Hidalgo, 1998; Fedriani *et al.,* 2000 citado en Grajales *et al.*, 2003) argumentan que la depredación del coyote sobre los mamíferos de talla mediana puede ser producto de la sobreposición de ambientes y del consumo similar de presas. Al consumirlos, afectan el tamaño de sus poblaciones y por consiguiente, disminuye la competencia por alimento con estos depredadores, a la vez que establece su dominancia en el sistema (Fedriani *et al.,* 2000 citado en Grajales *et al*., 2003; Olvera, 2011).

Didelphys virginianus fue otro mamífero que se encontró en la dieta del coyote, pero en porcentajes de ocurrencia bajos como lo reportado en otros estudios (Aranda *et al.,* 1995; Monrey *et al.,* 2007; Olvera, 2011 y Espinoza, 2011), por lo que su consumo es ocasional y

podría estar relacionado con los hábitos de esta especie, que al igual que el coyote, es nocturno y tiene hábitos alimentarios similares (Ceballos y Oliva, 2005), además, el registrarse en época seca, puede indicar que su consumo se debió a la escases de las presas preferidas del coyote, como lagomorfos y roedores, por lo que optó por comer lo que estaba disponible.

Este mismo patrón se puede atribuir al consumo del mapache *Procyon lotor* que ya ha sido reportado como parte de la alimentación del coyote (Monrey *et al*., 2007; Guerrero *et al*., 2004 y Olvera, 2011) siendo éste su principal depredador.

Las aves también estuvieron presentes en la dieta del coyote en ambas áreas de estudio y durante las dos temporadas al igual que los insectos, ambos presentaron bajos porcentajes de aparición, por lo que su importancia en la alimentación del coyote en las dos áreas de estudio es muy poca. Estos resultados también han sido observados en algunos trabajos revisados como Servín y Huxley (1991), Hidalgo (1998); Neale y Sacks (2001); Arjo *et al.* (2002); Morey *et al*. (2007) y Olvera (2011), quienes sugieren que los porcentajes bajos de estos dos grupos, reflejan la gran capacidad de esta especie para aprovechar y explotar diversos recursos (Olvera, 2011). Cabe mencionar que en cuanto a los restos de insectos encontrados en las excretas, todos pertenecían a chapulines y aunque aparecen con el mismo Porcentaje de Aparición en ambas temporadas, los restos de chapulines encontrados en las excretas del PANEC en la época de secas fueron de sólo dos individuos, mientras que en la época de lluvias fue de muchos más individuos, encontrándose una excreta formada única y exclusivamente por chapulines, esto se debe a que en época de lluvias es cuando nacen y son más abundantes, por lo que se vuelven una fuente muy fácil de explotar por el coyote. Esto ya ha sido documentado por otros autores (Hidalgo, 1998; Guerrero *et al.,* 2002; Guerrero *et al*., 2004 citado en Olvera, 2011) quienes reportan una mayor proporción de aparición de estos grupos en la época húmeda con relación a la seca; pero evidentemente tiene preferencia por otras fuentes de alimento como los frutos, ya que éstos son más consumidos. También es importante destacar que Grajales (1998), encontró en el desierto del Vizcaíno, BCS, al analizar la amplitud trófica del coyote, que éste,

a pesar de ser un depredador generalista y oportunista, tiende a ser especialista en el consumo de artrópodos en la temporada de invierno y verano, principalmente por su frecuencia de consumo, pero no por la biomasa, ya que en ésta destacan los lagomorfos como *Lepsu californicus* y *Sylvilagus bachmani*. Por esta razón al igual que lo que reporta Olvera (2011), el consumo de aves e insectos en las localidades estudiadas, tiene la función de complementar el aporte proteínico que el coyote requiere cuando tiene menos acceso para consumir mamíferos.

También, aunque no se considera como una categoría alimentaria, la basura o desechos antropocéntricos han sido reportados en numerosos estudios como parte de los componentes encontrados en las excretas de coyotes (Hidalgo, 1998, Aranda *et al*., 1995 y Olvera, 2011), lo cual se observó tanto en el Parque Nacional el Cimatario como en Peña Colorada.

Se encontraron restos de plástico, papel y pedazos de bolsas de polietileno y polipropileno en algunas de las excretas, lo que puede explicarse fácilmente; en el caso del PANEC, éste es visitado por turistas y gente que va a realizar actividades como correr o practicar ciclismo de montaña, quienes tiran la basura de los alimentos que llevan en los senderos al no ver botes de basura en el interior del parque, además, gente que vive en los alrededores del Parque entran sin autorización y también dejan basura, esta última situación también presente en Peña Colorada, pero como lo muestran los resultados, en esta localidad no se encontraron tantas excretas con basura, lo que refleja fielmente la realidad, ya que en el PANEC la basura es un problema que debe de ser controlado, pues la afluencia de visitantes es mayor y al dejar restos de alimentos junto con la basura, provoca que los animales se confundan y consuman estos desechos que podrían ser perjudiciales para su salud e incluso ocasionarles la muerte.

11.2 Hábitos alimentarios del Gato Montés.

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los patrones de dieta establecidos en otros estudios para el gato montés (*Lynx rufus*) ya que se reporta que su dieta se basa principalmente de mamíferos (Bárcenas, 2010), mismos resultados que fueron encontrados tanto en la localidad de Peña Colorada como en el Parque Nacional el Cimatario. Se consideró que la alimentación del gato montés se basó en un 100% de mamíferos, a pesar de que una excreta de la localidad de Peña Colorada contenía, además de pelos y huesos de lagomorfo, unas semillas de la familia Rhamnaceae que no pudieron ser identificadas hasta especie y de las cuales se desconoce si fueron consumidas accidentalmente o no.

En el caso del Parque Nacional el Cimatario los grupos de mamíferos que conforman la dieta del gato montés fueron los lagomorfos y los roedores; las especies identificadas en los lagomorfos fueron el conejo cola blanca *Sylvilagus floridanus* y en los roedores la ardilla *Spermophilus variegatus*, la rata *Neotoma albigula* y la rata *Neotoma mexicana*. Este reducido número de especies que conforman la dieta del gato montés en esta localidad se debe a las pocas excretas encontradas en campo, ya que sólo se encontraron cuatro para la época de secas y dos en la época de lluvias.

En esta misma localidad la especie más importante para la alimentación del gato montés a lo largo del estudio fue el conejo cola blanca *Sylvilagus floridanus* el cual se encontró en el 50% de las excretas analizadas y fue la única especie encontrada en la época de lluvias. Para el caso particular de Peña Colorada, los grupos de mamíferos que conforman la dieta del gato montés fueron los lagomorfos, roedores, una especie de mamífero marsupial y ganado doméstico perteneciente al Orden Artiodactila. La especie identificada en el grupo de los lagomorphos fue el conejo cola blanca *Sylvilagus floridanus*, en los roedores la ardilla *Spermophilus variegatus*, los ratones *Peromyscus* sp., *Perognatus* sp. y *Lyomis irroratus* y la rata *Neotoma albigula*. El grupo de mamíferos marsupiales estuvo conformado solamente por el tlacuache *Didelphys virginiana* y en el de los mamíferos domésticos las especies *Bos taurus* y *Capra hircus* pertenecientes al Orden Artiodactyla.

En esta localidad la especie más importante para la alimentación del gato montés al igual que en el Parque Nacional el Cimatario fue el conejo cola blanca *Sylvilagus floridanus* en cuanto a frecuencia de consumo a lo largo de todo el estudio y también en la época de lluvias y seca. Esto no es raro, ya que en numerosos estudios se ha encontrado que esta especie al igual que otras especies de lagomorfos son indispensables en la alimentación de los gatos monteses en cualquier tipo de hábitat (Pollack, 1951; Fritts y Sealander, 1978; Maehr y Brady, 1986; Koehler y Homocker, 1989; citados en Cortes, 1998), incluso Kurtén (1968) plantea la hipótesis de que el grupo de los linces ha evolucionado como depredador de los lepóridos (Kitchener, 1991 citado en Cortes, 1998).

El segundo grupo más importante en la alimentación del gato montés después de los lagomorfos fue el de los roedores, pues es el Orden con más especies representadas en ambas localidades y tienen una importante frecuencia de consumo.

En el caso del Parque Nacional el Cimatario se encontraron tres especies de roedores, siendo la más importante por su frecuencia de consumo la ardilla *Spermophilus variegatus*, que al igual que la rata *Neotoma albigula* y *Neotoma mexicana*, fueron encontradas sólo en época de secas; sin embargo, esto no es motivo para creer que en época de lluvias no son consumidas. Su ausencia se debe a que sólo se encontraron dos excretas de gato montés en la época de lluvias en esta localidad, por lo que la dieta que se registra en esta investigación dista de estar completa, pero se puede intuir que al ser especies que están disponibles todo el año, su consumo también ocurre a lo largo de éste.

Para el caso de Peña Colorada se encontraron cinco especies de roedores de los cuales el más importante a lo largo del estudio por su frecuencia de aparición fue el ratón *Peromyscus* sp., al ser el único que se encontró en ambas temporadas.

Para la época de lluvias los roedores encontrados fueron *Peromyscus* sp., *Perognatus* sp. y *Neotoma albigula*, los cuales tuvieron el mismo porcentaje de aparición.

Es importante señalar que en todos los estudios sobre hábitos alimentarios del gato montés (Romero, 1987; Delibes e Hidalgo, 1987; Martínez, 1994; Ríos, 1998; Cortes, 1998; Tavizon, 1998; García, 2000; Luna et al, 2005; Martínez, 2009; Rivera, 2010 y Bárcenas, 2010), se encuentran a los roedores como presas consumidas por éste, por lo que su importancia en su alimentación es indiscutible.

De estas especies el género Neotoma ya ha sido reportado. García (2000) encontró a la rata magueyera *Neotoma albigula* como la especie más frecuentemente consumida. Menciona que Macedo y Mares (1988) reportan que esta especie está adaptada a zonas áridas y su distribución está basada en la disponibilidad de alimento y lugares de madriguera. Además afirman que la abundancia de la rata magueyera está determinado por la abundancia de la *Opuntia sp.* ya que en climas muy áridos, ésta le provee hasta del 90% de su dieta en temporada de sequía. La *Opuntia sp* es una especie muy común en ambas áreas de estudio, por lo que se puede intuir que la rata *Neotoma albigula* también es muy abundante en la zona y por consiguiente, es una presa muy consumida por el gato montés. Bárcenas (2010) afirma algo similar al decir que tiene evidencia para creer que las ratas del genero *Neotoma* son una presa que el lince depreda con una frecuencia importante en prácticamente todos los sitios y temporadas que él estudió.

Los resultados anteriores donde se observa que los grupos más importantes consumidos por el gato montés en ambas localidades son el de los lagomorfos y los roedores, se apegan a una hipótesis existente, que dice que los linces tienden a depredar sobre presas más pequeñas, principalmente ratones, a medida que se encuentran más hacia el sur de su distribución, lo cual responde a un fenómeno interesante propuesto por Rosenzweig (1966), quien discute que en los carnívoros, el tamaño de la presa aumenta conforme aumenta el tamaño del depredador, de tal manera que los linces del norte que son más grandes, tienden a alimentarse más de cérvidos y los del sur que son de menor tamaño, como es el caso de *Lynx rufus escuinapae*, lo hacen de presas más pequeñas como son ratones, conejos y ardillas (Cortes, 1998), hechos que se confirman con los resultados del presente estudio.

Otras especies-presa también fueron reportadas en la localidad de Peña Colorada con bajos porcentajes de ocurrencia, entre las que destacan el tlacuache *Didelphys virginiana*, que fue encontrado en ambas temporadas y cuyo consumo ya se ha registrado con anterioridad, como es el caso de Martínez (2009).

También se registraron especies de ganado doméstico como *Bos taurus* y *Capra hircus*, que sólo fueron encontrados en la temporada de lluvias. Este hábito no es común en el gato montés, pero sí ha sido reportado por varios autores (Gashwiler *et al*., 1960, Saunders, 1963 citado en Aranda *et al.,* 2002; y Rios, 1998). Bailey (1972, citado en Frittx & Sealander 1978, citado en Aranda *et al.*, 2002) llegó a la conclusión de que el gato montés rara vez caza animales domésticos si las presas naturales son abundantes. Al respecto, destacan en otros estudios los registros de restos de vaca y caballo, que muy probablemente fueron consumidos en forma de carroña (Aranda *et al.,* 2002).

Es importante resaltar que en algunos estudios se han encontrado aves (Martínez, 2009; Romero, 1987; Delibes e Hidalgo, 1987; Ríos, 1998; Bárcenas, 2010; Tavizon, 1998; Luna *et al.*, 2005), reptiles (García, 2000; Ríos, 1998; Tavizon, 1998; Bárcenas, 2010, Luna, 2005) e insectos como elementos de la alimentación del gato montés (Tavizon, 1998, Martínez, 2009), pero en este estudio no hubo presencia de estos grupos en las excretas colectadas.

11.3 Representatividad de las muestras colectadas.

Uno de los problemas cuando se trabaja con excretas es el tamaño de la muestra, el cual influye en una subestimación o sobreestimación de los resultados (Cortes, 1998). En el presente estudio se utilizó la ecuación de Clench ajustada mediante la estimación no lineal de Simplex & Quasi-Newton para poder analizar la representatividad de las muestras colectadas y así poder saber qué tan completos y fiables son los resultados obtenidos.
Como se observa en las gráficas de la figura 16 y la figura 17 (página 59 y 67), el tamaño de las muestras para conocer el espectro alimentario tanto para el coyote como para el gato montés en ambas áreas de estudio fue insuficiente, ya que en ninguno de los casos, ya sea "anual" (total) o estacionalmente (secas-lluvias), se llegó a la asíntota. A este respecto, la pendiente al final de la curva (n Clench), nos da un valor que puede ser comparado para tener más claro qué tan lejos o cerca se estuvo de llegar a la asíntota, siendo valores menores a 0.1 los que indican que el inventario de especies presa fue muy completo (Bárcenas, 2010).

Para el caso del coyote, el valor más pequeño de la pendiente al final de la curva fue en Peña Colorada con la suma de los datos de la estación de secas y lluvias (total), obteniéndose un valor de 0.24, seguido del PANEC también con los datos de ambas temporadas, con un valor de 0.28; esto representa el 62% y el 61% de especies-presa registradas en ambas localidades respectivamente (Cuadro 7). Los mayores valores de Clench, es decir, donde se obtuvo un menor porcentaje de especies-presa registradas para el coyote, fueron para el Cimatario en la época seca, donde se obtuvo un valor de 0.72 y para Peña Colorada también en la época seca con un valor de 0.65, siendo el porcentaje de especies registradas de 41% y 36.36% respectivamente (Cuadro 7).

Aún a pesar de los bajos porcentajes de especies-presa obtenidos (menores del 65%), se puede asegurar que las especies-presa más importantes en la alimentación del coyote en las dos aéreas de estudio y en ambas temporadas están representadas en las muestras

colectadas; sólo las especies-presas que son ocasionales o que son consumidas de manera oportunista, no se encuentran registradas en su totalidad, pero por su mismo carácter, no son tan importantes en la alimentación de esta especie ya que su consumo se debe más a la casualidad u oportunidad que hubo para comerlas.

Por otra parte, se calculó el número de excretas necesario para registrar el 95% de las especies-presa, obteniéndose valores muy altos. Para el caso del Cimatario, de acuerdo con los valores obtenidos, hubiera sido necesario colectar 422 excretas a lo largo de todo el estudio para obtener el 95% de las especies que conforman la dieta del coyote en esta localidad (Cuadro 7, página 60), para el caso de Peña Colorada, hubieran sido necesarias 297 excretas de coyote a lo largo de todo el estudio (Cuadro 7). Estos valores tan grandes pueden deberse a que el modelo no se ajusta bien a muestras pequeñas, por lo que seguramente el número de excretas que son necesarias para obtener el 95% de representatividad es menor. Estudios anteriores se han realizado con un número variable de excretas, desde 15 (Olvera, 2011), 53 excretas (Espinoza, 2011), 54 excretas (Hidalgo, 1998) y 56 excretas (López *et al.,* 2001), hasta 829 excretas (Monroy, 2001), siendo el promedio de 214 excretas utilizadas (Véase cuadro 2, página 22). Esta diferencia en el número de excretas se debe a varios factores, como el tiempo en que se realizó el estudio (esfuerzo de muestreo), ya que algunas investigaciones se han realizado en un periodo mayor a un año (Guerrero *et al.,* 2004 y Monroy, 2001 citado en Olvera, 2011), también a la abundancia de los coyotes en el área de estudio, ya que en los lugares donde se observan una gran cantidad de excretas, las poblaciones deben ser más numerosas, a diferencia de lugares donde se observan menos (Andelt y Andelt, 1984, citado en Hidalgo, 1998, citado en Olvera, 2011). Otro factor importante es el alimento que consumió el coyote, ya que Andelt y Andelt (1984, citado en Monroy, 2001, citado en Olvera, 2011) mencionan que la tasa de deyecciones puede incrementarse cuando el alimento principal son los frutos, que está estrechamente ligado con el periodo de fructificación de estos, por lo que también hay variaciones en el número de excretas colectadas entre estaciones y/o época del año. Y por último, no hay que olvidar que en época de lluvias muchas excretas son lavadas por la acción

del agua o removidas por escarabajos necrófagos (Hidalgo, 1998 citado en Olvera, 2011), situación que se presentó en ambas localidades, ya que fue frecuente encontrar excretas que estaban siendo "desintegradas" por escarabajos peloteros y otras más que no era posible una correcta identificación al estar bastante deterioradas por las inclemencias del tiempo.

Para el caso del gato montés, los inventarios de presas fueron aún más incompletos que los del coyote en ambas localidades y en ambas temporadas, debido a que el número de excretas colectadas fue muy bajo, por lo que no se tienen representadas varias de las especies que forman parte de su alimentación.

El valor más pequeño de la pendiente al final de la curva para el gato montés fue en Peña Colorada a lo largo de todo el estudio, donde se obtuvo un valor de 0.28, seguido de la localidad del PANEC a lo largo de todo el estudio donde se obtuvo un valor de 0.3. En estas localidades se registraron el 50% y 53% de especies-presa respectivamente. Los valores más grandes que se obtuvieron fueron en el PANEC, donde por las pocas excretas encontradas en la época de lluvias (solo 2 excretas), no se pudo realizar la ecuación de Clench, y para la época de secas se obtuvo un valor de 0.73 de pendiente y se registraron el 27.7% de especies-presa. Después sigue la localidad de Peña Colorada, siendo la temporada de lluvias donde se obtuvo un valor mayor de la pendiente, obteniéndose 0.45, y en la época de secas 0.44, siendo el porcentaje de especies-presas registradas de 41.2% y 40% respectivamente (Cuadro 12).

En lo referente a la representatividad de las muestras de gato montés en ambas localidades, hubieran sido necesarias para obtener el 95% de las especies-presa registradas 101 excretas a lo largo de todo el estudio para la localidad del PANEC y 322 excretas para la localidad de Peña Colorada a lo largo de todo el estudio. Por temporada hubiera sido necesario colectar 198 excretas en la época de secas en el PANEC y 237 excretas en ambas temporadas en Peña Colorada. No existen datos para la temporada de lluvias en la localidad del PANEC al no poderse aplicar los modelos por el número tan bajo de excretas colectadas. Otros estudios de hábitos alimentarios del gato montés se han realizado con un mínimo de 33

excretas como Bárcenas (2010) para el caso de la localidad de San Miguel Topilejo, D.F. y 37 excretas para Acatlán de Osorio, Puebla. Tavizon (1998) utilizó 35 excretas para documentar los hábitos alimentarios del gato montés en la Sierra del Carmen, Coahuila, entre otros. Y un máximo de 540 excretas (Delibes e Hidalgo, 1987) y 922 excretas (Ríos 1998), siendo el promedio de 211 excretas las utilizadas (Véase cuadro 1), cifra muy por encima de las utilizadas en este estudio que fueron de 23 excretas de gato montés en ambas localidades, 6 pertenecen a la localidad del Parque Nacional el Cimatario y 17 a la localidad de Peña Colorada.

Es importante hacer notar la diferencia tan grande que hubo entre las excretas de coyote colectadas, con respecto a las excretas de gato montés, a pesar de que se utilizó el mismo esfuerzo en campo. Esta diferencia significativa de 72.3% de excretas de coyote, contra el 27.7% de excretas de gato montés colectadas en ambas localidades, nos puede indicar de manera indirecta la diferencia que hay en el número de individuos que integran las poblaciones de coyotes y de gatos monteses en estas localidades, pudiéndose intuir que el número de gatos monteses es mucho menor que el número de coyotes en ambas zonas de estudio. Conclusión lógica si se toma en cuenta la biología de ambas especies, ya que por ejemplo, el gato montés tiene una camada de 1 a 5 crías (Gutiérrez *et al*., 2007), mientras que el coyote tiene de 3 a 8 crías (Gutiérrez *et al*., 2007; Ceballos y Galindo, 1984). En cuanto al ámbito hogareño, el del gato montés es de hasta 243 km^2 el de los machos y 122 km^2 el de las hembras (Larivié y Walton, 1997) y para el caso del coyote el ámbito hogareño puede ser de hasta 80 km^2 (Ceballos y Galindo, 1984). También la alimentación juega un papel muy importante ya que el gato montés es un carnívoro estricto que debe gastar energía para la búsqueda y obtención de su alimento, el cuál tienen una menor disponibilidad y el coyote por otra parte, es omnívoro y oportunista, lo que lo ayuda a encontrar algo para alimentarse más fácilmente, por consiguiente éstas características en el coyote, a diferencia del gato montés, lo han ayudado a aumentar sus poblaciones con la presencia humana (Aranda *et al.,* 1995; Hidalgo, 1998; Monroy, 2001; Hidalgo, 2004), situación que se ha visto, no es favorable para el gato montés.

11.4 Comparación de los hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus escuinapae*) y del coyote (*Canis latrans*).

Para comparar los hábitos alimentarios del gato montés y del coyote en ambas localidades se utilizó el Índice de Biodiversidad de Shannon-Weaver, ya que permite hacer una comparación cuantitativa de la diversidad de las dietas de las diferentes especies en estudio. También se utilizó la amplitud del nicho alimentario obtenido mediante el índice de Levins estandarizado, el cual indica la similitud que hay en la dieta de las especies en estudio (Guerrero *et al.*, 2002; Fedriani *et al.,* 2000), ya sea de la misma especie en localidades diferentes o entre diferentes especies en la misma localidad.

De acuerdo con los resultados encontrados mediante el Índice de Biodiversidad de Shannon-Weaver, la especie con valores más altos fue el coyote en ambas localidades y en ambas temporadas. Estos resultados son los esperados, ya que valores altos de H´ indican una dieta mucho más amplia o un consumo balanceado de las categorías de presas disponibles, por lo que en especies generalistas como el coyote, es común encontrar valores altos. Al ser el coyote una especie omnívora tiene más fuentes de alimento de donde elegir, a diferencia del gato montés que es estrictamente carnívoro, es por eso que este último obtuvo valores más bajos de H´ en ambas localidades y en ambas temporadas comparadas con el coyote. En cuanto a la comparación de H' del gato montés en ambas localidades, fue mayor en Peña Colorada, pero estos resultados están más relacionados a la cantidad de muestras que se colectaron por localidad, que a un reflejo de lo que en verdad ocurre.

En cuanto al Índice de Levins estandarizado, los resultados encontrados muestran que el coyote es, de ambas especies, la que tiene un mayor nicho alimentario. Este resultado es el esperado, ya que el coyote al ser generalista y oportunista puede tener una cantidad mayor de especies-presa para alimentarse, ya sean animales o vegetales, mientras que el gato montés, al ser un carnívoro estricto al igual que todos los felinos, tiene un menor nicho

alimentario, ya que sólo se alimenta de carne y llega a ser selectivo con sus presas, porque el balance entre energía que se utiliza en la captura y energía "conseguida" debe de ser lo más ventajosa posible.

En ambas localidades y en todas las temporadas, el coyote fue el que tuvo el mayor nicho alimentario, siendo mayor en la localidad del Parque Nacional el Cimatario a lo largo de todo el estudio. En esta localidad le siguen la temporada secas y después la húmeda.
En el caso de Peña Colorada se observó el mismo comportamiento, teniendo mayor nicho alimentario a lo largo de todo el estudio, seguido de la época de secas y después lluvias.

En este mismo sentido, el gato montés tuvo un mayor nicho alimentario en la localidad de Peña Colorada, con mayores valores en la época de lluvias, después anualmente y por último en la época de secas. En el Parque Nacional el Cimatario, el nicho alimentario mayor fue en la época seca, seguido de los datos anuales y por último, la época húmeda. Estos datos, que en principio, no parecen tener similitudes, se deben a que los resultados del gato montés están condicionados por el número de muestras colectadas en cada temporada, ya que por ejemplo, en la época de lluvias en el PANEC, sólo se colectaron dos excretas que contenían la misma especie presa, por lo que fue el último lugar en cuanto a nicho alimentario. También, en esa misma localidad, para la época de lluvias sólo se encontraron 4 excretas, lo que lo hace ser, junto con lo mencionado anteriormente, donde se encuentran los valores menores de nicho alimentario. Es por esta razón, que los resultados obtenidos para el gato montés deben de ser tomados con precaución y en todo caso, sólo como una referencia.

Por otra parte, mediante la estandarización del Índice de Levins se puedo saber de manera cuantitativa si una especie se comporta como generalista o especialista (Krebs, 1999, citado en Guerrero *et al*,. 2002), así se encontró que en la mayoría de los casos el coyote se comportó de manera más generalista en comparación con el gato montés, que se comporta de manera más especialista.

En el caso concreto del coyote, su alimentación es más generalista en época de secas, pero en época de lluvias en ambas localidades se vuelve más especialista. Esto se debe, a que en época de lluvias, aunque hay más disponibilidad de recursos de los cuales se puede alimentar, el coyote prefiere consumir los más fácilmente disponibles, reduciendo así su nicho alimentario. Por otro lado, el gato montés muestra un comportamiento diferente, pero como ya se mencionó, los datos están comprometidos por el número de muestras, por lo que estos resultados no se deben de tomar como regla.

En cuanto a la sobreposición o empalme del nicho alimentario entre el gato montés y el coyote, los resultados muestran que hay una mayor sobreposición del nicho entre el coyote y el gato montés en la localidad de Peña Colorada, siendo mayor el traslape anualmente (38.66%), seguido de la época de lluvias (36.36%) y por último la época de secas (25.92%). Los porcentajes obtenidos muestran que no hay un gran traslape, pero si se toma en cuenta que especies como *Sylvilagus floridanus* son consumidos por ambos en grandes porcentajes y que otras especies como algunos roedores (*Peromyscus spp, Lyomis irroratus y Spermophilus variegatus*) son consumidos por ambos, aunque en mucho menor frecuencia, se puede intuir que la competencia por los recursos puede ser grande, teniendo una mayor desventaja el gato montés, al ser carnívoro estricto.

En el Parque Nacional el Cimatario, el mayor traslape fue anualmente (12.2%), seguido de la época de secas (11.36%) y finalmente la época de lluvias (10.53%). En esta localidad, los resultados se deben de tomar con mayores precauciones pues en esta localidad casi no se colectaron excretas de gato montés, pero al igual que en Peña Colorada, las especies más importantes en la alimentación de ambas especies son compartidas, como es el caso del conejo *Sylvilagus floridanus*.

12. CONCLUSIONES

La dieta del coyote (*Canis latrans*) en ambas zonas de estudio se basa principalmente de materia vegetal y mamíferos y en menor importancia de aves e insectos.

En el Parque Nacional el Cimatario el coyote consume con mayor frecuencia gramíneas y *Sylvilagus floridanus*, además de los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* y *Odocoileus virginianus* en época de fructificación y reproducción respectivamente.

Para la época de secas en el PANEC, las especies-presa más importantes para el coyote son las gramíneas, *Sylvilagus floridanus* y *Bos Taurus*, mientras que para la época de lluvias son *Odocoileus virginianus, Myrtillocactus geometrizans* y en menor importancia gramíneas y *Sylvilagus floridanus.*

En Peña Colorada la especie presa más consumida por el coyote es *Sylvilagus floridanus*, seguida de gramíneas y los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* cuando estos están disponibles.

En época seca las especies presa más importantes para el coyote en Peña Colorada son *Sylvilagus floridanus* y gramíneas, mientras que en época de lluvias hay un mayor consumo de los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* y *Sylvilagus floridanus*.

La dieta del coyote en ambas áreas de estudio está influenciada por la presencia humana ya que se alimenta de ganado doméstico, además de encontrarse restos de basura en algunas de las excretas analizadas.

La dieta del gato montés (*Lynx rufus escuinapeae*) en ambas áreas de estudio se basa en mamíferos.

En el PANEC la dieta del gato montés estuvo conformada por lagomorfos y roedores, y la especie más importante a lo largo del estudio fue *Sylvilagus floridanus*.

En época seca en el PANEC, el gato montés se alimenta principalmente de *Spermophilus variegatus* y *Sylvilagus floridanus*, mientras que para la época de lluvias únicamente se registró el consumo de *Sylvilagus floridanus*.

En la localidad de Peña Colorada, los grupos de mamíferos que conforman la dieta del gato montés fueron lagomorfos, roedores, una especie de mamífero marsupial y ganado doméstico. Por su frecuencia de consumo, la especie más importante es *Sylvilagus floridanus*.

En Peña Colorada además de *Sylvilagus floridanus*, la dieta se complementa con roedores, principalmente en la época seca, mientras que en la época de lluvias también lo hace de ganado doméstico.

El orden más importante en la alimentación del gato montés en ambas localidades está constituida por lagomorfos, seguido de los roedores, orden de mayor riqueza de especies en la dieta.

Las fuentes de alimento comunes al coyote y gato montés son *Bos Taurus* y pequeños mamíferos: *Peromyscus sp, Lyomis irroratus, Spermophilus variegatus y Sylvilagus floridanus*, esta última es la especie-presa más importante en la alimentación de ambas especies a lo largo de todo el estudio.

Las dos especies tienen un mayor traslape del nicho en la localidad de Peña Colorada

El coyote es generalista por tener una mayor diversidad de especies en su alimentación y oportunista porque se alimenta de algunas especies-presa cuando están disponibles, mostrando su capacidad de adaptación a la disponibilidad y abundancia de recursos, en cambio, el gato montés es especialista en el consumo de pequeños mamíferos

13. SUGERENCIAS

Es importante seguir ampliando la información sobre los hábitos alimentarios de ambas especies en la zona para poder hacer una mejor comparación sobre el traslape de nichos y la posible competencia que tienen entre ellos, especialmente para el gato montés, ya que el inventario de especies-presas registradas en este estudio dista de estar completo.

Es notorio que el número de excretas colectadas de gato montés, fue mucho menor que las de coyote, habiéndose hecho el mismo esfuerzo en campo para su colecta, esto indica que la población del gato montés dentro de las dos localidades es mucho menor a las del coyote, por lo que se recomienda que se realicen estudios sobre el número de individuos en cada localidad para saber qué tan saludables son sus poblaciones.

Se encontró que ambas especies se alimentan de ganado doméstico, pero no se puede asegurar con certeza si fueron consumidos como carroña (hipótesis que sostengo) o si cazaron al animal, por lo que se sugiere un estudio que resuelva esta cuestión.

Es importante realizar un estudio que se centre en la función de las gramíneas dentro de la alimentación del coyote y otros canidos.

14. LITERATURA CITADA

-Álvarez R. y R. Medellín. 2005. *Rattus norvegicus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México.

-Andelt, W. F. 1985. Behavioral ecology of coyotes in South Texas. Wildlife Monographs, 94: 1-45

-Andelt W. & S. Andelt. 1984. Diet bias in scat deposition rate surveys of coyotes density. Wildlife Society Bulletin 12:74-77

-Antaño Díaz. 2011. Plan de Manejo tipo para aprovechamiento en vida libre de carnívoros. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dirección General de Vida Silvestre (DGVS). México D.F.

-Aranda M., R. Octavio, R. José de Jesús y N. García. 2002. Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). Departamento de Ecología y Comportamiento Animal, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

-Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

-Aranda M; N. López-Rivera y L. López- De Buen. 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zoológica Mexicana. (n.s.), 65: 89-99.

-Arjo, W. Pletscher D. & R. Ream. 2002. Dietary overlap between wolves and coyotes in northwestern Montana. Journal of Mammalogy, 83 (3): 754-766

-Arnaud, F. 1992. Ecología Alimenticia del Coyote (*Canis latrans*, Say, 1823) en una región ganadera del Norte del Estado de Nuevo León México. Tesis Maestría. Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. UNAM.

-Bailey T. 1972. Ecology of bobcats with special reference to social organization. University of Idaho, Moscow. 82pp

-Bárcenas H. 2010. Abundancia y dieta del lince (*Lynx rufus*) en seis localidades de México. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias Biológicas (Biología ambiental). Instituto de ecología. UNAM. México.

-Bekoff, M. & M. Weells. 1980. The social ecology of coyote. Sientific America. 242:130-148

-Bueno, F. 1996. Importancia ecológica de los carnívoros. Pp. 171-182, en: R. García Perea, R. Baquero, R. Fernández-Salvador y J. Gisbert (editores). Carnívoros; evolución, ecología y conservación. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

-Castellanos G. 2006. Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel". Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis para obtener el título de bióloga. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F.

-Ceballos G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Edit. Limusa. México. pp. 224- 229, 248-253.

-Ceballos G. y G. Oliva (Coordinadores). 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE y CONABIO. México. pp. 348-351, 358,362-364.

-Ceballos, G. y J. A. Simonetti (editores). 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM. México.

-Clench, H. K. 1979. How to make regional list of butterflies: some thoughts. Journal of Lepidoptera Society. 33:215-231.

-Colwell, R.R. & D. J. Futuyma. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology. 52: 567-572.

-Cortes L. 1998. Variación anual de la dieta del lince *Lynx rufus escuinapae* (Carnívora: Felidae), en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala México. Tesis para obtener el título de Bióloga. Facultad de Ciencias. UNAM.

-Crooks K. 2002. Relative sensitivities of mammalian Carnivores to habitat Fragmentation. Conservation Biology, (16) 2: 488-502

-Cypher, B. & K. Spencer. 1998. Competitive interactions between coyotes and San Joaquin kit foxes. Journal of Mammals. 79: 204-214

-Delibes, M. & F. Hidalgo. 1987. Food habits of the Bobcat in two habitats of the southern Chihuahuan Desert. The Southern Naturalis. 32 :457-461

-Delibes, M.,L. Hernandez y F. Hiraldo. 1985. Datos preliminares de la ecología del coyote y gato montés en el sur del Desierto de Chihuahua. Pp. 1018-1032, en: Primer simposio Internacional de Fauna Silvestre. The Wildlife Societys de México, A. C., México.

-Delibes, M., M. Blázquez, Rodríguez-Estrella R. & S. Zapata. 1997. Seasonal food habitats of bobcats (*Lynx rufus*) in tropical Baja California Sur, Mexico. Canadian Journal of Zoology 74: 476-483

-Espinoza, E. 2011. Descripción de la dieta del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra de Tepotzotlán, Estado de México. Tesis para obtener el título de Biólogo. UNAM. FES Iztacala. México.

-Fedriani J. 1996. Dieta anual del zorro, *Vulpes vulpes*, en dos hábitats del Parque Nacional de Doñana. Doñana, Acta Vertebrata, 23 (2): 143-152. Sevilla, España.

-Fedriani, J. M., T. K. Fuller, R. M. Sauvajot & E. C. York. 2000. Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. Oecología 125: 258-270

-Ferrel, C. 1953. Food habits of the coyote in California. Cal. Fish Game. 303-340

-Fritts, S. H. y J.A. Sealander. 1978. Diets of bobcats in Arkansas with special references to age and sex. J. Wilds Manage., 42(3) 533-539

-García P. 2007. Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. La zorra gris (*Urocyon Cinereoargenteus*) en la reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel". Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis para obtener el título de bióloga. Facultad de Ciencias. UNAM. México

-García N. 2000. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus*) en el predio "el plomito", piquito, sonora, México. Tesis para obtener el título de Biólogo. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

-Gashwiler J. S., W. L. Robinette & O. W. Morris. 1960. Foods of bobcats in UTAH and Eastern Nevada. The Journal of Wildlife Management. 24 (2): 226-229.

-Gittleman, J. L. y P. H. Harvey. 1982. Carnivore home range size, metabolics needs and ecology. Behavioral Ecology and Sociobiology 10:57-63.

-Gómez, V. E. 2005. Importancia del coyote para la ganadería en el Valle de Perote.
Tesis de Maestría – Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz.

-Grajales K. 1998. Dieta estacional del coyote (*Canis latrans*) en el desierto del Vizcaíno, B.C.S. y su impacto potencial sobre el berrendo peninsularis (*Antilocapra americana peninsularis*). Tesis para obtener el título de biólogo. FES Iztacala. UNAM. México. D. F.

-Grajales K.; R. Rodríguez-Estrella y J. Cansino-Hernández. 2003. Dieta estacional del coyote *Canis latrans* durante el periodo 1996-1997 en el desierto de Vizcaíno Baja California Sur, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 89: 17-28.

-Guerrero, S., H. Mohammad, S. Zalapa y E. Adriana. 2002. Dieta y Nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y Jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del Estado de Jalisco, México. Universidad de Guadalajara. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) Instituto de Ecología A.C. México num 86: 119-137.

-Guerrero, S., H. Mohammad, E. Zalapa y A. Juan. 2001. Variación espacio-temporal en la dieta del coyote en la Costa Norte de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s) 20 (2): 145-157

-Gese, E. M., M. Bekoff, W. Andelt, L. Carbyn & F. Knowlton. 2008. *Canis latrans*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1.

-Gese E., R. Ruff & R. Crabtree. 1996. Influence of intrinsic and extrinsic factors influencing coyote predation of small mammals in Yellowstone National Park. Canadian Journal of Zoology 74: 784-797.

-Gutiérrez D., L. Hugo, A. Carlos. y F. Raúl. 2007. Guía de mamíferos del estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro. México.

-Hall E. R. 1981. The Mammals of North America. 2 Vol. John Wiley y Sons, Nueva York.

-Henke, S. & F. Brayant. 1992. The role of coyote density on their prey in West Texas. Colegio de Agricultura. Texas Tech Lubbock, 32pp.

-Hernández, L., M. Delibes & R. Hiraldo. 1994. Roles or reptiles and arthropods in the diet of coyote in extreme desert areas of northern México. Journal of Arid Environments. 26: 165-170

-Herrera, C. M. 1996. El papel de los carnívoros en la dispersión de semillas. p. 201-216.

-Hidalgo M. 1998. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco, México. Tesis para obtener el título de biólogo. FES-Iztacala. UNAM. México. D. F.

-Johnson M. & R. Hansen. 1977. Food of coyotes in the lower Gran Canyon, Arizona. Journal of the Arizona Academy of Science. 12(2): 81-83

-Kie J., M. White y F. Knowtton. 1980. Effects of coyote predation on population dynamics of while tailed deer. Wildlife Foundation Symposium. Welder Wildlife Foundation. E.U., 65-82

-Kitchen, A. & E. Schauster. 1999. Resource partitioning between coyotes and swift foxes: space, time, and diet. Canadian Journal of Zoology. 77: 1645-1656.

-Kitchener, A. 1991. The Natural History of the Wild Cats. Comstock Publishing Associates. New York, E. U. 280pp

-Koehler G. & M. Homocker. 1991. Seasonal resource use among mountain lions, bobcats and coyotes. Journal of Mammalogy 72(2): 391-396

-Koehler G. M. & M. G. Homocker. 1989. Influences of seasons on bobcats in Idaho Journal Wildlife Manage. 53 (1): 197-202

-Krebs, C. J. 1999. Ecological methodoly. Addison Wesley Longman, Inc., CA., USA. 620pp

-Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. HarperCollins, Nueva York.

-Kurtén, B. 1968. Pleistocene mammals of Europe. Weindelfeld y Nicholson. Londres Reino Unido

-Lariviére, S. & L. R. Walton. 1997. *Lynx rufus*. Mammalian Species 563:1-8

-Leopold, A. D. 1965. Fauna Silvestre de México. Aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México.

-Leopold, A. S. 1959. Wildlife of Mexico: the game birds and mammals. University of California Press, Berkeley. 568pp.

-Levins, R. 1968. Evolution in changing environments. University Press, Princenton, New Yersey, USA.

-López G., C. A., A. González Romero & J. W. Laundre. 1998. Range extension of the bobcat (*Lynx rufus*) in the tropical dry forest of the Mexican Pacific Coast. The Southwestern Naturalist 43(1): 103-105

-López J., R. García y H. Mohammad. 2001. Dieta invernal del Coyote (*Canis latrans*) en un rancho del noroeste de México. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Revista Ciencia Nicolaita No. 27: 27-35

-López W, R. y López J. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 1. Universidad Autónoma Metropilitana Unidad Iztapalapa, México.

-Luna S. & López G. 2005. Abundance and food habits of Cougar and bobcats in the Sierra San Luis, Sonora, México. Connecting Mountain Islands and Desert Seas. Biodiversity and Management of the Madrean Archipelago II. Editor Eskew, L. Tucson, Arizona: U.S. Forest Service. RMRS-P-36. 2005. 416-420

-Macedo, R. & M. Mares. 1988. *Neotoma albigula*. Mammalians Species. 310:1-8

-Maehr, D. S. & J. R. Brady. 1986. Food habitas bobcats in Florida. Journal of Mammalian. 67(1): 133-138.

-Magurran, A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Editorial Vedra. España. 197pp.

-Martínez M. 1994. Hábitos de alimentación del lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México, México. Tesis de Licenciatura (Biólogo) FES Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

-Martínez, V. 2009. Hábitos alimentarios de gato montés (*Lynx rufus*) en la "Hacienda de San Antonio Bata", Isidro Fabela, Estado de México. Tesis para obtener el título de Biólogo. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala, Tlalneplantla, Edo. México.

-Martínez, J., R. González y D. Diana. 2010. Hábitos alimentarios del Coyote en el parque nacional Pico de Orizaba. Universidad Autónoma de Puebla. Publicado en Revista THERYA Vol. 1 (2) 145-154

-McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity and conservation. BioScience 52(10):883-390

-Millar, D. S. & D. W. Speake. 1978. Pery utilization by bobcats on quail plantation in Southern Alabama. Procedures Annual Conference S. E. Association Fish and Wildlife Agencies, 32:100-111.

-Mills, L. & F. Knowltan. 1991. Coyote space use and relation to prey abundance. Canadian Journal of Zoology. 69: 1516-1521

-Monroy O. 2001. Tendencia poblacional y hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*), en una comunidad indígena de Michoacán. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias en ecología y ciencias ambiéntales. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F.

-Monroy O. y R. Rodríguez. 2003, Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

-Moore T, L. Spence y C. Dugnolle. 1997. Guía de Identificación de pelos dorsales de algunos mamíferos de Wyoming. Wyoming Game and Fish. Department. Chayenne, Wyoming.

-Monrey P. S., E. M. Gese & S. Gehrt. 2007. Spatial and Temporal Variation in the Diet of Coyotes in the Chicago Metropolitan Area. The American Midland Naturalist Journal. 158:147-161

-Morey P. Gese E. & S. Gehrt. 2007. Spatial and Temporal Variation in the Diet of coyotes in the Chicago Metropolitan Area. The American Midland Naturalist Journal. 158:147-161.

-Neal, J. & B. Sancks. 2001. Food habits and space use of gray foxes in relation to sympatric coyotes and bobcats. Canadian Journal of Zoology. 79:1794-1799

-NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la federación. Segunda Sección. México, D.F. 2002

-NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la federación. Segunda Sección. México, D.F. 2010

-Olvera, M. 2011. Determinación de los hábitos alimentarios del coyote *Canis latrans* (Carnívora: Canidae) en Tlazala de Fabela, Estado de México. Tesis para obtener el título de Biólogo. FES Iztacala.

-Padilla-García Ulises y Pineda L. Rubén. 1997. Vertebrados del Estado de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro/FOMES. Querétaro, México: 84 pp.

-Palacios R. 2007. Guía de campo para la identificación de carnívoros andinos. Alianza Gato Andino. Córdoba, Argentina.

-Parker, G. & J. Maxwell, 1989. Seasonal movements and winter ecology of the coyote, Canis latrans, in northern Brunswick. Can. Field-Nat. 103: 1-11.

-Pollack, E. M. 1951. Food habits of the bobcat in the New England States. Journal Wildlife. Management. 15 (2): 209-213

-Quinn, T. 1997. Coyote (*Canis latrans*) food habits in three urban types of Western Washington. Northwestern Science. 71(1):1-5

-Rezendes, P. 1999. Tracking and the art of seeing. How to read animal tracks and signs. Second Edition. Harper Perennial, Vermont. 336pp

-Riley, S. P. D., R. M. Sauvajot, T. K. Fuller, E. C. York, D. A. Kamradt, C. Bromley & R. K. Wayne. 2003. Effects of Urbanization and Habitat Fragmentation on Bobcats and Coyotes in Southern California. Conservation Biology 17(2): 566-576.

-Rios L. J. 1998. Análisis de la Alimentación del Lince en las Sierras del Ajusco y Zempoala. Tesis Profesional. Universidad Veracruzana. México. 42pp.

-Rivera C. 2010. Alimentación del Gato montés (*Lynx rufus*, Schreber, 1777) durante primavera y verano en El Escobillo, Perote, Ver. Tesis para obtener el título de biólogo. Universidad Veracruzana. Facultad de Biología. Xalapa, Veracruz.

-Romero R. F. 1993. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el centro de México, Publicación especial de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., 1 (en prensa), México.

-Romero F., 1987. Análisis de la alimentación del Lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el Volcán Pelado, Ajusco, Distrito Federal, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 52pp

-Rosenzweig, M. L. 1966. Community structure in sympatric Carnivora. Journal of Mammalogy. 47 (4): 602-612

-SARH. 1994. Diagnóstico del Parque Nacional El Cimatario, Estado de Querétaro. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. Queretaro, México.

-Saunders, J. K. 1963. Food habits of the lynx in Newfoundland. Journal of Wildlife Management. 27: 384-390

-Servín J. y C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de Encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Instituto de Ecología A.C. Acta Zoológica Mexicana 44:1:26

-Silva M. 2004. Hábitos alimenticios del oso negro (*Urdus americanus*) en la sierra de San Luis, Sonora, México. Tesis de licenciatura (Bilólogo). FES Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

-Silverstein, R. P. 2005. Germination of native and exotic plant seeds dispersed by Coyotes (*Canis latrans*) In Southern California. The Southwestern Naturalist. 50(4): 472-478.

-Soberon, J. & J. Llorente. 1993. The use of the species accumulation functions for the prediction of species richness. Conservation Biology 7:480-488.

-Sokal R. & J. Rohlf, 1981. Biometry. 2 ed. W.H. Freeman & Co. San Francisco. 859 pp.

-Springer, J. 1980. Fishing behavior of coyotes on the Columbia River, Southcentral Washington. Journal of Mammalogy. 61 (2): 373-374

-Sunquist, M. & F. Sunquist. 2000. Bobcat. Wild Cats of the World. The University of Chicago Press. Chicago. 452p.

-Tavizon G. 1998. Estudio del nicho alimenticio de los mamíferos depredadores del orden carnívora en la Sierra del Carmen, Noroeste de Coahuila, México. Tesis de maestría. Veterinaria, maestro en Ciencias con especialidad en manejo de fauna silvestre Universidad Autónoma de Nuevo león, Monterrey.

-Theberge, J. & C. Wedeles, 1988. Prey selection and habitat partitioning in sympatric coyote red fox population, southwest Yukon. Canadian Journal of Zoology. 67: 1285-1290

-Vargas M. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Pasado, presente y futuro. Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM.

-Vaughan, T. A. 1998. Mamíferos. 3er Editorial Interamericana. México. 587pp

-Windberg, L. & Mitchell C. 1990. Winter diets of coyotes in relation to prey abundance in southern Texas. J. Mammals. 71: 439-447.

-Wilcove, D. S., D. Rothstein, J. Dubow, A. Phillips & E. Losos. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United State. Bioscience 48:607-615

-Wilson, E. O. 1993. The Diversity of Life. Belknap Press, Harvard University, Cambridge, Mass.

-Yelo N. y Francisco Calvo. 2004. Aproximación a la distribución y estatus de los mamíferos carnívoros en la región de Murcia. Galemys. Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

-Young, S.P. & H.T. Jackson. 1951. The clever coyote. University of Nebraska Press. Washington.

-Zar, H. J. 1999. Biostatistical Analysis. Departament of Biological Sciencies. Northern Ilinois University. U.S.A

Web:

-www.cites.org

-www. iucnredlist.org

Anexo 1

Figura 19. "clave de identificación"

Figura 20. Muestra de semillas encontradas en las excretas del coyote y gato montes

Anexo 2

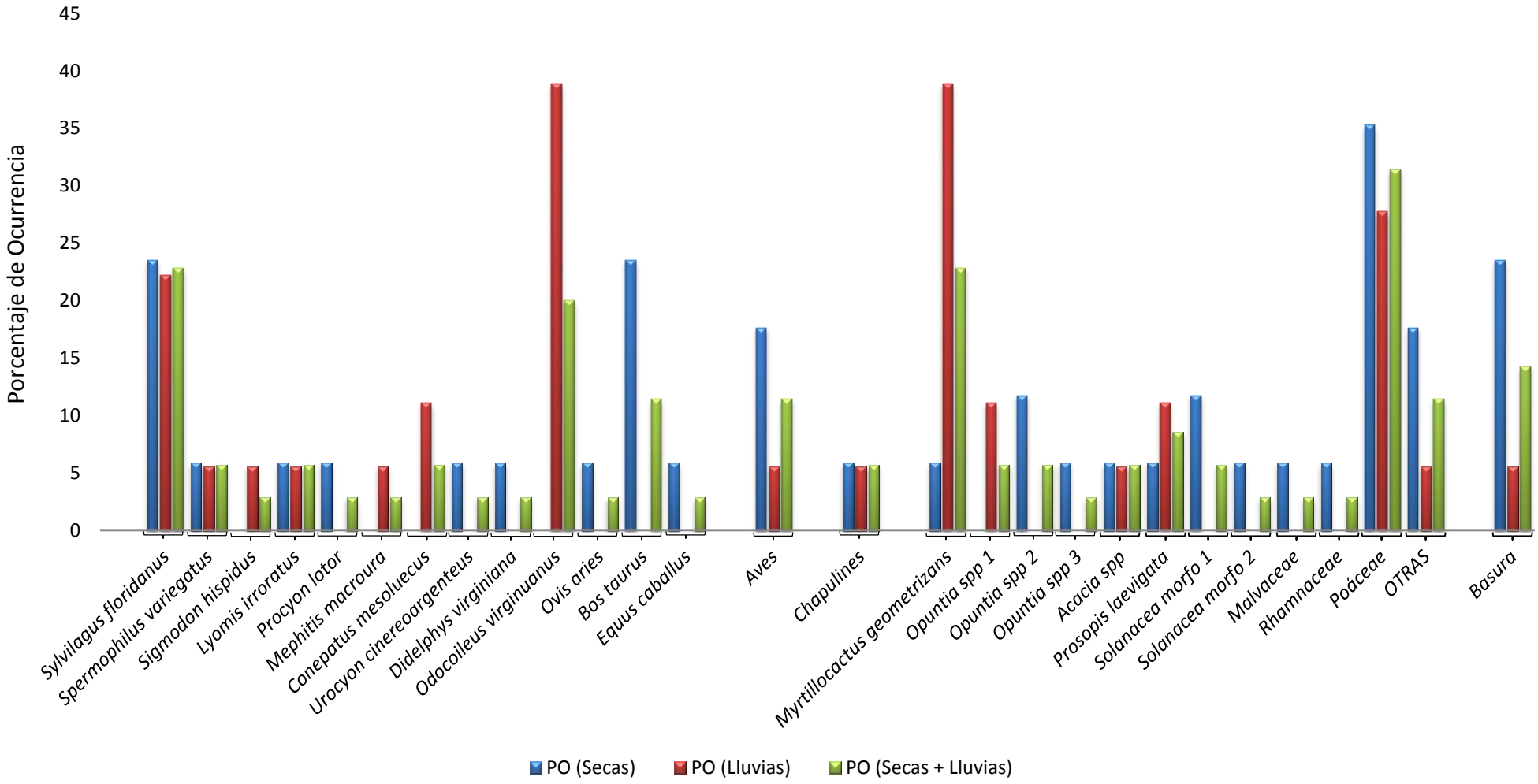


Figura 21. Representación gráfica de los Porcentajes de Ocurrencia de cada especie-presa del coyote por temporada en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

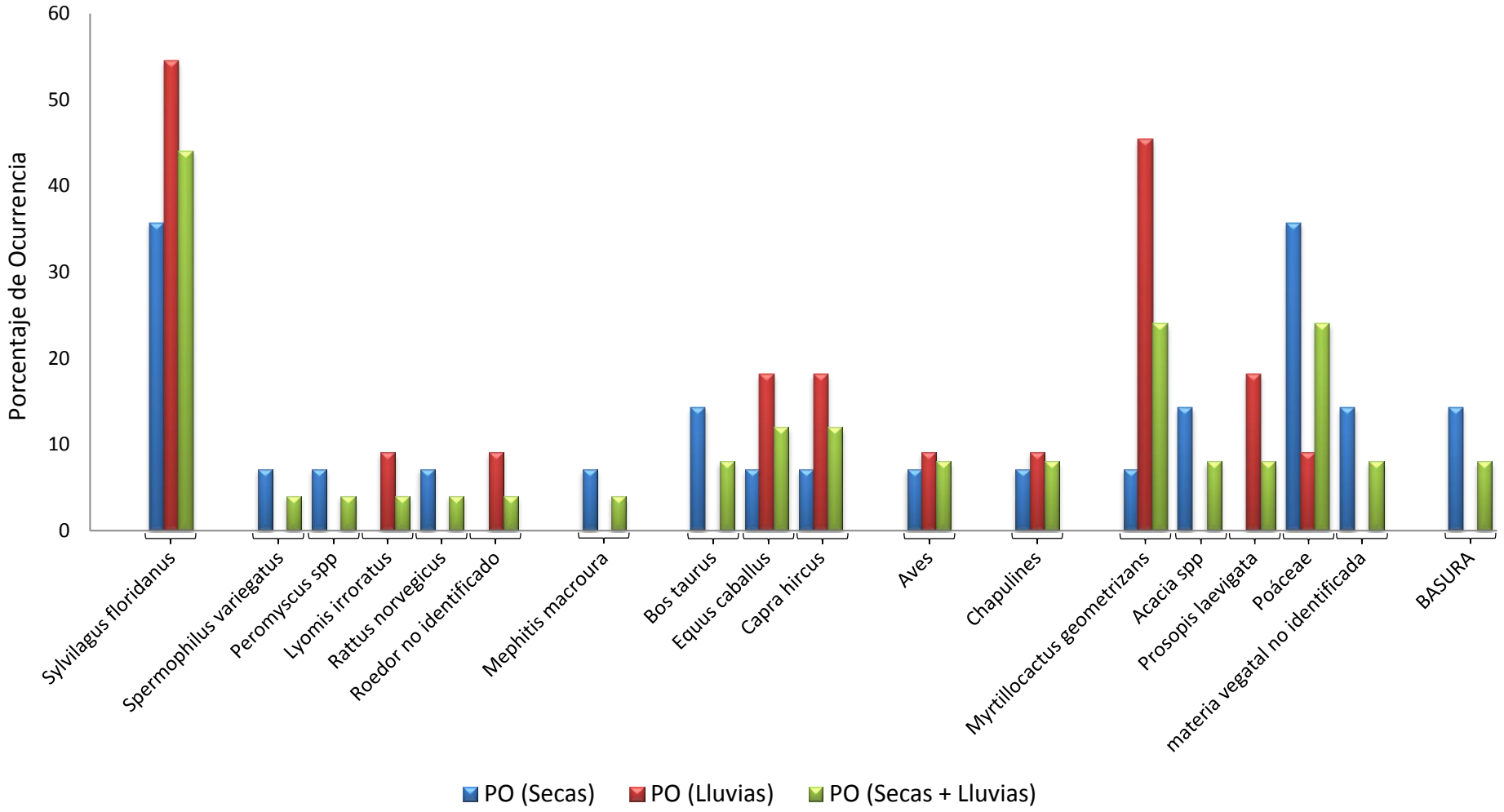


Figura 22. Porcentajes de Ocurrencia de cada especie-presa del coyote por temporada en la localidad de Peña Colorada.

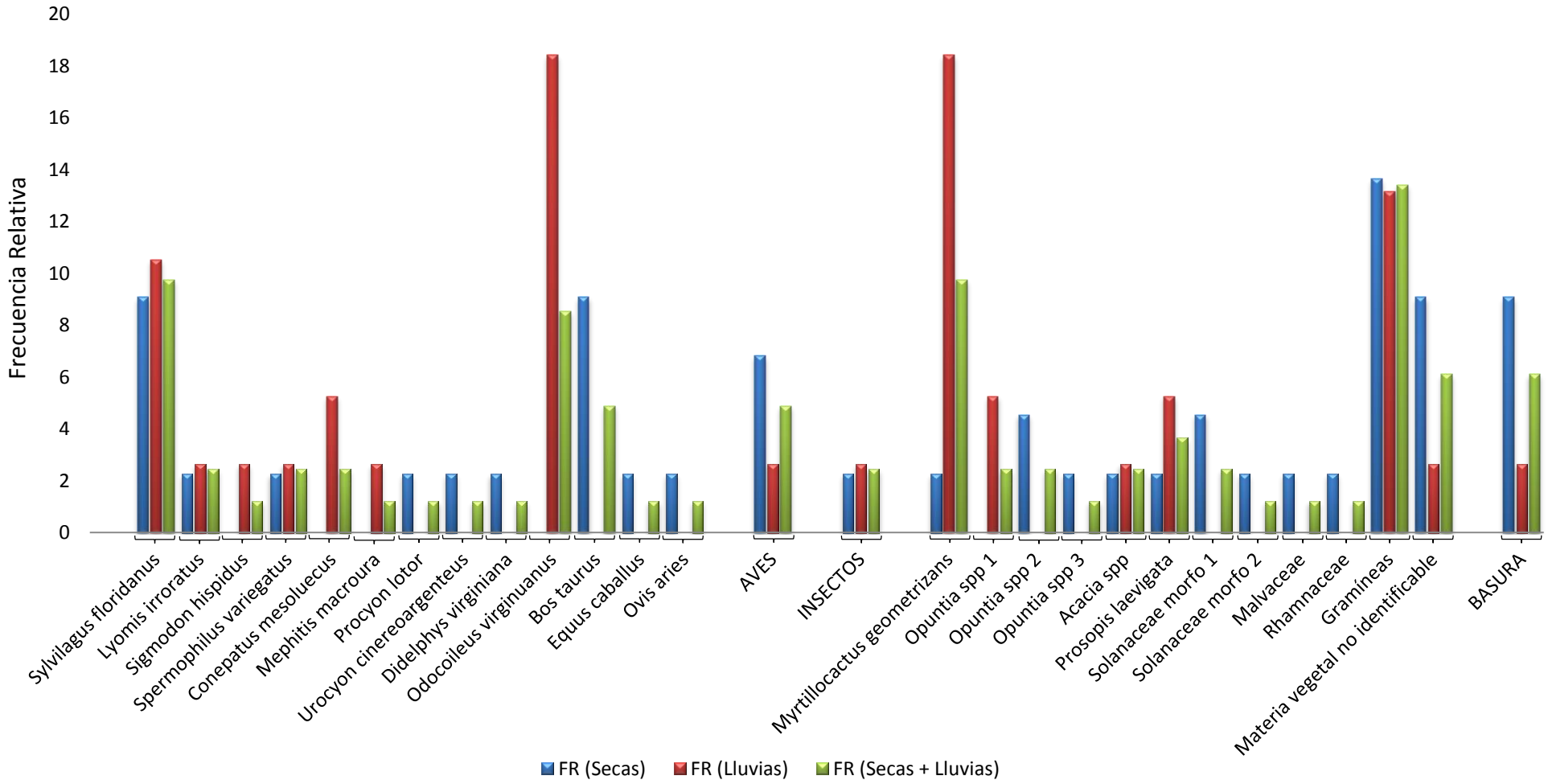


Figura 23. Frecuencia Relativa de cada especie-presa del coyote por temporada en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

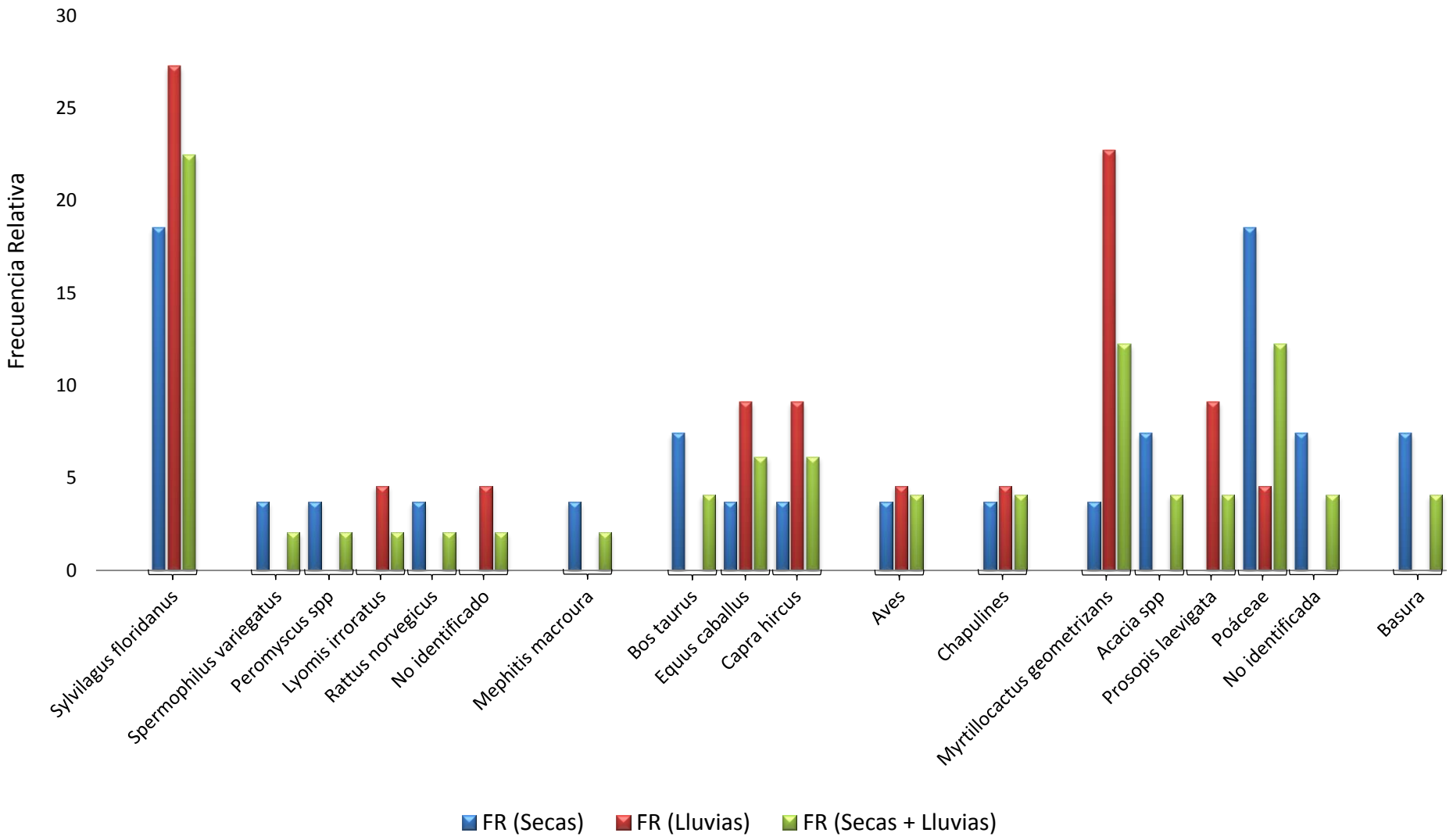


Figura 24. Frecuencia Relativa de cada especie-presa del coyote por temporada en la localidad de Peña Colorada.

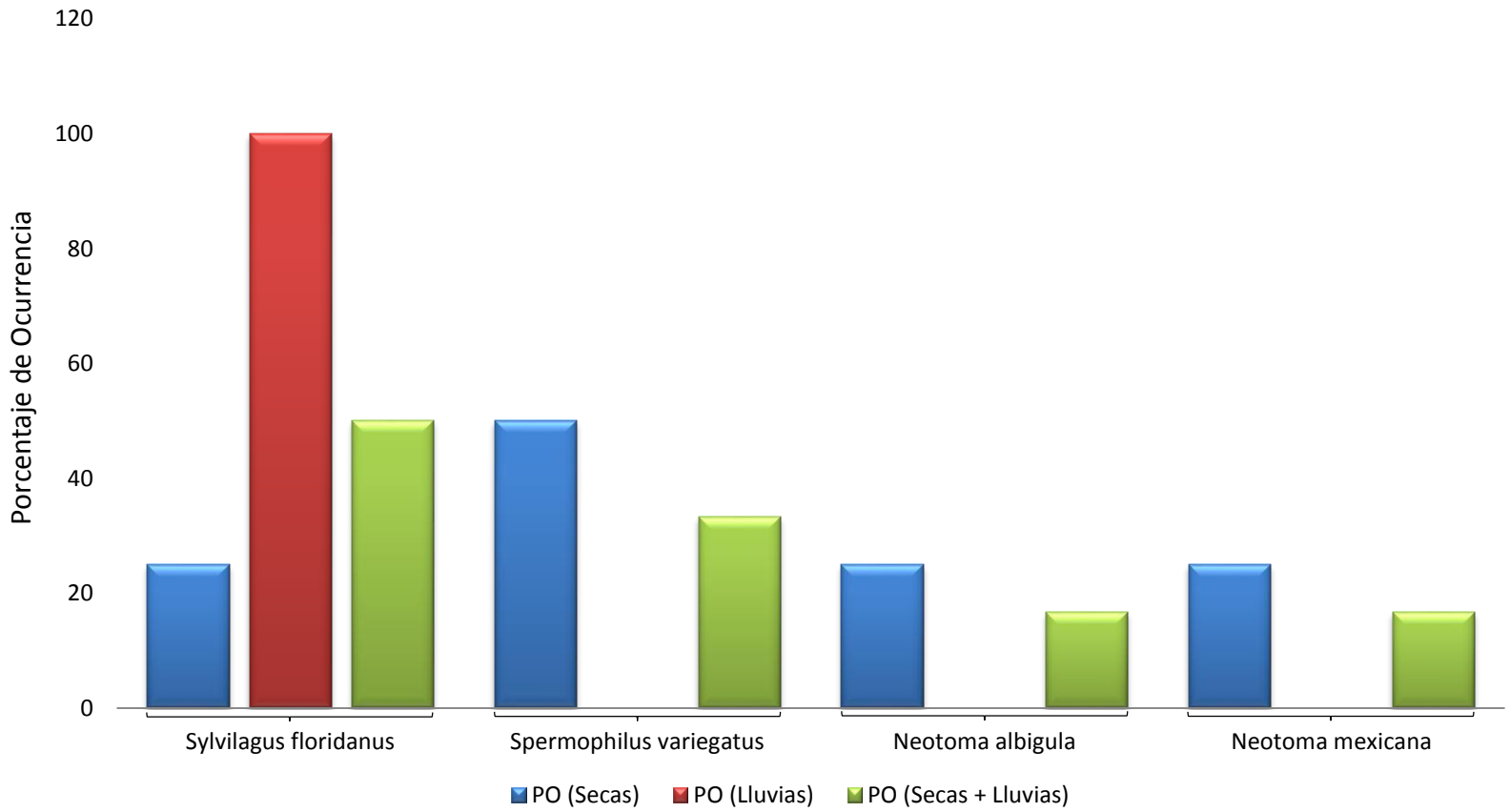


Figura 25. Representación gráfica de los Porcentajes de Ocurrencia de cada especie-presa del gato montés por temporada en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

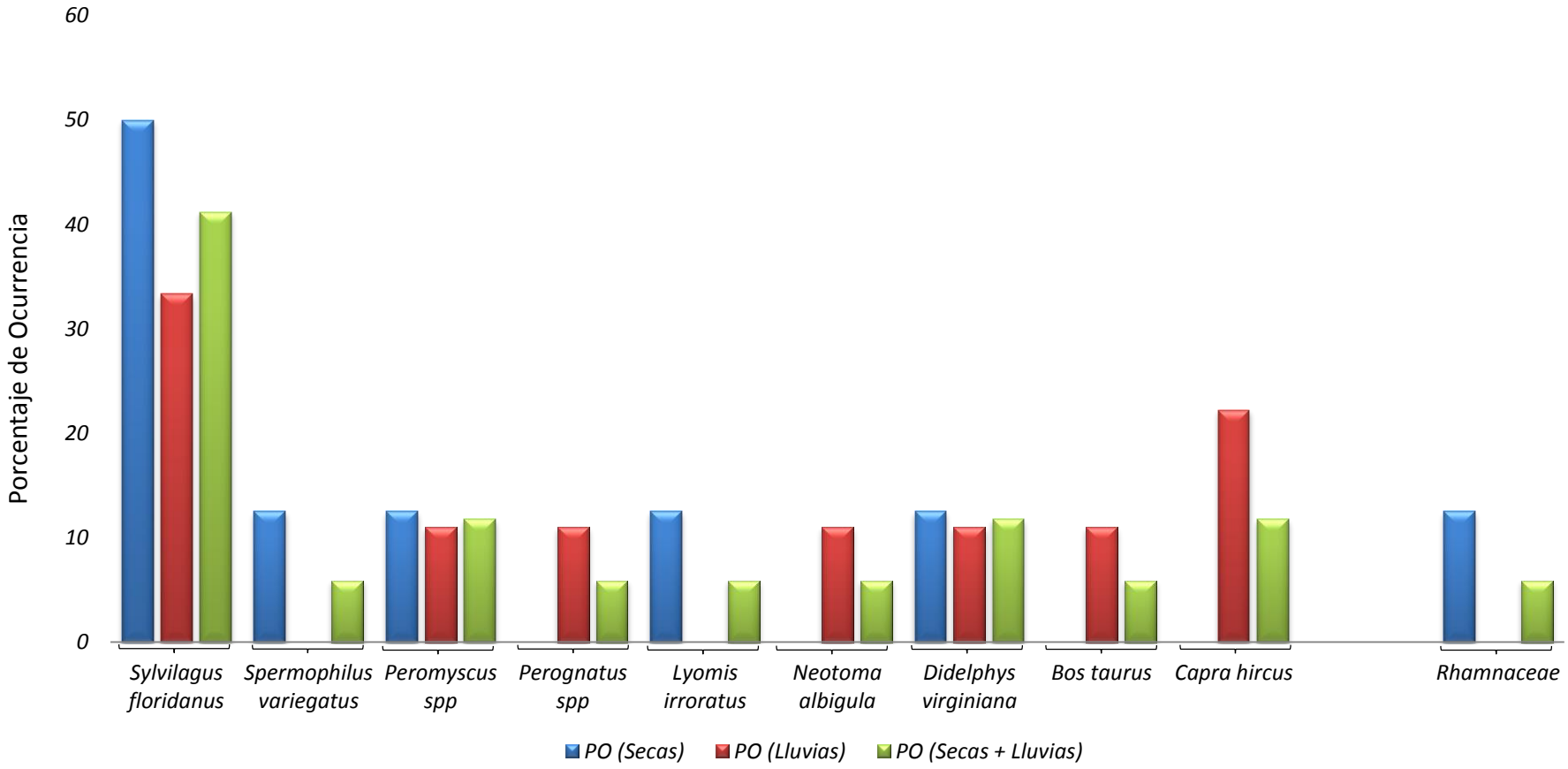


Figura 26. Representación gráfica de los Porcentajes de Ocurrencia de cada especie-presa del gato montés por temporada en la localidad de Peña Colorada.

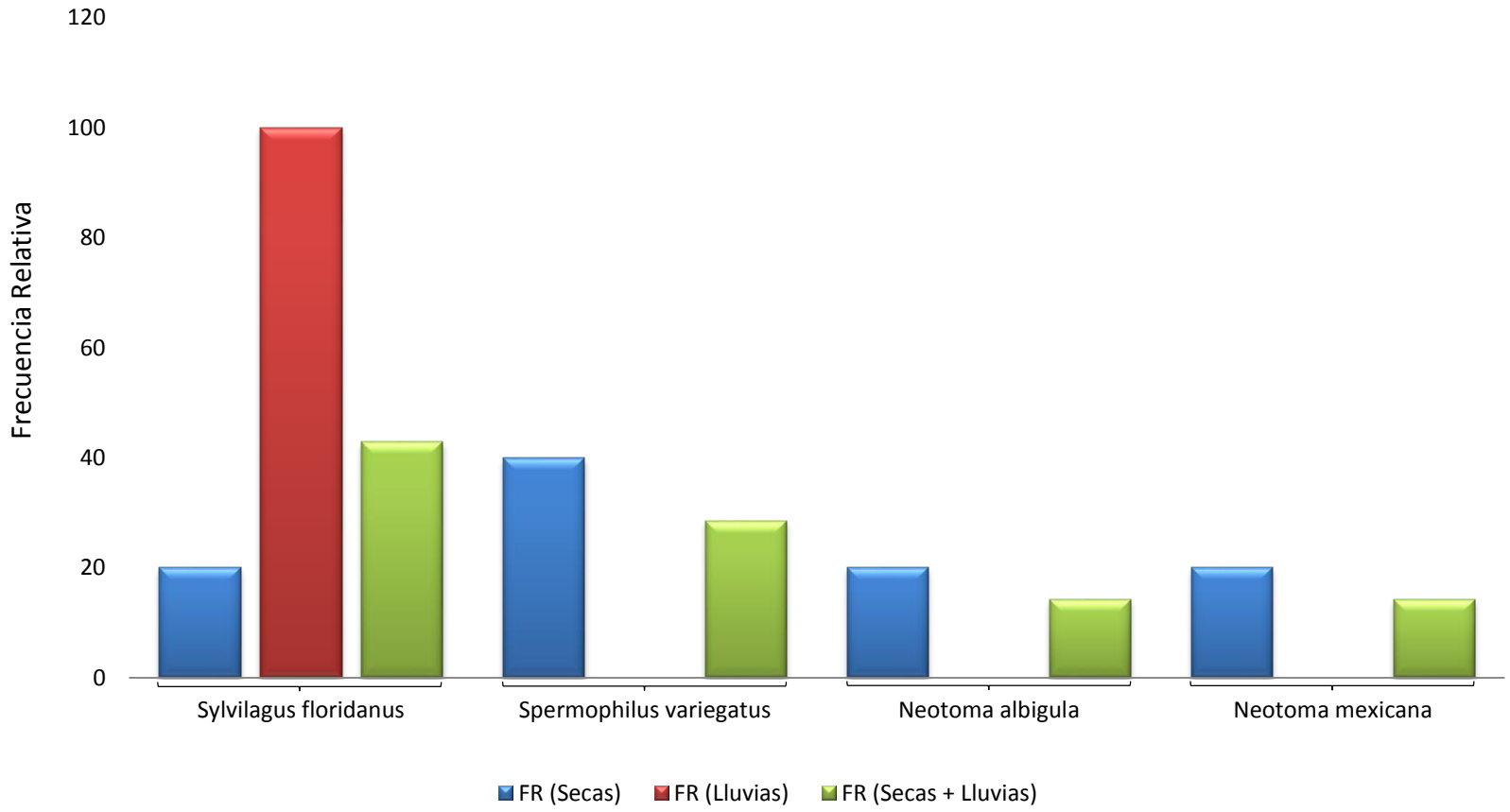


Figura 27. Frecuencia Relativa de cada especie-presa del gato montés por temporada en la localidad del Parque Nacional el Cimatario.

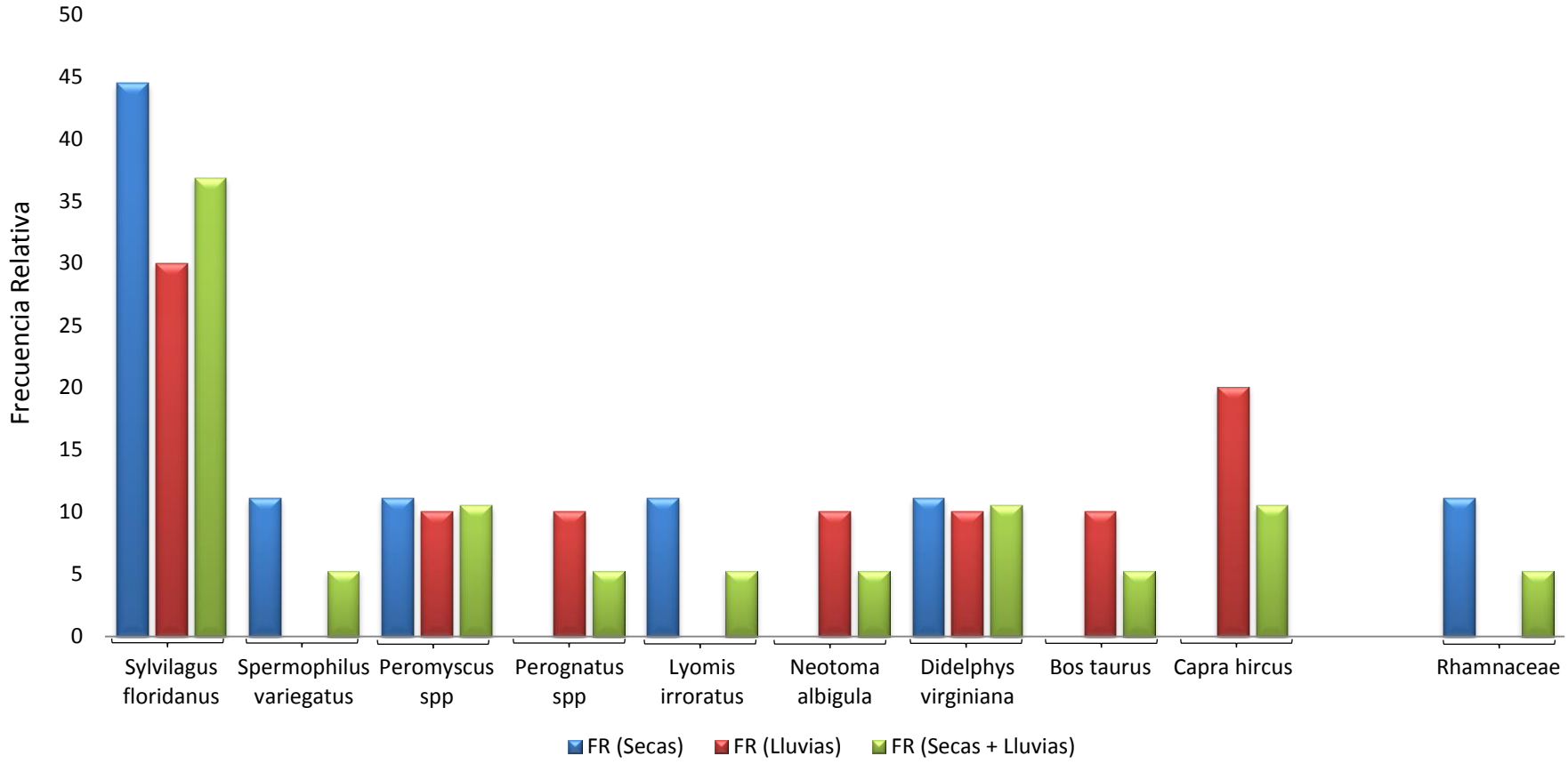


Figura 28. Frecuencia Relativa de cada especie-presa del gato montés por temporada en la localidad de Peña Colorada.

Anexo 3

Cuadro 1. Datos utilizados para la obtención de los índices de Diversidad por medio de Shannon-Wiener para cada sitio por temporada. fi = frecuencia

Cimatario - Coyote	secas				lluvias			
GRUPO / Especie	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi
MAMÍFEROS								
Sylvilagus floridanus	4	0.111	-2.197	-0.244	4	0.133	-2.015	-0.269
Lyomis irroratus	1	0.028	-3.583	-0.0995	1	0.033	-3.401	-0.113
Sigmodon hispidus	-	-	-	-	1	0.033	-3.401	-0.113
Spermophilus variegatus	1	0.028	-3.583	-0.0995	1	0.033	-3.401	-0.113
Conepatus mesoluecus	-	-	-	-	2	0.067	-2.708	-0.18
Mephitis macroura	-	-	-	-	1	0.033	-3.401	-0.113
Procyon lotor	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Urocyon cinereoargenteus	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Didelphys virginiana	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Odocoileus virginuanus	-	-	-	-	7	0.233	-1.455	-0.339
Bos taurus	4	0.111	-2.197	-0.244	-	-	-	-
Equus caballus	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Ovis aries	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
AVES								
Especie no identificada	3	0.083	-2.485	-0.207	1	0.033	-3.401	-0.113
INSECTOS								
Especie no identificada	1	0.028	-3.583	-0.0995	1	0.033	-3.401	-0.113
MATERIA VEGETAL								
Myrtillocactus geometrizans	1	0.028	-3.583	-0.0995	7	0.233	-1.455	-0.339
Opuntia spp 1	-	-	-	-	2	0.067	-2.708	-0.18
Opuntia spp 2	2	0.056	-2.890	-0.161	-	-	-	-
Opuntia spp 3	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Acacia spp	1	0.028	-3.583	-0.0995	1	0.033	-3.401	-0.113
Prosopis laevigata	1	0.028	-3.583	-0.0995	2	0.067	-2.708	-0.18
Solanaceae 1	2	0.056	-2.89	-0.161	-	-	-	-
Solanaceae 2	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Malvaceae	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Rhamnaceae	1	0.028	-3.583	-0.0995	-	-	-	-
Poáceae (gramineas)	6	0.167	-1.792	-0.2986	5	0.167	-1.792	-0.299
s	21				14			
f.a.	36			**H'= -2.808**	30			**H'= -2.581**

Peña Colorada - Coyote	secas				lluvias			
GRUPO / Especie	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi
MAMÍFEROS SILVESTRES								
Sylvilagus floridanus	5	0.217	-1.526	-0.332	6	0.272	-1.299	-0.354
Lyomis irroratus	-	-	-	-	1	0.045	-3.091	-0.141
Rattus novegicus	1	0.043	-3.135	-0.136	-	-	-	-
Spermophilus variegatus	1	0.043	-3.135	-0.136	-	-	-	-
Peromyscus spp	1	0.043	-3.135	-0.136	-	-	-	-
No identificada	-	-	-	-	1	0.045	-3.091	-0.141
Mephitis macroura	1	0.043	-3.135	-0.136	-	-	-	-
Bos taurus	2	0.087	-2.442	-0.212	-	-	-	-
Equus caballus	1	0.043	-3.135	-0.136	2	0.09	-2.398	-0.218
Capra hircus	1	0.043	-3.135	-0.136	2	0.09	-2.398	-0.218
AVES								
Especie no identificada	1	0.043	-3.135	-0.136	1	0.045	-3.091	-0.141
INSECTOS								
Chapulines	1	0.043	-3.135	-0.136	1	0.045	-3.091	-0.141
MATERIA VEGETAL								
Myrtillocactus geometrizans	1	0.043	-3.135	-0.136	5	0.227	-1.482	-0.337
Acacia spp	2	0.087	-2.442	-0.212	-	-	-	-
Prosopis laevigata	-	-	-	-	2	0.09	-2.398	-0.218
Poáceae (gramineas)	5	0.217	-1.526	-0.332	1	0.045	-3.091	-0.141
s	13				10			
f.a.	23			**H'= -2.315**	22			**H' = 2.047**

Cimatario -Gato montés	secas				lluvias			
GRUPO / Especie	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi
MAMÍFEROS SILVESTRES								
Sylvilagus floridanus	1	0.2	-1.609	-0.322	2	1	0	0
Spermophilus variegatus	2	0.4	-0.916	-0.366	-	-	-	-
Neotoma albigula	1	0.2	-1.609	-0.322	-	-	-	-
Neotoma mexicana	1	0.2	-1.609	-0.322	-	-	-	-
s	4				1			
f.a.	5			**H' = -1.332**	2			**H' = 0**

Peña Colorada -Gato montés	secas				lluvias			
GRUPO / Especie	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi	fi	Pi	lnPi	Pi ln Pi
MAMÍFEROS SILVESTRES								
Sylvilagus floridanus	4	0.444	-0.812	-0.36	3	0.3	-1.204	-0.361
Spermophilus variegatus	1	0.111	-2.197	-0.244	-	-	-	-
Peromyscus spp	1	0.111	-2.197	-0.244	1	0.1	-2.302	-0.23
Perognatus spp	-	-	-	-	1	0.1	-2.302	-0.23
Lyomis irroratus	1	0.111	-2.197	-0.244	-	-	-	-
Neotoma albigula	-	-	-	-	1	0.1	-2.302	-0.23
Didelphys virginiana	1	0.111	-2.197	-0.244	1	0.1	-2.302	-0.23
Bos taurus	-	-	-	-	1	0.1	-2.302	-0.23
Capra hircus	-	-	-	-	2	0.2	-1.609	-0.322
MATERIA VEGETAL								
Fam. Rhamnaceae	1	0.111	-2.197	-0.244	-	-	-	-
s	6				7			
f.a.	9		**H' = -1.581**		10		**H' = -1.834**	

Anexo 4

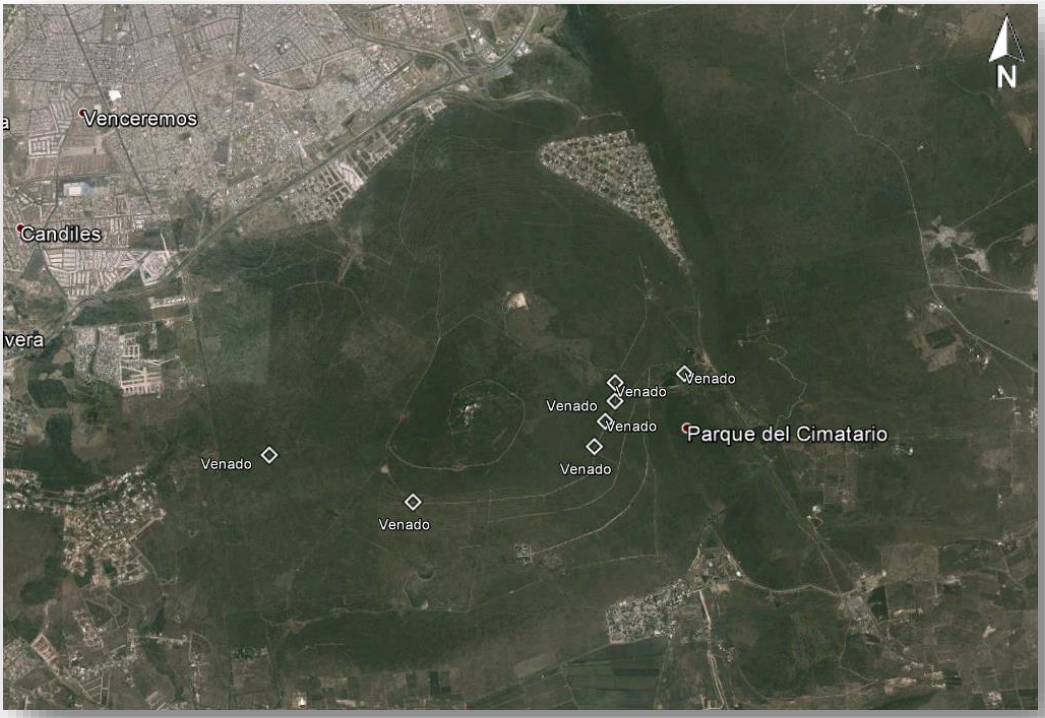


Figura 29. Localización de las excretas de coyote que contenían restos de venado cola blanca (*Odocoileus virginuanus*) en el Parque Nacional el Cimatario.

Anexo 5

Coordenadas de los transectos utilizados para la colecta de excretas en ambas localidades.

- Parque Nacional el Cimatario

1. 20° 32´18.96´´ N 100° 20´48.57´´ O y 20° 32´35.04´´ N 100° 21´46.05´´ O
2. 20° 31´58.67´´ N 100° 20´38.90´´ O y 20° 31´07.90´´ N 100° 20´29.79´´ O
3. 20° 32´54.73´´ N 100° 20´56.57´´ O y 20° 31´17.25´´ N 100° 21´46.16´´ O
4. 20° 30´58.53´´ N 100° 21´55.23´´ O y 20° 31´47.86´´ N 100° 22´22.83´´ O
5. 20° 31´30.19´´ N 100° 22´42.85´´ O y 20° 32´30.73´´ N 100° 22´30.11´´ O
6. 20° 33´07.79´´ N 100° 21´59.55´´ O y 20° 32´11.65´´ N 100° 21´52.24´´ O
7. 20° 32´24.83´´ N 100° 21´23.47´´ O y 20° 31´47.07´´ N 100° 21´43.78´´ O

- Peña Colorada

1. 20° 42´30.68´´ N 100° 26´03.18´´ O y 20° 42´57.14´´ N 100° 25´08.01´´ O
2. 20° 42´57.96´´ N 100° 24´57.00´´ O y 20° 43´01.23´´ N 100° 24´16.18´´ O
3. 20° 43´33.96´´ N 100° 23´42.75´´ O y 20° 42´49.63´´ N 100° 23´15.57´´ O
4. 20° 42´03.85´´ N 100° 26´05.03´´ O y 20° 42´15.80´´ N 100° 24´58.54´´ O
5. 20° 42´19.26´´ N 100° 24´21.49´´ O y 20° 42´02.63´´ N 100° 23´16.90´´ O
6. 20° 41´24.13´´ N 100° 25´37.05´´ O y 20° 41´25.13´´ N 100° 24´27.61´´ O
7. 20° 40´40.52´´ N 100° 23´50.42´´ O y 20° 41´32.64´´ N 100° 23´14.49´´ O

Anexo 6

Hoja de contacto.

Carlos **A**lberto **R**ios **C**arrillo
unam_zaragoza@hotmail.com