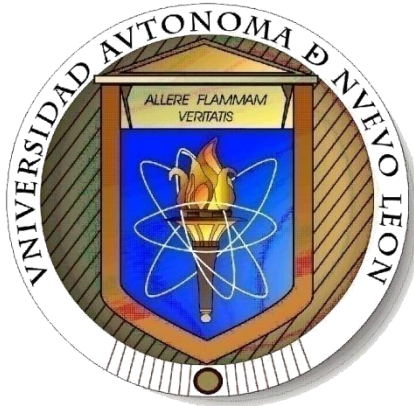


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



**INTERACCIONES ALIMENTARIAS DE
DEPREDADORES EN EL NOROESTE DEL ESTADO
DE SONORA**

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

Presenta

MARIA DEL SOCORRO ALVARADO

LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

NOVIEMBRE DEL 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

INTERACCIONES ALIMENTARIAS DE
DEPREDADORES EN EL NOROESTE DEL ESTADO
DE SONORA

TESIS DE MAESTRÍA

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

Presenta

MARIA DEL SOCORRO ALVARADO

Comité de Tesis



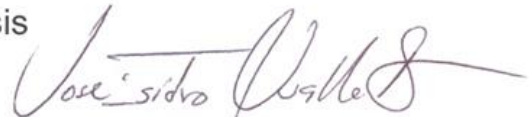
Dr. José A. Guevara González

Director



Dr. Enrique Jurado Ybarra

Asesor



Dr. José Isidro Uvalle Saucedá

Asesor



Dr. Octavio César Rosas Rosas

Asesor Externo

LINARES, NUEVO LEÓN, MÉXICO

NOVIEMBRE

2009

Esta tesis debe citarse: Alvarado, M. S. 2009. Interacciones alimentarias de depredadores en el noroeste del estado de Sonora. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León, México. 58 pp.

DEDICATORIA

A mi madre y mi hermana, quienes me aman, cuidan, escuchan y guían incondicional y permanentemente, aunque yo no lo merezca. Las amo ahora y siempre.

A mi tía Andrea, Don David, Julie, Esteban, Elizabeth, y toda la familia Alvarado, pues siempre están al pendiente de mí y me han ayudado de muchas formas en la vida pero en especial su respaldo, generosidad y cariño me recuerdan la importancia de la unión fraternal en todo ser humano.

A Odila Eufrazio Obregón, orgullo de la UANL, mi amiga y cariñosa confidente que me ha cuidado siempre como si fuera su hermana ¡yo también te adopto!

A la familia Saucedo Mc Nair, mi familia por elección, su apoyo solo tiene un equivalente en los lazos de sangre.

A Araceli Rocha, más que amiga, hermana, eres nobleza y amistad a toda prueba. Te quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ciencias Forestales y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo otorgado mediante beca con número de registro 220686; sin el cual mis estudios no hubieran sido completados en este tiempo y forma.

A la Asociación Civil “Organización Vida Silvestre” que a través del Sr. Sergio Jiménez y la M.C. Cecilia Hernández aportó la mayor parte de recursos económicos, materiales, información, personal técnico e insumos para la realización de este trabajo.

Para mis asesores de tesis porque me dieron la oportunidad de reflexionar sobre los puntos importantes en mi formación académica; así como su confianza, paciencia, orientación y prestancia para la elaboración de este trabajo.

A Tilo Gustavo Domínguez Gómez, por el amor, comprensión, solidaridad y cuidado que me has brindado; también por el impulso y la asesoría profesional en la culminación de este trabajo.

Dr. Juan Homero López Soto, Biólogo Miguel Ángel Zúñiga. Dr. Arturo Jiménez Guzmán, por abrir un espacio en el Laboratorio de Mastozoología de la

Facultad de Ciencias Biológicas de la U.A.N.L., para orientarme y facilitar el material biológico de identificación.

A los Señores Reynaldo Gutiérrez Carrasco, Jesús Gutiérrez y todo el equipo del Rancho “El Plomito” porque sin su asesoría en el campo, nunca hubiera podido sobrevivir ni obtener los resultados de este trabajo.

A Maribel Medrano y Claudia Platas porque siempre con una sonrisa, me ayudaron a resolver dudas técnicas y compartieron conmigo sus conocimientos. A mis compañeros de generación por su paciencia en los momentos de estudio, en las prácticas de campo, así como en cada una de las clases que compartimos.

Equipo técnico conformado por Leonel, Chon, Juanito, Jacob, Inés, Chencho, muchísimas gracias por poner su empeño y el mejor de sus esfuerzos de cooperación conmigo, su calidad y calidez nunca olvidaré.

A Melissa Puga, Nydia Ayala, Dayana Pruneda y Manuel López Hernández por su compañía y amistad en mis momentos vulnerables.

Dr. Fernando González Saldívar, Dr. Mauricio Cotería Correa, Dra. Laura Scott, Dr. César Cantú, Dr. Israel Cantú, Dr. José Marmolejo, Dr. Oscar A. Aguirre, M.C. Gerardo Cuellar por su solidaridad y las facilidades brindadas en algunos requerimientos de material y personal técnico.

Contenido

RESUMEN	iv
SUMMARY	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo General	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
1.2 Hipótesis	3
2. ANTECEDENTES	4
2.1 Interacciones	4
2.1.1. Interacción competitiva por utilización de recursos	4
2.1.2. Depredación	5
2.2. Importancia de la caza deportiva.....	8
2.3 Coyote.	9
2.3.1 Historia natural y ecología.....	9
2.3.2 Alimentación.....	11
2.3.3 Estado de conservación	14
2.4 Gato Montés	14

2.4.1 Historia natural y ecología.....	15
2.4.2 Alimentación.....	17
2.4.3 Estado de conservación.	18
2.5 Interacciones entre gato montés y coyote.	19
2.6 Similitud de dieta	22
2.7 Análisis de la dieta.....	23
2.7.1 Técnica de Pelos Guarda.....	25
2.7.2 Claves de identificación de pelo.....	27
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
3.1 Localización y descripción del sitio de estudio	29
3.2 Colecta y proceso de muestras	31
3.3 Determinación de contenido de la dieta	32
3.3.1. Identificación de pelo de guardia.....	32
3.3.2. Registro de características macroscópicas	33
3.3.3. Toma de molde de cutícula	33
3.3.4. Identificación de tipo de médula.	34
3.4 Interacción alimentaria	36
4. RESULTADOS	38
4.1 Composición de la dieta de gato montés.....	38
4.2 Composición de la dieta de Coyote	39

4.3 Similitud de dieta para gato montés y coyote	41
4.4 Interacción alimentaria	41
5. DISCUSION.....	44
6. CONCLUSIONES.....	49
7. LITERATURA CITADA	51
8. APENDICE	57
Colección de pelo de guarda como referencia	57
Venado Bura (<i>Odocoileus hemionus</i>).....	57
Venado Cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	57
Borrego cimarrón (<i>Ovis canadensis</i>).....	58
Lagomorfos	58

RESUMEN

El alimento es obviamente un elemento importante en cualquier nicho de las especies. Debido a los hábitos de alimentación de los carnívoros, los depredadores son juzgados negativamente por el ganado y muchos administradores de vida silvestre. El control de depredadores, como consecuencia de una acción reactiva o proactiva se realiza con el fin de reducir los daños a la ganadería y la fauna silvestre. El presente estudio fue desarrollado en la parte noroccidental del Estado de Sonora, desde enero 2008 hasta febrero 2009. El objetivo es determinar la interacción de dos depredadores en el noroeste de Sonora: gato montés (*Lynx rufus*) y el coyote (*Canis latrans*) y describir su contenido a través de análisis de excretas para aplicar el índice de similitud de Renkonen con datos del porcentaje de aparición de los componentes alimenticios identificados. En la zona, los herbívoros de importancia cinegética son el borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), el venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*) y el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Fueron colectadas un total de 157 excretas de gato montés y 64 excretas de Coyote. Los contenidos se clasificaron en los grupos taxonómicos siguientes: lagomorfos, roedores, artiodactilos, reptiles, aves y plantas. El elemento más importante en la dieta del gato montés son los roedores con el 66.67% y 29.45% (en las temporadas lluviosa y seca) y una parte importante de ellos fueron *Neotoma albigula* y *Dipodomys merriami*. El segundo lugar fue ocupado por los lagomorfos, con 43.68% y 28.32%, mientras que los insectos fueron los terceros en importancia con el 34.48% y 12.46%. La dieta del coyote consistió principalmente de lagomorfos (36.84% y 46.77%), el segundo lugar en importancia fueron los roedores (21.05% y 19.35%). El material vegetal fue tercero en importancia (21.05% y 11.29%). El Índice Renkonen mostró una alta similitud en la dieta entre el gato montés y el coyote (94.7) para la temporada húmeda y 67.9 para la temporada seca. Los datos de densidad de venados mostraron una mayor densidad hacia la estación seca del año y en la dieta del coyote encontramos un incremento de 5.26% en la temporada lluviosa a 16.13% en la temporada seca, mientras que para el gato montés el porcentaje disminuyó un 2.37% para esas temporadas. Se encontró una interacción entre ellos, esta interacción puede conducir a la competencia si el recurso es escaso.

Palabras Clave: gato montés, coyote, dieta, similitud, depredadores, interacción, Noroeste de México.

SUMMARY

Food is obviously an important element in any species niche. Due the feeding habits of carnivores, predators are judged negatively by many livestock and wildlife managers. Predator control as a consequence of reactive or proactive action is done in order to reduce damage to livestock and wildlife. The present study was developed in the northwestern state of Sonora , from January 2008 to February 2009. The aim is to determine the interaction of two predators in northwestern Sonora : Bobcat (*Lynx rufus*) and coyote (*Canis latrans*) and to describe their scats content through scat analysis in order to apply Renkonen similarity index with occurrence data in the diets of herbivores. Diet sometimes includes one or some of this species: bighorn sheep (*Ovis canadensis mexicana*), mule deer (*Odocoileus hemionus eremicus*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus couesi*) and collared peccary (*Tayassu tajacu*). A total of 157 Bobcat scats and 64 Coyote scats were collected. The contents were classified into the following taxonomic groups: lagomorphs, rodents, artiodactyle, reptile, birds and plants. The most important element in the Bobcat diet were rodents with 66.67% and 29.45% (in wet and dry season) and an important part of them were *Neotoma albigula* and *Dipodomys merriami*. The second place was occupied by lagomorphs with 43.68% and 28.32% while insects rated third in importance with 34.48% and 12.46%. The coyote's diet consisted mostly of lagomorphs (36.84% and 46.77%), the second place in importance was rodents (21.05% and 19.35%). Plant material was third in importance (21.05% and 11.29%). Renkonen index showed high similarity in diet between bobcat and coyote (94.7) in wet season and lower in dry one (67.9) in both seasons. Deer density data showed a higher density toward the year's dry season, and its content in the diets of coyote was similar, we found an increase from 5.26% to 16.13% in dry season, while in bobcat diet decrease a 2.37% for the same seasons. There was thus an interaction between them, this interaction can lead to competition if the resource is scarce.

Keywords: bobcat, coyote, diet, similarity, predators, interaction, Northwest México.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Frecuencia de aparición e importancia de presas en la dieta del gato montés (<i>Lynx rufus</i>) durante el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009.	39
2	Frecuencia de aparición e importancia de presas en la dieta del coyote (<i>Canis latrans</i>) durante el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009.	40
3	Valores del Índice de Renkonen para similitud de dietas de gato montés (<i>Lynx rufus</i>) y coyote (<i>Canis latrans</i>) para el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009 en el noroeste del Estado de Sonora.	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Excretas y huella de coyote.	10
2	Excretas y huella de gato montés.	16
3	Localización de los sitios de estudio.	29
4	Densidad de venado bura y venado cola blanca para los ranchos El Plomito y El Caracol, Pitiquito, Sonora, de enero de 2008 a febrero de 2009.	42
5	Presencia de cérvidos en la dieta del gato montés y el coyote para los ranchos El Plomito y El Caracol, Pitiquito, Sonora, de enero de 2008 a febrero de 2009.	43

1. INTRODUCCIÓN

Las mayores áreas de conflicto entre carnívoros y el humano han sido la depredación y la transmisión de enfermedades, motivo por el cual se han registrado a los carnívoros en incidentes relacionados con la pérdida de ganado doméstico aunque esto pueda ser asumido de forma equívoca; el efecto de la depredación está influenciado por las prácticas de crianza, el comportamiento de los depredadores y la edad de los ejemplares afectados (Baker *et al.*, 2008).

En la mayoría de los casos, el número de pérdidas por depredación no es significativo en relación con el total de animales que se poseen, pero en ocasiones puede constituir una parte importante de la mortalidad del ganado. El sacrificio de los depredadores de forma preventiva y reactiva se practica ampliamente como un medio para limitar estos efectos sobre el ganado y la fauna silvestre (Baker *et al.*, 2008).

El control letal es siempre controversial, por una variedad de razones éticas, ecológicas, legales, sociales, de compatibilidad con objetivos de conservación, etc. (Herfindal *et al.*, 2005).

El estudio de la dieta de carnívoros es útil para conocer el efecto que éstos tienen sobre otras especies de interés para el hombre, es decir, su papel en el ecosistema, pero también para profundizar en el conocimiento de la ecología de las

especies, como herramienta en el manejo y conservación regional (Guerrero, *et al.*, 2002; Luna y López, 2005).

Al analizar la dieta y el traslape o similitud de la misma entre dos o más especies, se conoce, por una parte, la gama de elementos usados como alimento y por la otra, el grado de interacción entre especies con base en su dieta, particularmente en las que comparten un gremio trófico (Guerrero *et al.*, 2002).

Para el Estado de Sonora, las especies de mayor interés económico desde el punto de vista cinegético son: borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus couesi*).

En el área de estudio, por estar destinada eminentemente para actividades cinegéticas y de conservación, se han realizado trabajos para incrementar las poblaciones de estas especies, como el estudio realizado por Serra (2006), quien evaluó el hábitat y su disponibilidad para el venado bura y cola blanca; la determinación del uso de los componentes del hábitat y su comparación entre grupos de borrego cimarrón, realizada por Tarango (2000).

También se han realizado estudios de dieta para dos felinos presentes en el área, el puma (*Puma concolor*), por Rosas *et al.* (2003) y el gato montés (*Lynx rufus*), por Aranda *et al.* (2002); en ningún caso documentado a la fecha se ha efectuado

una investigación sobre dieta que considere al coyote (*Canis latrans*), el tercer depredador mediano, ahí distribuido.

Un trabajo que considere interacción de los depredadores y su relación con las presas es proyectado para mediano y largo plazo y esta investigación pretende sentar las bases de un primer esfuerzo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo General

Conocer el comportamiento alimentario de dos mesocarnívoros: el gato montés (*Lynx rufus*) y coyote (*Canis latrans*) en el noroeste del Estado de Sonora, mediante el análisis y comparación de dietas a lo largo del año.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar la dieta de gato montés y coyote.
- b) Determinar la frecuencia de aparición de los mamíferos cinegéticos en la dieta.
- c) Conocer la similitud en las dietas de ambos depredadores.

1.2 Hipótesis

Existe sobreposición en la dieta de mamíferos cinegéticos que consumen gato montés y coyote en el área de estudio.

2. ANTECEDENTES

2.1 Interacciones

Muchas especies no son afectadas por la presencia de otras en un área, pero en algunos casos dos o más especies interactúan y la evidencia es directa: poblaciones de una especie cambian la presencia de la segunda especie (Krebs, 2001).

Clasificar las interacciones en base a sus efectos como neutro, positivo o negativo no puede considerar adecuadamente las posibles interacciones en la cadena de un ecosistema, por lo que es mejor basarse en sus mecanismos (competencia, depredación, herbivoría, parasitismo, enfermedad, mutualismo) y explorar la variedad de efectos que éstos pueden producir en poblaciones de estudio (Krebs, 2001).

2.1.1. Interacción competitiva por utilización de recursos

La competencia por recursos (también llamada competencia de explotación) ocurre cuando un número de organismos (de la misma o diferente especie) utilizan recursos en común que se proveen de forma limitada, mientras que la competencia por interferencia ocurre cuando al buscar un recurso un organismo afecta al otro en el proceso, aunque el recurso no esté limitado. En la competencia por recursos todos los individuos son igualmente afectados; no hay ganadores ni perdedores y esta

puede ser entre especies (interespecífico) o dentro de la misma especie (intraespecífico) (Krebs, 2001).

Los modelos de contingencia de los recursos compartidos sugieren que cuando los recursos están en las proporciones necesarias, los animales deben ser especializados al máximo en el uso de los alimentos o el tipo de hábitat (Schoener, 1974a); las diferencias morfológicas son particularmente eficaces para permitir la especialización por el tamaño de los alimentos (Schoener, 1974b). Cuando el alimento se vuelve limitado, la amplitud en la variedad de los alimentos y los tipos de hábitat utilizados deben incrementarse (Neale y Sacks, 2001).

Un enfoque tradicional de las dinámicas en la red alimenticia es que la competencia opera dentro de un nivel trófico mientras que la depredación opera entre niveles y, por consecuencia, los papeles relativos de depredación y competencia han sido evaluados separadamente. En muchos sistemas ecológicos, no obstante, una o más especies pueden actuar tanto como depredador como competidor con otras especies en el mismo nivel trófico. Este fenómeno es llamado depredación intragénero y se considera un caso extremo de competencia por interferencia (Fedriani *et al.*, 2000).

2.1.2. Depredación

La depredación se define como el consumo de todo o parte de un organismo viviente por otro. Los depredadores pueden clasificarse en cazadores, carroñeros y

descomponedores ya que los primeros se alimentan de organismos vivos. Es por ello que funcionan como agentes de la mortalidad con el potencial para regular las poblaciones de presas. Asimismo, por ser un recurso alimenticio, las poblaciones de presas tienen el potencial de influir en la población del depredador. Estas interacciones entre especies de depredadores y presas pueden tener consecuencias en la estructura de las comunidades, cumplen su función como agentes de la selección natural y también influyen en la evolución tanto del depredador como de la presa (Smith y Smith, 2007).

Al analizar la dieta de puma en La Sierra del Viejo, Sonora, Rosas-Rosas *et al.* (2003), recomendaron el seguimiento de estudios relacionados con depredadores y las especies presa para hacer el manejo de los mismos y permitir revisar mayores oscilaciones en la población de venado bura que en su estudio sólo fue detectado como un descenso poblacional y que es posible también que los pumas depreden de forma cíclica a diferentes poblaciones de ungulados de acuerdo a las tendencias en las densidades poblacionales de venados.

Estos mismos investigadores comprobaron que en el área de estudio, el puma (*Puma concolor*) no se desplaza siguiendo las manadas de venado bura como lo señalan Pierce *et al.* (1999) en Sierra Nevada de California, sino que la población residente de puma permanece en la zona debido probablemente a la presencia de fuentes alternas de alimento, como el borrego cimarrón (38.7% y 53.3% de biomasa consumida en las estaciones seca y húmeda respectivamente), los lagomorfos y el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). La densidad de venados pudo haber bajado ya que

se tuvo una baja colecta de muestras fecales, lo que para este autor indica una notoria declinación en la población de venado bura.

En el año 2000, Tarango estudió el borrego cimarrón en el Predio “El Plomito”, dentro de la región noroeste de Sonora. Se encontraron restos de 3 hembras adultas, 2 juveniles y 2 crías de borrego cimarrón sobre el terreno de escape en una área elevada (el sitio La Ventana) donde se encontraron también heces de puma. Los restos de 7 machos fueron encontrados a lo largo de agujajes y en cuevas donde excretas de puma también se encontraron. Pese a que no se observaron los ataques, si se confirmó que en la dieta de este animal se incluyó de manera importante el borrego cimarrón.

Aranda *et al.* (2002) analizaron la dieta del gato montés en el Rancho “El Plomito”, Sonora y encontraron que los lagomorfos fueron el componente más importante en su dieta con un 74.2%, seguidos de los roedores, con un 18.9%. Entre las especies menciona a *Sylvilagus audubonii*, *Lepus* sp., *Neotoma albigula*, *Odocoileus virginianus* y *Spermophilus variegatus* y concluye que estos resultados apoyan la teoría de que esta especie es un depredador especialista en la caza de lagomorfos, basado en el índice de Kendal, utilizado como indicador de grado de especialización alimentaria.

En su estudio de la dieta del puma en el mismo rancho, Rosas *et al.* (2003) formularon la hipótesis que proponía al venado bura como el mayor componente en su dieta, basados en la literatura disponible para el oeste de los Estados Unidos de

Norteamérica; encontraron al borrego cimarrón como el principal componente de la dieta en cuanto a frecuencia de aparición, con un 45%, seguido de lagomorfos (19%) y venados (17%). El no haber confirmado la hipótesis lo atribuyeron a la mayor abundancia de borrego en la zona y declinación aparente de la densidad de venado bura comparado con estudios anteriores.

2.2. Importancia de la caza deportiva en México.

Los ranchos cinegéticos, llamados oficialmente Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA), son considerados una oportunidad de diversificación ganadera en crecimiento, ya que han demostrado en el norte de México un incremento de la productividad del área de hasta un 80% más de la obtenida con ganado doméstico al asignar valor económico a las especies cinegéticas, sumado a los ingresos de la ganadería bovina. El turismo cinegético ha dejado en México, durante los últimos años, más de 150 millones de dólares. En el país existen más de 4 millones de hectáreas manejadas como UMA, superficie que se puede incrementar 10 veces más para llevarla hasta 40 millones de hectáreas (González, 2008).

De forma tradicional, se ha considerado en la zona que los depredadores del borrego cimarrón y venado bura (principales especies para la actividad cinegética) son el gato montés (*Lynx rufus*) y el coyote (*Canis latrans*) y eventualmente el puma. Sin embargo, no se conocen estudios que hayan evaluado si esto es correcto.

2.3 Coyote.

Es un cánido de tamaño mediano. Tiene el hocico alargado y los ojos pequeños, relativamente juntos. El color de piel va desde el gris hasta el rojizo, pasando por tonos castaños y la cola tiene punta negra. En las partes inferiores los colores son siempre más claros. Las orejas son grandes y puntiagudas (Leopold, 1965)

2.3.1 Historia natural y ecología.

Son animales sociales que varían desde individuos solitarios nómadas hasta grupos bien establecidos de tres individuos en promedio. Es una especie monógama y su reproducción va de enero a abril, la gestación va hasta nueve semanas y puede parir hasta seis cachorros. Su alimentación es generalista, con variaciones estacionales, incluyendo lagomorfos, roedores, ungulados, frutos, insectos, reptiles y aves. Habita en todos los tipos de vegetación de México y más abundantes en las zonas de pastizales del norte de México (CONABIO, 2005).

En cuanto a sus huellas, marcan cuatro dedos con garras cortas y gruesas y un cojinete plantar. Las patas son de menor tamaño y menos anchas. Las huellas de manos miden entre 5 y 7 cm de largo por 4 a 6 cm de ancho; las de patas miden entre 5 y 6 de largo por 3.5 a 4.5 cm de ancho (Aranda, 2000).



Figura. 1. Excretas y huella de coyote.

Sus excretas comúnmente son de forma más o menos cilíndrica y de color pardo oscuro o negro, pero puede haber muchas variaciones. El diámetro puede variar entre 2 y 3.5 cm. y el largo entre 10 a 20 cm. Cuando están formadas básicamente de pelo, pueden aparecer como trenzadas y terminadas en un delgado mechón. Las excretas regularmente se encuentran en los caminos del hombre (Aranda, 2000).

Schrecengost *et al.* (2008), establecen que para comprender el papel ecológico del coyote se requieren estudios regionales de la plasticidad espacial y temporal de su dieta. Colectaron 415 excretas en 15 meses con los que obtuvieron que el venado cola blanca fue el elemento alimenticio más común durante diciembre (40%) y marzo (37%) coincidentemente en la temporada de pariciones, habiéndose presentado en meses anteriores, atribuible a carcasas de venados muertas por causas ajenas al coyote, por lo que se especuló que es posible que los coyotes

pueden impactar las agrupaciones de venados en el área de estudio, de forma directa en esta temporada.

El coyote es quizá el carnívoro mejor estudiado en los Estados Unidos y Canadá, debido principalmente a su importancia económica como especie perjudicial. En contraste, en México y Centroamérica se han realizado muy pocos estudios sobre su ecología y de ellos la mayoría han sido sobre sus hábitos alimenticios (Hidalgo, 2004).

Habita en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en planicies con matorral xerófilo y pastizal. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 300 msnm (CONABIO, 2005).

2.3.2 Alimentación.

El coyote es un depredador omnívoro y oportunista y puede entonces responder a cambios en la disponibilidad de alimento o vulnerabilidad de las presas. Por estas razones los análisis en la dieta de coyotes han mostrado un amplio rango de artículos alimenticios y de acuerdo a estudios de un año de muestreo en un Parque Nacional en Ohio, Cepek (2004), encontró que el 80% de los alimentos del coyote estuvieron compuestos por mamíferos, siendo los más comunes el ratón *Microtus pennsylvanicus* (28%), el conejo *Sylvilagus floridanus* y el venado *Odocoileus virginianus*, con un 20% cada uno.

Un estudio realizado en la Sierra del Ajusco, México, por Aranda *et al.* (1995), estableció que las presas que más consumen son los lagomorfos (30%) y los roedores (24%).

En algunos estudios se ha observado consumo de vegetales y frutos en determinadas temporadas. El consumo de frutos por los mamíferos carnívoros puede ser benéfico para los frutos, favorece el establecimiento y la germinación de individuos en nuevos sitios, después de expulsadas las semillas, incluso en sitios donde consumen cultivos, pero cuando los frutos han caído y no representan competencia alguna a las cosechas de los mismos (Monroy *et al.*, 2003).

Un estudio en la Isla San Luis Gonzaga, en Baja California, México, reveló que el 48.9% de la dieta del coyote estuvo conformada por aves, el 21.9% peces, 14.8% plantas, 3.6% mamíferos, 4.0% insectos, 0.7% reptiles, 0.5% arácnidos y 5% crustáceos. Este último grupo no había sido registrado en la dieta del coyote para esa región. Se concluyó que una parte importante de la población de coyote de la isla depende de carroña de restos de aves y tiene un mínimo impacto sobre algunas especies de roedores, considerados como en peligro de extinción por la normatividad mexicana (Castañeda y González, 2005).

Hernández y Delibes (1994), estudiaron los hábitos alimenticios del coyote en el Bolsón de Mapimí, en el sur del desierto Chihuahuense, mediante el análisis de 508 excretas colectadas entre marzo de 1985 y noviembre de 1986. Los lagomorfos fueron más frecuentemente encontrados en la dieta (49%), luego los frutos (33%) y

los roedores (32%). Como una regla, los lagomorfos fueron los más comunes en el otoño e invierno; los frutos (principalmente *Opuntia* sp.) predominaron durante el verano y los roedores (*Neotoma albigula*) en primavera. Las aves y reptiles fueron consumidas en una baja proporción. Sugieren que el coyote en esa área se comporta como un depredador selectivo de conejos, usando la comida abundante de manera oportunista.

En el Valle de Perote, Veracruz, México, donde la ganadería menor (ovina y caprina) es una importante actividad económica, se ve a los coyotes como los principales depredadores y se ejerce un control letal sobre ellos. Gómez *et al.* (2004) encontraron, a través de encuestas, que la principal causa de muerte del ganado son las enfermedades, que sí hay depredación, pero en un porcentaje menor. Esta depredación coincide con la temporada de lluvias y pariciones de animales en la zona de manejo extensivo, donde están más expuestos al medio.

Guerrero *et al.* (2002), realizaron un estudio de comparación de dietas entre coyote (*Canis latrans*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y mapache (*Procyon lotor*) en un bosque tropical de Jalisco, en donde encontraron que el material vegetal fue el elemento de mayor frecuencia de aparición para coyote (36.76%), zorra gris (38.16%) y mapache (47.62%), mientras que los mamíferos lo fueron para el jaguarundi (43.37%). Para el coyote los roedores constituyeron la mayor parte de las especies identificadas en la dieta del coyote, con *Sigmodon mascotensis*, *Oryzomys couesi* y *Liomys pictus* como las principales.

Grajales *et al.* (2003) estudiaron la dieta del coyote en el Desierto del Vizcaíno durante dos temporadas de verano e invierno en un periodo de dos años. Analizaron 302 excretas, en las que el grupo de los artrópodos constituyó la mayor parte de su dieta, con 95% en los dos periodos, concentrándose principalmente en el invierno. Los autores califican este comportamiento como de especialización en el consumo de artrópodos en cuanto a frecuencia. En el aporte de biomasa, la mayor parte de la dieta estuvo compuesta por *Lepus californicus*, *Sylvilagus bachmani*, *Thomomys umbrinus*, *Chaetodipus baileyi*, *Dipodomys* sp. En este trabajo se comenta que el consumo de carroña también parece factible de haber ocurrido, ya que se registró la presencia de una mula (*Equus asinus x caballus*).

2.3.3 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 (CONABIO, 2005).

2.4 Gato Montés

Es de tamaño mediano con patas largas, cuerpo robusto y la cola muy corta; las orejas son grandes y puntiagudas. Su pelaje es pardo rojizo ligeramente moteado con tonos grises y negros en las partes superiores y tonos claros blanco con

manchas oscuras en la región ventral. En las puntas de las orejas a los lados de la cara y en la cola tienen una mancha negra (CONABIO, 2005).

Entre las familias que constituyen el orden Carnivora, los felinos son los más especializados para la caza. El gato montés (*Lynx rufus*) es el lince de menor tamaño y el único que aún se encuentra en la mayor parte de su distribución histórica (Aranda *et al.*, 2002).

2.4.1 Historia natural y ecología

Se distribuye desde la Columbia Británica hasta el sur de Oaxaca (Aranda *et al.*, 2002).

Se encuentra en una gran variedad de hábitats, que incluyen desde bosques boreales en el norte de su distribución, hasta zonas de matorral y semidesiertos en el sur. Las orejas son picudas color negro con mechón de pelos en la punta y menores a 2.5 cm. El pelaje tiene manchas redondas definidas y en general un color café rojizo; su cola tiene bandas de color oscuro solo en la superficie. Tiene cuatro dedos funcionales con cojinete y uñas retráctiles. El tamaño varía considerablemente, los machos adultos en promedio pesan 9.6 Kg y las hembras adultas en promedio pesan 6.8 Kg (Feldhamer *et al.*, 2003).

Se reproducen en los últimos meses del año y a principios de primavera. La gestación es de aproximadamente 50 días y nacen en promedio tres crías. Las crías permanecen con su madre casi un año y después se separan y llegan a dispersarse hasta cientos de kilómetros del sitio de su nacimiento. Son solitarios. Se le considera un eficiente regulador de roedores y otros mamíferos que afectan seriamente la agricultura. Está adaptado a una gran variedad de hábitats como pantanos desiertos y montañas (CONABIO, 2005).

Sus excretas son más o menos cilíndricas, de 1.5 a 2.5 cm. de ancho y de 8 a 15 cm. de largo, generalmente son de color grisáceo claro, verdoso o negruzco y contienen pelo, garras, dientes y huesos rotos. En estas excretas es común que se formen constricciones, e incluso una excreta se separe en paquetes conforme más árido sea el ambiente donde se encuentre. Frecuentemente el gato montés defeca sobre los caminos del hombre y rasca el suelo antes, en el sitio donde va a defecar y también es frecuente que lo haga sobre otras excretas (Aranda, 2000).



Figura 2. Excretas y huella de gato montés (Autor: Outfitters).

2.4.2 Alimentación.

La dieta del gato montés ha sido estudiada ampliamente en Norteamérica y de acuerdo a esto los alimentos principales de esta especie son lagomorfos, pequeños roedores y venado cola blanca. La dieta del gato montés varía con edad, sexo y estación. Los adultos son grandes y pueden cazar presas más grandes que los gatos jóvenes, permitiéndoles alimentarse de una dieta más variada. De forma similar, el dimorfismo sexual permite a los machos ser más eficientes cazadores sobre venados y otros grandes animales. La capa de nieve limita la habilidad de los venados para escapar de los ataques del gato montés (Mclean *et al.*, 2005).

Aranda *et al.* (2002) analizaron la dieta del gato montés en el rancho “El Plomito”, Sonora dentro de la región noroeste del Estado encontrando coincidencia con lo que indica la literatura, que este carnívoro tiene una alimentación a base de lagomorfos de entre 18 especies de mamíferos como el conejo (*Sylvilagus audubonii*), y la rata magueyera (*Neotoma albigula*) además de serpientes, aves y otros reptiles.

Feldhamer *et al.* (2003), citan a Bailey (1981) y Knick (1990) para establecer que en el sureste de Idaho, Estados Unidos, durante dos declinaciones dramáticas de la liebre cola negra (*Lepus californicus*), la dieta del gato montés tuvo un incremento en cuanto al contenido de pequeños mamíferos y aves y, por supuesto, el contenido de liebre bajó substancialmente, lo cual nos proporciona elementos para

saber que el comportamiento alimenticio del gato montés dependerá de la densidad de presas disponibles en esta área.

De acuerdo a Luna y López (2005), el gato montés en el noreste de Sonora incluyó en su dieta principalmente mamíferos (91.2%), sobre la base de frecuencia relativa, siendo la mayoría (63%) pequeños mamíferos como *Sylvilagus floridanus*, *Lepus californicus* y *Mephitis* sp. Un 5.88% de frecuencia relativa en la dieta anual de esta especie fue el *Odocoileus virginianus*.

Esta adaptado a una gran variedad de hábitats, como pantanos, desiertos y montañas. En las zonas montañosas templadas del centro del país es abundante en matorrales, bosques de pino, pino-encino, oyamel y encino. En las zonas áridas habita en matorrales xerófilos. Habita desde el nivel del mar hasta 3600 msnm (CONABIO, 2005).

2.4.3 Estado de conservación.

Las alteraciones al hábitat y la persecución humana han definido su expansión a nuevos territorios y su extirpación de otros y se le ha encontrado dependiente de la distribución y abundancia de *Lepus americanus* como fuente principal de alimento (Feldhamer *et al.*, 2003).

A pesar de lo anterior, no está en peligro de extinción, a excepción de la subespecie que habita en el centro de México *Lynx rufus escuinapae*. Está contemplado en la lista de felinos en el Apéndice II de CITES y en México se permite su cacería con permiso especial SEMARNAT 2009 (CONABIO, 2005).

2.5 Interacciones entre gato montés y coyote.

Debido a que el gato montés y el coyote tienen requisitos de vida similares, se podría esperar que compitan entre ellos para convivir. Hay evidencias que sugieren competencia entre los dos y esto incluyendo la declinación de la población de gato montés en muchas partes de Norteamérica, asociada con la expansión de territorio del coyote, además de un incremento aparente en densidades de gato montés siguiendo a la reducción de población de coyotes. Otros estudios, sin embargo, señalan reportes positivos en cuanto a los patrones de abundancia para gato montés y coyote, sugiriendo una relación variable entre ellos (Neale y Sacks, 2001).

Lee (1978) establece que el aumento sin precedentes en el lince de los años cincuenta era en respuesta directa a la reducción general del número de coyote en todo el oeste por el uso de sodio monofluoroacetato de sodio (1080) como una herramienta de control de coyote. Después de varios años, los coyotes empezaron a aumentar sus números y los números de lince respondieron inversamente hasta 1978.

En las montañas Santa Mónica de California, EUA, al examinar las interacciones entre el coyote, el gato montés y la zorrilla gris (*Urocyon cinereoargenteus*), se encontró que el gato montés fue exclusivamente carnívoro, cazando roedores y lagomorfos durante todo el año. Los coyotes y las zorrillas también consumieron pequeños mamíferos en el año, además de cantidades significativas de frutas. Aunque hubo fuertes diferencias globales interespecíficas en los hábitos alimentarios de los carnívoros ($P < 0,0001$), el promedio de traslape de alimentos de temporada era alto debido a la importancia de los pequeños mamíferos en todas las dietas (Fedriani *et al.*, 2000).

Neale y Sacks (2001), usaron el análisis de excretas y la radiotelemetría para caracterizar el uso de los alimentos y de los hábitats de gato montés y coyote que se distribuyen en un centro de investigación en el condado de Mendocino, en California, EUA, en donde la mayor parte de la biomasa consumida por ambos depredadores estuvo representada por tres grupos taxonómicos de mamíferos: ungulados (18.1% y 59.1%), roedores (57.2% y 30%) y lagomorfos (23.3% y 6%), para gato y coyote, respectivamente.

Al determinar la abundancia y los hábitos alimenticios del puma y el gato montés en el noreste del estado de Sonora, México, Luna y López (2005) encontraron que los mamíferos representaron el 91.2% del porcentaje de aparición (número de veces que se registra un componente entre el número total de registros de todos los componentes) y el 93.1% de la biomasa consumida en la dieta del gato montés. De esto, un 22% estuvo comprendido por pequeños mamíferos (ejemplo

Neotoma albigula), un 63.23% de mamíferos medianos (ejemplo *Sylvilagus floridanus*) y un 5.88% de grandes mamíferos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

En este mismo estudio, hubo un 0.34 de traslape entre la dieta de gato montés y puma, entendiéndose un 1.0 como completo traslape y un 0 como completa separación en el índice Morisita, lo cual puede considerarse bajo. El conejo comprendió más de la mitad de la dieta para el gato montés y el venado cola blanca conformó casi la mitad de la dieta del puma (Luna y López, 2005).

Moehrensclager *et al.* (2007) evaluaron la dieta de zorra nortea (*Vulpes sp.*) y coyote (*Canis latrans*), en un estudio para evaluar las limitantes de la zorra nortea en Canadá y México. Los resultados de la dieta obtenidos a través del análisis de excretas indicaron que la diversidad en la dieta fue similar entre ambos carnívoros 1.08 para Canadá y 0.97 para México de acuerdo al Índice Horn (Índice de similitud que toma un 0 como composición de especies y abundancias relativas idénticas y 0 cuando no presentan especies en común). Los roedores fueron la presa más común en más del 51%, expresado en frecuencia relativa para ambos depredadores en ambos países. Los lagomorfos fueron consumidos en porcentajes similares en México (12.5% zorra y 12.6% coyote), mientras que fue mayor para la zorra (7.1%) en Canadá que para el coyote en el mismo país (0.7%).

2.6 Similitud de dieta

De acuerdo a los datos preliminares sobre la ecología del coyote y el gato montés en el sur del desierto de Chihuahua, México, donde Delibes *et al.* (1986) colectaron y analizaron 540 excretas de gato montés y 53 de coyote, los resultados muestran que ambos consumen principalmente lagomorfos y en segundo término roedores. Aunque ambos mantienen la misma tendencia, los coyotes tienen la habilidad de ampliar sus alimentos, singularmente hacia los artrópodos (15.9%) y frutos (14.8%). Entre los lagomorfos, las liebres consumidas mantuvieron un porcentaje similar (69.6% para coyote y 74.8% para gato montés) en ambas dietas. Se realizaron censos nocturnos en vehículo y contabilizaron un 92.4% de los lagomorfos como liebres y solamente un 7.6% eran conejos, por lo que aparentemente se deduce que los conejos son preferidos por ambos depredadores.

Neale y Sacks (2001) hacen una revisión de literatura sobre las ventajas y desventajas de utilizar la frecuencia de aparición para cuantificar la dieta de carnívoros y encuentran que, aunque es comúnmente usada, no es lo mejor para reflejar exactamente el consumo de elementos alimenticios, porque tiende a subestimar grandes mamíferos presa y pueden sesgar la detección, por ejemplo, de roedores y a sobreestimar la frecuencia de la materia vegetal en la dieta.

Un estudio de alimentación aplicado a dos Glotones (*Gulo gulo*) cautivos, para evaluar métodos para analizar sus dietas a través del contenido de excretas, determinó que para esa especie, el porcentaje de ocurrencia se encontró como el método más apropiado debido a la variación extrema en presas (por ejemplo, tipo de

presa y la edad) y los componentes sin digerir (por ejemplo, piel y huesos) en la dieta del glotón (Dijk *et al.*, 2007).

Con relación a la sobreposición de nicho, Guerrero *et al.* (2002), lo evaluaron para zorra gris, mapache, jaguarundi y coyote, mediante las proporciones de biomasa en la dieta. El resultado fue que el coyote y la zorra registraron la mayor sobreposición de nicho (57.18%), pero estacionalmente (época seca y húmeda) los que presentaron mayor traslape fueron coyote y jaguarundi (58%).

Kamler *et al.* (2007), estudiaron el traslape de dieta entre las zorra norteña (*Vulpes velox*) y coyote en el noroeste de Texas entre dos años, donde la dieta del coyote fue evaluada por análisis de 482 excretas. Encontraron que ambos mesocarnívoros exhibieron cambios en las dietas relativamente similares, correspondientes con los cambios estacionales, los que aparentemente resultaron de su comportamiento alimenticio generalista y oportunista.

2.7 Análisis de la dieta

Debido a las largas extensiones de su área de actividad, pequeñas poblaciones, actividad nocturna y escurridiza, la difícil logística de las técnicas convencionales como trampas para marcaje y recaptura o la radiotelemetría, los carnívoros son inherentemente difíciles de estudiar. Las técnicas indirectas tales como las huellas y las cámaras con sensor de movimiento permiten a los investigadores monitorear de manera no invasiva la distribución y actividad de

grandes mamíferos, pero los índices resultantes usualmente no estiman poblaciones a nivel de campo y no proveen de información extra (Ruell y Croks, 2007).

El método de análisis de las excretas para evaluar las dietas de carnívoros es ampliamente usado porque es barato, relativamente rápido de aplicar y se pueden coleccionar grandes cantidades de muestras. El método no es invasivo, por lo tanto es compatible con el estatus de peligro que tienen varias de estas especies de carnívoros en diferentes países. Es útil para construir una descripción básica de una dieta de carnívoro, particularmente cuando otros métodos son difíciles de aplicar o cuando se necesita información de respaldo para planear estudios de ecología de comportamiento. El análisis de excretas puede ser una herramienta importante para documentar la selección de dieta o estimar las tasas de depredación de carnívoros si se combina con datos proveniente de los restos (Marrucco *et al.*, 2008).

Los excrementos de los mamíferos pueden usarse como fuentes primarias o suplementarias de información. Una consideración cuidadosa del tamaño, conformación y composición de los excrementos, conjuntamente con otras evidencias relacionadas tales como la ubicación y los vestigios, generalmente permiten establecer la identidad del animal ingerido. Si la identidad del excremento es cuestionable, no debe ser incluido en una investigación sobre los hábitos alimentarios (Korschgen, 1980).

2.7.1 Técnica de Pelos Guarda

Los pelos del cuerpo que se ubican en la parte externa se encuentran clasificados en tres grupos: Pelos de guardia, que son los más largos en la piel y son los principales encargados de la protección mecánica del animal al igual que la primer barrera térmica; pelos de bajo manto o bajo piel, estos son finos y cortos normalmente no presentan médula y son la segunda barrera térmica con la que cuentan los mamíferos; y finalmente las vibrisas que son pelos largos y bien desarrollados que se encuentran únicamente en ciertas regiones del cuerpo del animal y su función básicamente es sensorial al crecer en regiones del cuerpo con una gran cantidad de terminaciones nerviosas sensoriales de presión (Arita y Aranda, 1987, citados por Baca y Sánchez, 2004).

El pelo epidérmico verdadero es exclusivo de los mamíferos, de acuerdo a Deblase y Martin (2000), citados por Baca y Sánchez (2004).

Los huesos tienen poco valor para identificación por estar fragmentados casi generalmente y en cambio el pelo sufre mucho menor daño durante los procesos digestivos y aquellos recuperados de las heces (o excretas) mantienen características que nos permite identificarles (González *et al.*, 2003).

Los pelos guardia son los más grandes, formando el pelaje principal. Incluyen un tipo que a menudo es descrito como pelo de protección (shield hairs); en este tipo de pelo la parte distal es notablemente más amplia y aplanada formando un escudo.

A los pelos guarda que les falta este escudo son de diámetro uniforme a lo largo de su longitud, terminando en punta. Son éstos los que exhiben las características más útiles para su diagnóstico. Mediante corte longitudinal se puede apreciar una clasificación de médulas de acuerdo al arreglo de la pared celular y la disposición o presencia de algunos elementos en ella, es el elemento clave para la identificación (Moore *et al.*, 1974), véase ejemplos en el Apéndice.

La corteza del pelo está compuesta de células muertas, aunque las células individuales usualmente no son visibles bajo la luz del microscopio, ya que están agrupadas dentro de una masa hialina rígida y homogénea. Cuando está pigmentada, el tamaño y arreglo de los gránulos de pigmento pueden ser un criterio de diagnóstico importante. Algunas otras veces el ancho de la corteza en proporción con la de la médula en corte transversal puede ser de utilidad en el proceso de identificación (González *et al.*, 2003).

La cutícula consiste de una capa sencilla de escamas generalmente transparente y que se traslapan y casi no se encuentran pigmentadas y aunque normalmente son pegadas al pelo y sus bordes apuntan hacia la punta del pelo, en la base del mismo pueden estar un poco más abiertas distinguiendo en la orilla algunas formas, como ondulada o reticulada parecido a la superficie de una piña de pino (González *et al.*, 2003).

2.7.2 Claves de identificación de pelo

Ya registradas las características sobresalientes se consultan diversas clasificaciones y guías para hacer una adecuada identificación de los mismos (Moore *et al.*, 1974).

La bibliografía existente sobre la identificación de pelo de los mamíferos de México es escasa y dispersa, lo cual obstaculiza la realización de este tipo de estudios, pero su aceptación cada vez mayor como técnica indirecta de estudio de los mamíferos, contribuye a la realización de estudios sobre hábitos alimenticios de los carnívoros (Monroy y Rubio, 1999).

Una colección de referencia de pelos guarda de mamíferos puede servir en estudios sobre hábitos alimentarios, ya que los pelos de guarda comúnmente se encuentran en heces fecales de los depredadores y, de esta manera, se pueden comparar con las muestras de referencia (Baca y Sánchez, 2004).

Se han realizado en México escasas guías de identificación que son útiles como referencia general, entre las que se pueden mencionar Moore (1974), la realizada por Baca y Sánchez (2004) para el Estado de Oaxaca; la de mamíferos del estado de México por Monroy y Rubio (1999).

Además, Monroy *et al.* (2005) elaboraron de un estudio comparativo de pelos entre individuos de varias especies de mamíferos donde las características

cuantitativas (longitud y diámetro de pelo) y cualitativas (tipo de médula y coloración) fueron comparadas y donde determinaron que la característica más confiable para considerar en identificación es la médula.

Existe una colección de referencia de pelo aproximada a la región en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. en Guaymas, Sonora, a cargo del Dr. Juan Pablo Gallo Reynoso, pero corresponde a la región sur del Estado. No existe colección de referencia para la parte noroeste del estado de Sonora, pero es posible hacer comparaciones generales con otras guías de pelo para este estudio, además de hacerse necesaria la integración de una colección de pelo de guarda como referencia local.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Localización y descripción del sitio de estudio

El área de estudio la compone la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre “El Viejo” clave DFYFS-CR-EX-0169-SON con una superficie de 10,375 hectáreas y la UMA “El Caracol” clave DGFFSON-UMA-EX-0407-08 que comprende 3,000 hectáreas enfocadas en actividades cinegéticas, sin ganado doméstico en ellos y se ubican en el municipio de Pitiquito, Sonora, entre 30° 12′ 00″ y 30° 20′ 00″ latitud N y 112° 18′ 00″ y 112° 22′ 00″ longitud O (Tarango, 2000), en la porción sureña de la Sierra “El Viejo”, aproximadamente a 70 Km. de Caborca (Hernández, 1998) (Figura 3).

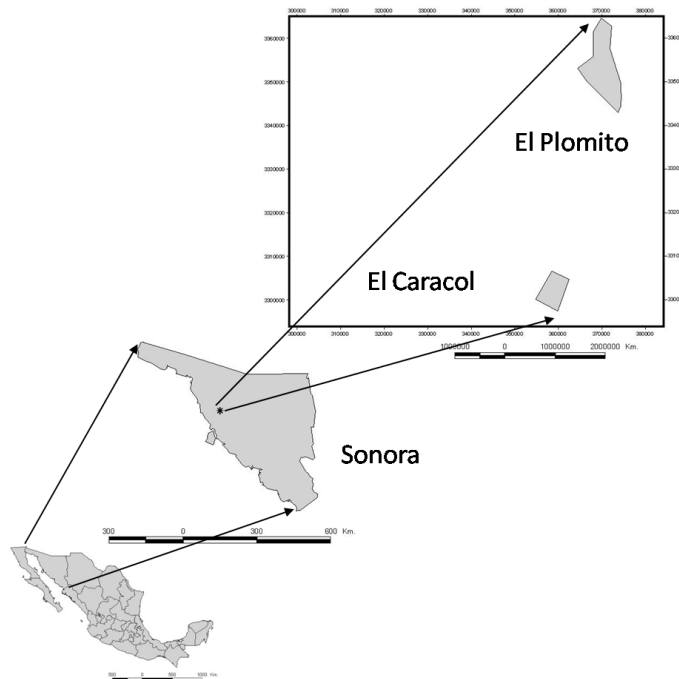


Figura 3. Localización de los sitios de estudio.

El principal rasgo fisiográfico de esta zona es la Sierra “El Viejo”, localizada al noreste del predio, la cual presenta una elevación máxima de 1030 msnm; al suroeste se encuentran una serie de cerros que conforman la Sierrita de “El Plomito”, con elevaciones de hasta 790 msnm. Las áreas de planicie presentan cotas entre los 300 y 400 msnm.

La zona de estudio está ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica llamada “Llanura Sonorense”, presentando sierras aisladas y extensas llanuras con pendientes suaves, cuyos límites son: al norte con la frontera de Estados Unidos, al sur las Sierras Alargadas, al este la Sierra Madre Occidental y al oeste el Golfo de California (Hernández, 1998).

Existen tres tipos de vegetación en el área de estudio: Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Micrófilo Sarcocaulé y Matorral Alto Espinoso de *Cercidium microphyllum*-*Olneya teosota* (Hernández, 1998). De acuerdo a Hansen (1980) y Hernández (1998), citados por Tarango (2000), las especies comunes son palo verde (*Cercidium microphyllum*), palo fierro (*Olneya teosota*), mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*), saguaro (*Carnegia gigantea*), nopales (*Opuntia* spp.), jojoba (*Simmondsia chinensis*) y yucca (*Yucca baccata*).

El clima en la región es seco de desierto en la costa, cálido con temperaturas frescas en el invierno pero escasa precipitación, representado por la fórmula BWhw (x') (e') según Koeppen y modificado para la República Mexicana por García (1973). La temperatura media anual se encuentra entre los 18°C y los 22°C y el promedio de

temperatura mínima anual es de 18°C. El término (e') se refiere a un clima muy extremo, porque la oscilación térmica media del mes está por arriba de los 14°C. Este sitio presenta dos temporadas bien marcadas. La primera, de mayo a octubre, cuando se presentan una precipitación de 200 mm y la segunda, de noviembre a abril, donde la precipitación es de 78.1 mm en promedio; se presentan de 1 a 8 días con heladas durante los meses de diciembre y enero (Hernández, 1998).

3.2 Colecta y proceso de muestras

Para conocer la dieta, se usó el método indirecto de análisis de excretas, que consistió en la colecta de excretas sobre 150 Km. de caminos, brechas, arroyos, cañones y cuevas de la zona. Para su identificación se siguieron los criterios de Aranda (2000), tales como presencia de huellas, tamaño y forma de la excreta.

Una vez colectadas, las muestras fueron secadas en estufa de aire forzado a una temperatura promedio de 60°C, La siguiente etapa, consistió en colocar cada excreta en una bolsita de tela para ser remojada con agua jabonosa durante 24 horas y enjuagada en máquina con ciclo suave, con la finalidad de dejar limpias las estructuras no digeridas como dientes, garras, huesos, piel y pelos, que fueron separadas manualmente con apoyo de pinzas de disección y tamiz del número 4.

Cada uno de los elementos de cada muestra, considerando pelos, huesos, dientes, plumas, uñas, pezuñas y remanentes de vegetación fueron secados a temperatura ambiente, separados y almacenados en bolsas plásticas individuales.

3.3 Determinación de contenido de la dieta

Con apoyo de la colección de mamíferos del laboratorio de mastozoología “Dr. Bernardo Villa Ramírez” de Ciencias Biológicas de la UANL como referencia y mediante la observación de características macroscópicas (tamaño y forma) de huesos, dientes y pezuñas a través de un estereoscopio, se identificaron diferentes componentes en la dieta y se separaron por especie consumida por cada uno de los depredadores cuando fue posible hacerlo.

Aquellas muestras que no fue posible identificar mediante molares y uñas, fueron analizados mediante pelo que fue colectado, seleccionado, procesado y analizado mediante la técnica de pelo guardia (Monroy y Rubio, 1999; Monroy y Rubio., 2003; Moore, 1974), modificada en cuanto al método de limpieza y el empleo de miel de maíz para montajes temporales. Además se elaboró una colección de pelo realizada como referencia para este estudio con la metodología antes citada y descrita a continuación:

3.3.1. Identificación de pelo de guardia

Los pelos más grandes o amplios que forman el pelaje principal son reconocidos como el pelo guardia. Pueden o no tener una parte distal que es

notablemente más amplia y aplanada formando un “escudo” y debe terminar en punta. La médula debe ser plenamente identificable (González *et al.*, 2003)

3.3.2. Registro de características macroscópicas

En cuanto a las características tamaño y color es muy fácil distinguir por ejemplo el pelo grueso con banda de color como el del pecarí de collar, o el de los venados, usando una lámpara de escritorio con lupa y el microscopio compuesto con 10x y 40x. Para el resto del pelo el registro de estas características ayudará cuando sea comparado con pelo de referencia ó guías de identificación.

3.3.3. Toma de molde de cutícula

Para la toma de molde de la cutícula, debe limpiarse el pelo seleccionado y pasarlo por Tetracloruro de Carbono (CCl_4); mientras tanto se etiqueta un portaobjetos y se coloca una capa de esmalte de uñas y sobre ésta fresca se coloca el pelo ya limpio y seco en papel absorbente, mismo que es presionado con una aguja de disección de forma cuidadosa y se deja pasar un lapso aproximado de dos horas y luego a temperatura ambiente y transcurrido éste, el pelo es retirado, siendo posible entonces con una estructura superficial del pelo (patrón de la cutícula) en contacto con este medio (Monroy y Rubio, 1999; González *et al.*, 2003).

3.3.4. Identificación de tipo de médula.

Para conocer el patrón de la médula, después de su limpieza, se procede a un proceso de aclarado, que para nuestro trabajo fue el decolorante para pelo comercial (peróxido de hidrógeno), mismo que se aplica sobre el pelo y cubierto con papel aluminio comercial durante 15 minutos o hasta media hora, de acuerdo a lo obscuro que fuera el pelo. Pasados esos minutos, se enjuaga en agua y se seca para su montaje, ya sea temporal o permanente.

El montaje permanente se realizó poniendo una capa delgada de Bálsamo de Canadá en un portaobjetos, y encima el pelo. Después y de manera muy cuidadosa se colocó el cubreobjetos largo (50x20x20 mm) y después de checar que no hayan quedado burbujas, se rotuló la laminilla; una vez ya seca, se almacenó en una caja para laminillas. Éste procedimiento fue usado principalmente para los pelos de referencia.

Las preparaciones temporales fueron bajo el mismo procedimiento pero modificada al usar barniz de uñas como medio de montaje (González *et al.*, 2003) y fueron este tipo de preparaciones las más comunes para la identificación del material.

Con estos elementos fue posible identificar hasta nivel de especie algunos elementos de las excretas. El resto de identificaciones se llevó a nivel de los grupos:

Mamíferos (Artiodáctilos, Carnívoros, Roedores y Lagomorfos), Reptiles, Aves, Insectos y material vegetal.

Los resultados son reportados como frecuencia de aparición y porcentaje de aparición con el propósito de conocer la importancia de un grupo o especie dentro de las muestras y de los artículos alimenticios resultantes del análisis, respectivamente:

Frecuencia de aparición (FA) = $F/N \times 100$

Donde F es la frecuencia total de un componente dividido por el N= número total de excretas analizadas el número de excretas en las que una especie presa es identificada.

Porcentaje de aparición (PA) = $F/FA_t \times 100$

Hemos llamado a este un porcentaje de aparición que es la frecuencia de un componente dividido por la suma de todas las frecuencias Aranda (2000), llama Frecuencia de aparición.

Donde F es el número de veces que se registró una especie presa y FA_t es el total de registros en la dieta (Aranda, 2000).

3.4 Interacción alimentaria

Una vez con la composición de dieta de cada depredador, las frecuencias y porcentajes de las dietas fueron promediados para evaluar en primer lugar las cuatro épocas del año.

Además, basándonos en Hernández (1998), que señala que hay dos temporadas bien marcadas en la zona de estudio, se decidió agrupar la información y hacer el análisis en dos temporadas la seca (noviembre a abril) y la húmeda (mayo a octubre).

Así, los datos fueron comparados mediante el índice de similitud de Renkonen, que permite comparar el dominio proporcional de los taxones en las muestras (Lorenz y Clarke, 2006).

Para el cálculo del índice, se considerarán todos los elementos registrados en los excrementos, incluyendo aquellos con valores menores al 1% de porcentaje de aparición.

$$\text{Índice de Renkonen } P = \sum \text{mínimo } (PA_{\text{gato montés } i}, PA_{\text{coyote } i})$$

Donde P es la similitud porcentual entre la dieta del gato montés y coyote.

Donde PA = proporción del grupo o especie identificado i en la dieta del gato montés.

PA = es la proporción del grupo o especie identificado i en la dieta del coyote. Se considera solo el porcentaje de aparición menor de cada grupo o especie y se suman.

Para contar con una referencia de los cambios en la densidad de las especies presa que son objeto de este estudio, se estimaron densidades relativas de los cérvidos a partir de rastros (huellas y excretas) en transectos y parcelas. Lo anterior será de utilidad para explicar posibles variaciones en la presencia de éstos en la dieta de los dos depredadores a través del año.

Para evitar confusiones entre los rastros de los dos cérvidos, se aplicaron los métodos en terrenos cerriles para el venado cola blanca y en zonas planas para el venado bura, de acuerdo a su comportamiento y selección de hábitat, conforme a los criterios establecidos por Rosas *et al.*, (2003) para la zona de estudio.

4. RESULTADOS

Se consideró hacer los cálculos en función de las dos temporadas importantes en la zona, debido a que constituyen marcados cambios en la dinámica de ecosistemas semiáridos a diferencia de los cálculos graficados por estaciones, que no mostraron marcadas tendencias.

Durante el periodo comprendido entre febrero de 2008 y febrero de 2009, se colectaron 157 de gato montés y 64 de coyote. Se obtuvieron además 5 excretas de puma.

4.1 Composición de la dieta de gato montés

En la Tabla 1 se muestra la dieta del gato montés, en base a los porcentajes de importancia de los principales grupos y órdenes. El grupo más importante en la dieta anual fue el de los mamíferos, dentro del cual destacó el orden Rodentia (roedores) por su aporte de 66.67% para la temporada húmeda y 29.45% para la temporada seca. Dentro de los roedores *Dipodomys merriami* y *Neotoma albigula* pudieron ser identificados.

El segundo y tercer órdenes en importancia anual fueron Lagomorpha (liebres y conejos) con un 43.68% y 28.32% para las temporadas húmeda y seca, respectivamente, e Insecta con un 34.48% y un 12.46% respectivamente, aunque no se les pudo identificar a nivel de especie.

De la temporada húmeda a la seca, se apreció un ligero decremento (2.37%) en el consumo de cérvidos.

Tabla 1.- Frecuencia de aparición e importancia de presas en la dieta del gato montés (*Lynx rufus*) durante el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009.

Grupo	Orden	Género y Especie	F		FA		PA	
			H	S	H	S	H	S
Mamíferos	Artiodactyla		5	12	10.00	11.21	11.49	6.80
		<i>Ovis canadensis</i>	1	0	2.00	0.00	2.30	0.00
		<i>Odocoileus</i> spp.	3	8	6.00	7.48	6.90	4.53
		<i>Tayassu tajacu</i>	1	4	2.00	3.74	2.30	2.27
	Carnivora		0	1	0.00	0.93	0.00	0.57
		<i>Mustela frenata</i>	0	1	0.00	0.93	0.00	0.57
	Rodentia		29	52	58.00	48.60	66.67	29.45
		<i>Dipodomys merriami</i>	10	5	20.00	4.67	22.99	2.83
		<i>Neotoma albigula</i>	10	23	20.00	21.50	22.99	13.03
		<i>Peromyscus merriami</i>	1	0	2.00	0.00	2.30	0.00
		N.I.	8	24	16.00	22.43	18.39	13.59
		Lagomorpha	19	50	38.00	46.73	43.68	28.32
	Reptiles		5	4	10.00	3.74	11.49	2.27
Aves		1	7	2.00	6.54	2.30	3.96	
Insectos		15	22	30.00	20.56	34.48	12.46	
Material Vegetal		13	17	26.00	15.89	29.89	9.63	
TOTAL			87	165				

F= Frecuencia; FA= Frecuencia de aparición; PA= Porcentaje de aparición; NI= No identificado; FA = H (N =50), S (N=107); PA = (H (N=87), S (N=165)).

Se encuentra la presencia de borrego cimarrón en una muestra de la temporada húmeda, aunque no hubo registros de restos en el área.

4.2 Composición de la dieta de Coyote

El resumen de la dieta del coyote se describe en la Tabla 3, donde se observa que la dieta anual estuvo basada principalmente en lagomorfos (36.84% y 46.77% para las temporadas húmeda y seca, respectivamente). El segundo lugar de importancia fue ocupado por roedores, con 21.05% en la temporada húmeda y 19.35% en la seca, si

fue posible identificar a *Neotoma albigula* en la dieta. Y el tercer grupo en orden descendente de importancia fue la materia vegetal con 21.05% y 11.29% para las temporadas húmeda y seca respectivamente.

Tabla 2.- Frecuencia de aparición e importancia de presas en la dieta del coyote (*Canis latrans*) durante el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009.

Grupo	Orden	Género y Especie	F		FA		PA		
			H	S	H	S	H	S	
Mamíferos	Artiodactyla		2	11	18.18	20.75	10.53	17.74	
		<i>Ovis canadensis</i>	1	0	9.09	0.00	5.26	0.00	
		<i>Odocoileus</i> spp.	1	10	9.09	18.87	5.26	16.13	
		<i>Tayassu tajacu</i>	0	1	0.00	1.89	0.00	1.61	
		Carnivora	<i>Bassariscus astutus</i>	0	1	0.00	1.89	0.00	1.61
		Didelphimorphia	<i>Didelphis virginiana</i>	1	0	9.09	0.00	5.26	0.00
		Rodentia		4	12	36.36	22.64	21.05	19.35
			<i>Spermophilus variegatus</i>	0	1	0.00	1.89	0.00	1.61
			<i>Dipodomys merriami</i>	1	1	9.09	1.89	5.26	1.61
			<i>Neotoma albigula</i>	1	3	9.09	5.66	5.26	4.84
		N.I.	2	7	18.18	13.21	10.53	11.29	
	Lagomorpha		7	29	63.64	54.72	36.84	46.77	
Reptiles			1	1	9.09	1.89	5.26	1.61	
Insectos			0	1	0.00	1.89	0.00	1.61	
Material Vegetal			4	7	36.36	13.21	21.05	11.29	
TOTAL			19	62					

F= Frecuencia; FA= Frecuencia de aparición; PA= Porcentaje de aparición; NI= No identificado; FA = H (N =11), S (N=53); PA = (H (N=15), S (N=62).

Igual que en el caso del gato montés se encontró la presencia de borrego cimarrón en una muestra de la temporada húmeda, aunque no hubo registros de restos en el área de estudio.

Aunque no se realizó análisis concreto de materia vegetal, fue posible identificar restos de mezquite (*Prosopis glandulosa*).

4.3 Similitud de dieta para gato montés y coyote

Los porcentajes de ocurrencia de las dietas fueron usados para aplicar el índice de Renkonen en ambas temporadas del año. En la temporada húmeda, las dietas de gato montés y coyote tienen un 94.7% de similitud, mientras que en la temporada seca 67.9%.

Tabla 3.- Valores del Índice de Renkonen para similitud de dietas de gato montés (*Lynx rufus*) y coyote (*Canis latrans*) para el periodo de enero de 2008 a febrero de 2009 en el noroeste del Estado de Sonora.

Grupos	Temporada húmeda		Temporada seca	
	Gato Montés	Coyote	Gato Montés	Coyote
Artiodactyla	11.49	10.53	6.80	17.74
Carnívora	0.00	0.00	0.57	1.61
Didelphimorphia	0.00	5.26	0.00	0.00
Rodentia	66.67	21.05	29.45	19.35
Lagomorpha	43.68	36.84	28.32	46.77
Reptiles	11.49	5.26	2.27	1.61
Aves	2.30	0.00	3.96	0.00
Insectos	34.48	0.00	12.46	1.61
Material vegetal	29.89	21.05	9.63	11.29
Índice Renkonen	94.7		67.9	

Nota: Basado en el porcentaje de ocurrencia de los grupos alimenticios identificados en la dieta.

4.4 Interacción alimentaria

La figura 4, contiene los datos de densidad de venados cola blanca y venado bura que fue estimada en base a los muestreos por el método de excretas. En ella se puede observar sus poblaciones son mayores en el área durante la temporada seca (noviembre a abril).

Densidad por conteo de excretas

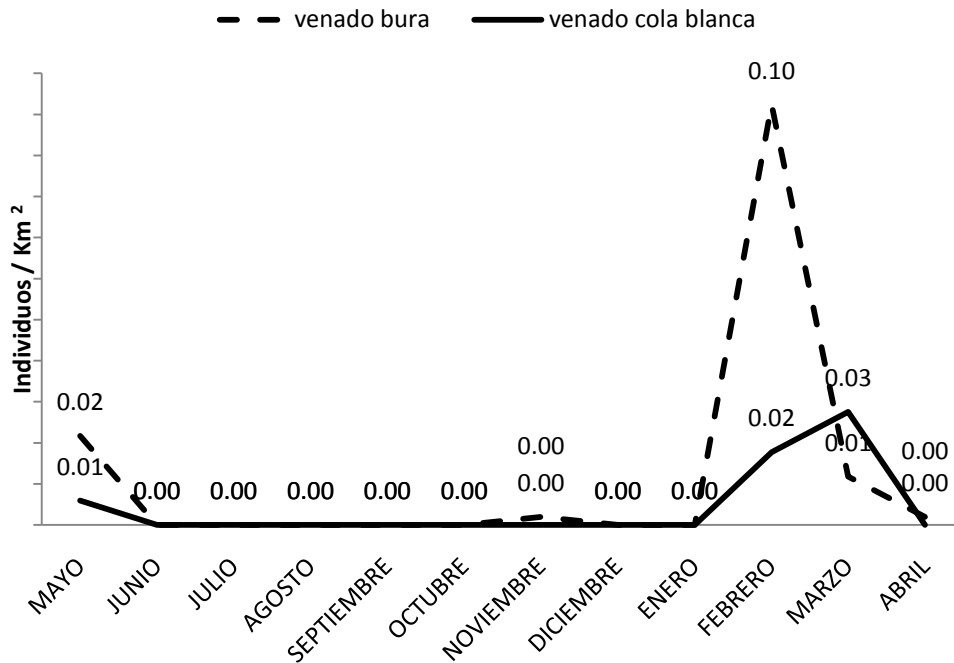


Figura 4.- Densidad de venado bura y venado cola blanca para los ranchos El Plomito y El Caracol, Pitiquito, Sonora, de enero de 2008 a febrero de 2009.

Los datos de febrero corresponden al año 2009, siendo el único dato de ese año en esta estimación.

Con la densidad de venados más elevada durante la temporada seca (Figura 4), y la presencia de cérvidos en la dieta tanto de gato montés como de coyote en la misma temporada (Figura 5) puede observarse una coincidencia sobre el mismo elemento alimenticio, lo cual sugiere una interacción.

Presencia de cérvidos en excretas

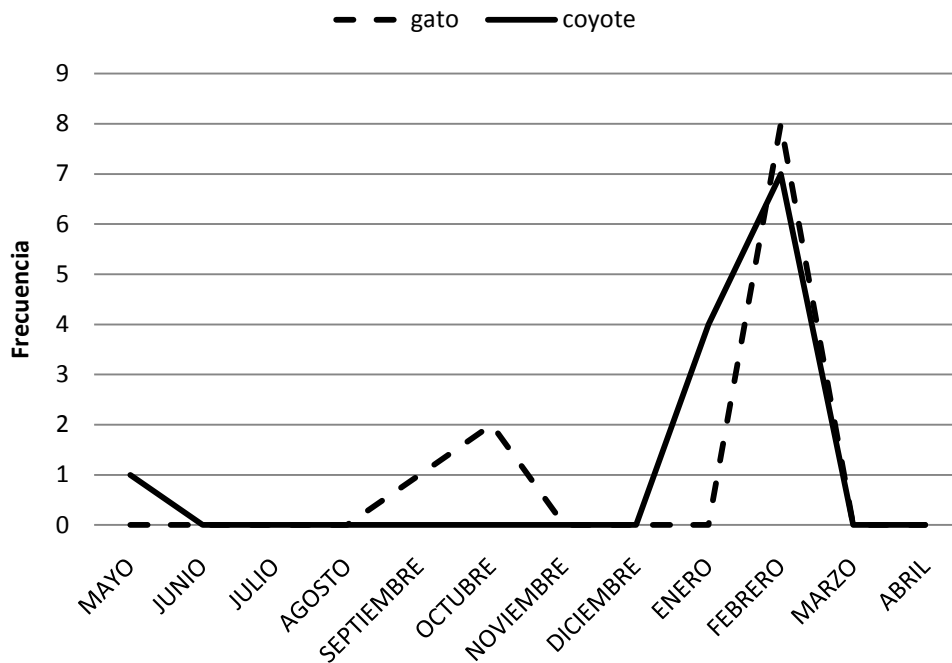


Figura 5.- Presencia de cérvidos en la dieta del gato montés y el coyote para los ranchos El Plomito y El Caracol, Pitiquito, Sonora, de enero de 2008 a febrero de 2009.

Durante el estudio se encontraron 5 excretas de puma (*Puma concolor*), dos para la temporada húmeda y tres para la temporada seca, en las que se encontraron molares de roedores, pelo y un trozo de pezuña de venado, uñas y pelo de lagomorfos; entre las especies que pudieron ser identificadas están: pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y rata magueyera (*Neotoma albigula*).

5. DISCUSION

El objetivo de este trabajo fue el conocer el comportamiento alimentario de gato montés y coyote en la zona de estudio localizada en el noroeste del Estado de Sonora en un año de muestreo. Los resultados indican que ambos tienen dietas similares, de forma anual, pero que el gato montés tiene habilidad de integrar grupos distintos conforme a la temporada del año.

Concretamente para la dieta del gato montés los resultados coinciden con los de Aranda *et al.* (2002), Luna y López (2005), Neale y Sacks (2001), Fedriani *et al.* (2000) y Cepek (2004) en lo referente a que el grupo más importante en la dieta fue el de mamíferos.

Sin embargo, Aranda *et al.* (2002) reportan que el grupo mayoritario fue el de los lagomorfos con 74.2% en la dieta del gato montés para el rancho “El Plomito” y nuestros resultados indican a los roedores con 48.06% en promedio anual como el grupo mayoritario en su dieta.

Esta jerarquía de importancia sí coincide con los trabajos realizados por Neale y Sacks (2001) y Fedriani *et al.* (2000), ambos en California, USA, donde los porcentajes mayoritarios fueron en el mismo orden 75.95% y 34.58% de lagomorfos en la dieta.

El segundo orden en importancia anual lo tuvo el orden Lagomorpha (liebres y conejos). De acuerdo a CONABIO (2005), este orden está representado en el noroeste del Estado de Sonora por el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), la liebre cola negra (*Lepus californicus*) y la liebre antílope (*Lepus alleni*).

El gato montés en nuestro estudio mostró que en su dieta, los insectos ocupan un 34.48% en la temporada húmeda y 12.46% en la seca. Con esto, constituye el tercer grupo en importancia para su dieta, probablemente sea necesario investigar más al respecto y hacer identificaciones precisas de éstos en la dieta y contrastar con datos de abundancia de insectos.

En cuanto a la dieta del coyote en el presente trabajo estuvo compuesta básicamente por lagomorfos (41.81%) durante el año, lo cual coincide con otros autores como Neale y Sacks (2001) que reporta un 42.3%; Hernández y Delibes (1994) con un 49% y Grajales *et al.* (2003) en donde los lagomorfos constituyeron los mayores porcentajes de aparición en su dieta (40%).

El segundo grupo en importancia dentro de la dieta del coyote fueron los roedores, con 21.05% y 19.35% en temporadas húmeda y seca respectivamente. De forma similar, Cepek (2004) encontró en Ohio que los roedores fueron el segundo grupo para esta especie con un 28% de roedores.

Delibes *et al.* (1986) encontraron que, a diferencia de lo encontrado en nuestro estudio, el coyote tuvo la habilidad de incluir como tercer grupo a los artrópodos (15.9%) en su dieta.

En nuestros resultados se observa una diferencia en las dietas de ambos depredadores estudiados en cuanto al contenido de venados. En el coyote aumenta 10.87 puntos porcentuales para la temporada seca con respecto a la temporada húmeda. Esto podría tener relación con lo encontrado por Neale y Sacks (2001) en cuanto a que fue el coyote quien mostró un contenido de cérvidos mayor al del gato montés y que atribuyeron al tamaño del depredador por tener mayores habilidades para aprovechar una presa también de mayor tamaño. No hubo detección de restos, por lo que no fue posible confirmar si hubo depredación.

Aunque el presente trabajo no coincide con los resultados de Schrecengost *et al.* (2008) en Carolina del Sur, EUA, donde la dieta estuvo dominada por material vegetal la mayor parte del año, sí coincide en que durante los meses de la temporada seca aumentó su consumo de venados, concretamente hacia la temporada de pariciones, encontrando evidencias de crías de venado en las excretas.

El mayor contenido de lagomorfos en nuestros resultados para coyote, difiere de lo encontrado por Cepek (2004) que tenía a los roedores como el grupo más importante en la zona circundante de un parque urbano en Ohio, así como también difieren de Castañeda y González (2005) que encontraron que casi el 50% de la

dieta estuvo compuesta de aves ya que se desarrolló en una Isla de Baja California; igualmente difiere de Guerrero *et al.* (2002) en donde el material vegetal ocupó el aporte más importante en la dieta; posiblemente a la característica oportunista que posee el coyote, ya que en los estudios antes mencionados el ecosistema cambia y por lo tanto los recursos ahí distribuidos.

Contrario a nuestros resultados, son los roedores el grupo que presentó mayor frecuencia relativa en la dieta del coyote tanto en Canadá como para México en el estudio realizado por Moehrensclager *et al.*, 2007. Cabe señalar que en esa experiencia, los lagomorfos y grandes mamíferos cobraron mayor importancia en las excretas de coyote colectadas en México con 12.6% con respecto al 7.1% en Canadá.

Temporalmente, los resultados de este trabajo apuntan a que durante los meses donde ocurren las lluvias, el coyote complementa su dieta con el material vegetal en segundo lugar de importancia con el mismo porcentaje (21.05%) que los roedores, lo que es similar a lo encontrado por Fedriani *et al* (2000) cuando encontró que el coyote en dos años tuvo a las frutas como segundo grupo en importancia en su dieta.

Es necesario investigar si existe relación entre el aumento en la densidad de venados en el área de estudio y la temporada de cacería ya que aquí se hace evidente una presencia mayor en los meses invernales. Una especulación en este trabajo es que la presión sobre los animales es mayor en los alrededores, así como

que las condiciones de alimento, cobertura y agua son mejores a simple vista en imagen de satélite o fotografía aérea dentro de los predios bajo estudio, que en los alrededores.

6. CONCLUSIONES

Agrupar los datos del contenido de dieta por temporada húmeda y seca, proporcionó una apreciación gráfica más evidente con respecto a la agrupación por estación del año. De igual forma, los datos correspondientes a la densidad de venados.

Su comportamiento a través del año cambia en ambas especies, el coyote principalmente consume lagomorfos, el gato montés principalmente roedores; el coyote complementa su dieta principalmente con roedores y material vegetal, mientras que el gato montés lo hace con roedores e insectos principalmente.

Aunque la frecuencia de cérvidos no representó una jerarquía de importancia general en el año para ninguno de los dos mesocarnívoros, el coyote lo incluyó en mayor cantidad con respecto al gato montés para la temporada seca.

Sí existe un considerable grado de similitud (81.31%) entre las dietas de ambos animales durante ambas temporadas en promedio, a pesar de que varía el consumo de algunos grupos como aves, pequeños mamíferos y venado, por lo que se podría especular que éstos no han sido determinantes en las dieta de ambas especies.

Los resultados indican que ambos incluyen en su dieta al venado cola blanca y su aumento en el porcentaje consumido para la temporada seca, coincide con el

aumento de densidad de venados en la zona, de acuerdo a la estimación realizada para este estudio. No obstante es necesaria la realización de estudios más profundos sobre la abundancia de presas y continuar estos estudios para conocer esta interacción.

De interés para el manejo de fauna silvestre con fines cinegéticos, la presencia de pelo de borrego cimarrón en dos muestras, sin el análisis de restos no proporciona elementos para asegurar que hubiese sido producto de una depredación ya que se requiere contar con evidencias físicas que indiquen el tipo de ataque para evidenciar al felino o canino que pudo realizarlo.

7. LITERATURA CITADA

- Aranda M., López R. N., López D. B. L. 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. *Acta Zoológica mexicana (nueva serie)*. Instituto de Ecología, A.C. México. 065:89-99.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros Rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México. 212 pp.
- Aranda, M., Rosas, O. R., Ríos, J. J., García, N. 2002. Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 87: 99-109.
- Baca, I. I., Sánchez, C. V., 2004. Catalogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie zoología* 75 (2): 383-437.
- Baker P.J., Boitani L., Harris S., Saunders G., White P. C. L. 2008. Terrestrial carnivores and human food production: impact and management. *Mammal Review*. Singapur. 38: (2)(3): 123-166.
- Castañeda A. S. T., González Q. P. 2005. Winter – spring food habits of an island population of coyote *Canis latrans* in Baja California, México. *Journal of Arid Environments* 60: 397-404.
- Cepek, J. D. 2004. Diet Composition of Coyotes in the Cuyahoga Valley National Park, Ohio. *Ohio Journal Sciences*. 104 (3):60-64.
- CONABIO. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos, G. y G. Oliva Coordinadores. FCE. CONABIO. México. 1986 pp.
- Delibes, M., Hernández L., Hiraldo, F. 1986. Datos preliminares sobre la ecología del coyote y el gato montés en el sur del desierto de Chihuahua, México. *Historia*

- Natural revista de ciencias naturales de aparición mensual. Argentina. 6 (9): 77 – 82.
- Dijk, V. J., Hauge K., Landa A., Andersen R., May R. 2007. Evaluating scat analysis methods to assess wolverine *Gulo gulo* diet. *Wildlife Biology* 13(2):62-67.
- Fedriani, J. M., Todd, K., Fuller, R. M. 2000. Competition and intraguild predation among three sympatric carnivores. *Oecología* 125:258–270.
- Feldhamer, G. A., Thompson, B. C., Chapman, J. A. 2003. *Wild mammals of North America: biology, management and conservation*. Editores: Feldhamer G. A., Thompson B. C., Chapman. The Johns Hopkins University Press. EUA. 2nd. Ed. 1216 pp.
- Gómez, V. E. A., González R. A., Sosa F. V., Servín M. J. 2004. Importancia del Coyote Para la Ganadería Menor en el Valle de Perote, Puebla-Veracruz, México VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica. 5 – 10 Septiembre 2004, Iquitos – Perú. 190-194 pp.
- González B. M. J. 2008. La sustentabilidad y su inserción al comercio. *Revista digital Universitaria*. 8:3. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art16/int16.htm>.
- González, S, F., Uvalle, S. J. I., Cotera, M. C. 2003 Evaluación del Hábitat y determinación de la composición de la dieta alimenticia en especies de fauna silvestre. *Memorias del IV Curso-Taller para la capacitación y actualización del personal Técnico y de Campo*. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Grajales M. K., Rodríguez R. R., Cancino H. J. 2003. Dieta estacional del Coyote *Canis latrans* durante el periodo 1996-1997 en el desierto de Vizcaíno, Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana* 89: 17-28.
- Guerrero, S., Badii, M .H., Zalapa, S. S., Flores, A. E. 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. Acta Zoológica Mexicana. 86: 119-137.
- Herfindal I., Linnell C. J. D., Moa P.F., Odeen J., Austmo B. L., Andersen R. 2005. Does recreational hunting of lynx reduce depredation losses of domestic sheep?. Journal of Wildlife Management 69 (3):1034.
- Hernández, C. M. C. 1998. Caracterización de la vegetación del Predio “El Plomito”, Municipio de Pitiquito, Sonora, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L., Monterrey, Nuevo León, México. 85 pp.
- Hernández, L., Delibes, M. 1994. Seasonal food habits of coyotes, *Canis latrans*, in the Bolson de Mapimí, Southern Chihuahuan Desert, Mexico. Zeitschrift Fuer Saeugetierkunde 59(2): 82-86.
- Hidalgo M. M.G. 2004. Ecología espacial del coyote (*Canis latrans*) en un Bosque tropical caducifolio de la Costa de Jalisco, México. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Xalapa Veracruz México. Instituto de Ecología, A.C. 94 p. Disponible en: http://www.carnivoreconservation.org/files/thesis/hidalgo_mihart_2004_phd.pdf.
- Kamler, F. J., Baliard, B. W., Wallace, C. M., Gilliland, L. R., Gipson, S. P. 2007. Dietary Overlap of Swift Foxes and Coyotes in Northwestern Texas. The American Midland Naturalist. 158:139-146.
- Korschgen, J. Leroy, 1980. Procedimiento para el Análisis de los hábitos alimentarios. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. Wildlife Society 1987 Español.
- Krebs J. CH. 2001. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Fifth edition. 695 p.
- Lee N. G. 1978. Present and Historical Bobcat population trends in New Mexico and the west. Vertebrate pest conference proceedings collection. Proceedings of the

8th vertebrate pest conference. University of Nebraska. Lincoln. U.S.A. 177-184 pp.

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

Lorenz A., Clarke T. R. 2006. Sample coherence- a field study approach to assess similarity of macroinvertebrate samples. *Hydrobiología* 566:461-476.

Luna, S. H., López, G. A. 2005. Abundance and food habits of cougars and bobcats in the Sierra San Luis, Sonora, México. *USDA Forest Service Proceedings RMRS*. 416-421 pp.

Marrucco, F., Pletscher, H. D., Boitani, L. 2008. Accuracy of scat sampling for carnivore diet analysis: wolves in the alps as a case study. *Journal of mammalogy*. 89 (3): 665-673 pp.

McLean L. M., McCay S. T., Lovallo J. Matthew. 2005. Influence of age, sex and time of the year on diet of the bobcat (*Lynx rufus*) in Pennsylvania. *The American Midland Naturalist* 153(2):450-453.

Moehrensclager, A., List, R. Macdonald, W. D. 2007. Escaping intraguild predation: mexican kit Foxes survive while coyotes and golden Eagles kill canadian swiet foxes. *Journal of Mammalogy*. 88(4): 1029-1039 pp

Monroy V. O., García M. C., Rubio R. R., Hernández SM. D., Medina C. J. P., Aguilera R. U., Ortiz G. A. I. 2005. Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del estado de México: Implicaciones en la identificación interespecífica. *Ciencia Ergo Sum*. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. Noviembre-Febrero 12:003 pp 264-270.

Monroy, V. O. y Rubio R. 1999. Identificación de mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través de pelo, cuadernos de investigación, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

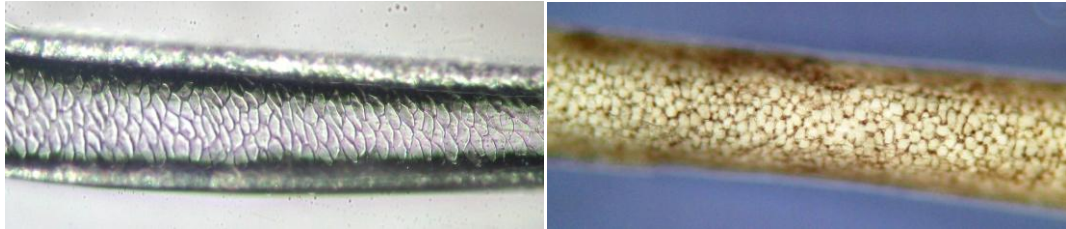
- Monroy, V. O., Ortega, M. A., Velázquez, A. 2003. Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. Capítulo 26. Dieta y abundancia relativa del coyote: un dispersor potencial de semillas. Compilador Alejandro Velázquez Alejandro Torres Gerardo Bocco. Instituto Nacional de ecología. 595 565-591 pp. Disponible en: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=420
- Monroy, V. Rubio, R. 2003. Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Moore, T. D., Spence, L. E., Dugnolle, C. E. 1974. Identification of the Dorsal Guard Hairs of Some Mammals of Wyoming. Edited by William G. Hepworth. Wyoming Game and Fish Department. Bull. N° 14:177.
- Neale, J. C. C. Sacks, B. N. 2001. Resource utilization and interspecific relations of sympatric bobcats and coyotes. *Oikos* 94: 236–249.
- Pierce B. M., Bleich V. C., Wehausen D. J., Bowyer T. R. 1999. Migratory Patterns of Mountain Lions: Implications for Social Regulation and Conservation. *Journal of Mammalogy*, Vol. 80 (3):986-992
- Rosas, R. O. C., Valdez, R., Bender, L. C., Daniel, D. 2003. Food habits of pumas in northwestern Sonora, México. *Wildlife Society Bulletin*. 3: 528-535.
- Ruell, W. L., Crooks, R. K. 2007. Evaluation of Noninvasive Genetic Sampling Methods for Felid and Canid Populations. *Journal of wildlife management* 71(5):1690–1694.
- Schoener T. W., 1974 a. The Compression Hypothesis and Temporal Resource Partitioning (feeding strategies/ competition/ ecological niche). *Proceedings of the Natural Academy of Sciences. United States of America*. 71(10): 4169-4172.
- Schoener T. W., 1974 b. Resource Partitioning in Ecological Communities *Science* 185(4145): 27-39

- Schrecengost, D. J. Kilgo, C. J., Mallard, D., Ray, S. H., Miller V. K. 2008. Seasonal Food Habits of the Coyote in the South Carolina Coastal Plain. *Southeastern Naturalist* 7(l):135-144 .
- Serra O. M. A. 2006. Evaluación del hábitat y modelo de índice de disponibilidad del hábitat de venado Bura y venado cola blanca en Sonora, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León. 53 pp.
- Smith T. S., Smith R. L. 2007. Ecología. 6a Edición. Traductora Elena San José Román. Pearson Educación, S.A. Madrid 776 pp.
- Tarango, A. L. A. 2000. Desert bighorn sheep in México. Thesis of Doctor of philosophy with a major in wildlife and fisheries science. Graduate College. The University of Arizona. 134 pp.

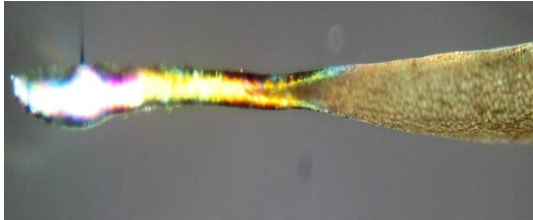
8. APENDICE

Colección de pelo de guarda como referencia

Venado Bura (*Odocoileus hemionus*)

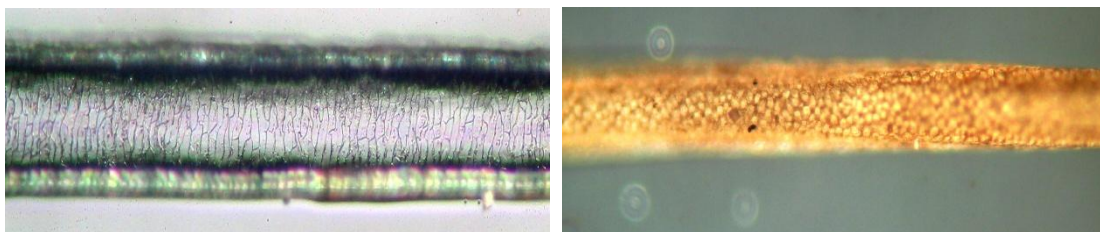


Cutícula en mosaico regular con bordes suaves (izquierda) y médula en rejilla (derecha), 10x.

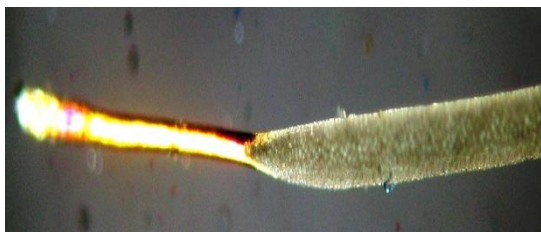


Base del pelo, terminada en forma de copa de vino, presencia de pedúnculo 10 x

Venado Cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

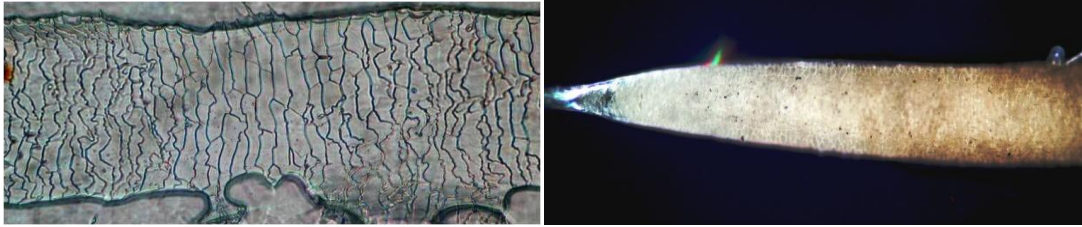


Cutícula en mosaico regular con bordes suaves (izquierda) y médula en rejilla (derecha), 10x



Base del pelo, terminada en forma de copa de vino, presencia de pedúnculo 10 x

Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*)

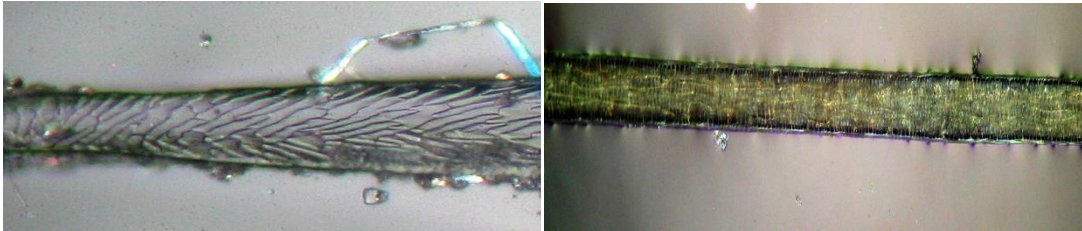


Cutícula en mosaico regular con bordes suaves (izquierda) y médula en rejilla (derecha), 10x.



Base del pelo, terminada en forma de copa de vino 10 x

Lagomorfos



Cutícula en forma de V o chevron regular (izquierda) y médula en forma de celdillas multiseriales (derecha), 10x.