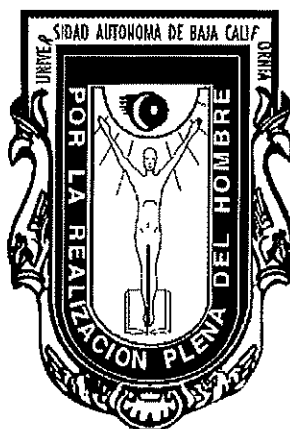


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS



DETERMINACION DE LA DIETA DE LINCE (*Lynx rufus*)
EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR,
BAJA CALIFORNIA MEXICO.

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de

BIOLOGO

Presenta :

Isabel María Ponce Mendoza

Ensenada, Baja California, México

Agosto de 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

DETERMINACION DE LA DIETA DE LINCE (*Lynx rufus*)
EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR, BAJA CALIFORNIA MEXICO.

TESIS PROFESIONAL

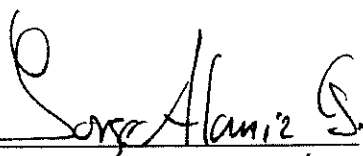
Que presenta :

Isabel María Ponce Mendoza

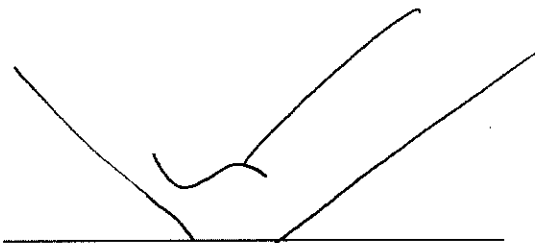
APROBADO POR:



Dr. Roberto Martínez Gallardo
Director



M.C. Jorge Alaniz García
Secretario



M.C. Ernesto Campos González
1er. Vocal

A mis ángeles guardianes, mis padres, Román y Albert porque
sin su apoyo y paciencia esto hubiera sido imposible.
Gracias papiringos por ser mi mas valioso tesoro y mi mas
grande ejemplo. LOS QUIERO MUCHO.

.....*Isabel*

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de la XXV generación de Biólogos por permitirme compartir con ellos tantas aventuras.

A mis grandes amigas Ismenia R. Canett, Magui Cota y Nayeli Moreno con quienes vivi grandes momentos dentro y fuera del salón de clases, ustedes tienen un lugar muy especial en mi corazón.

A mis compañeros de proyecto Sonia Ayala, Edith Galindo, Evita Salmón, Samantha Rodríguez de la Gala, Ricardo Eatón, Mariana Montoya, Jorge Alaniz y Roberto Martínez a quienes en repetidas ocasiones tuve al borde de la desesperación y el terror a ellos gracias por soportarlo y hacer el trabajo de campo mas ligero.

Al Biol. Ricardo Eatón y a Samantha Rodríguez de la Gala por su ayuda en la identificación de mamíferos, sin su tiempo y paciencia esto hubiera sido más difícil.

Al director de tesis mas paciente que he tenido, Dr. Roberto Martínez, por sus comentarios, su tiempo y sobre todo por darme la oportunidad de involucrarme en esta maravillosa y olorosa aventura.

A mis sinodales los M.C. Jorge Alaniz y Ernesto Campos por el tiempo dedicado a la revisión de este escrito así como por sus comentarios.

A Sonia Ayala por soportar el olor de las muestras en el laboratorio, por compartir conmigo sus deliciosas comidas pero sobre todo por esas atinadas palabras de aliento para seguir trabajando cuando mas lo necesite, GRACIAS.

Al pequeño Dario por ser mi "sparing" en el Yudo y el "niño pachón" del equipo que en algunas ocasiones nos acompaño a las salidas de campo.

Cualquier frase sería muy corta para expresar cuanto le quiero, a el amor de mi vida el Ing. Manuel Piedra Alday por su sonrisa, su amor y porque a pesar de la distancia siempre hemos estado juntos, TE QUIERO MUCHO MORENITO.

A Román y Karen por permitirme compartir con ellos el desayuno, la comida, la cena, el cuarto de dormir, el baño, Navidades, cumpleaños y tareas, pero mas que nada por ser mis hermanos, LOS QUIERO.

A la familia Ocampo Mendoza, muy especialmente a mi tía Pompe por apoyarme durante el largo camino de estudiante, GRACIAS MIL.

A mis padrinos Eva y Tacho Rodríguez por estar siempre al pendiente de mi carrera y por estar ahí GRACIAS.

A los M.C. Mary Resendiz, Jorge Alaniz y Ernesto Campos por la ayuda brindada en la identificación de evidencias, asi como por sus atinados comentarios.

Al Ing. Agr. Isidro Ontiveros y familia, a Don Miguel y Doña Isabel del Rancho "Las Isabeles" por facilitarme material para la identificación de mamíferos.

Al Dr. Gorgonio Ruíz Campos y al Biol. Marcelo Rodríguez Meraz por sus comentarios al presente trabajo.

A los "acaparadores" del aula equipada de maestría : Edith Galindo, Erika Rivera, Ivan Manriquez, Ramiro Ahumada, Sergio Avila, al master de la Robotech2 Angel Pineda, Julián Castro, Ernesto Vázquez, al tranquilo Sergio Sánchez y Alfredo Acosta (Hoopity) por alegrar con sus picasas bromas el largo trabajo de escribir.

Al M.C. Luis Carlos Bravo y al Biol. Juan Diego Flores por el tiempo y atención prestados durante la elaboración de mapas así como por sus comentarios a los mismos.

A Blanquita, Evita, Lucy, Cuquis, Alex, Manuel, Lulu, Cecy, Claudia por aguantar tanto.

A la Dirección General de Investigación y Posgrado por el apoyo económico al proyecto "Evaluación del impacto de dos de las principales especies de mamíferos carnívoros gato montés (*Lynx rufus*) y coyote (*Canis latrans*) en la Sierra de San Pedro Mártir.", el cual dentro de la línea de investigación ESTUDIO DEL BORREGO CIMARRON (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) EN BAJA CALIFORNIA MEXICO (Programa No. 8598) apoyó las salidas de campo así como con material para la elaboración del presente documento.

A CONABIO por el apoyo brindado para la realización de este trabajo mediante el convenio # FB529/L159/97 para la realización del proyecto : "Estado de conservación, dinámica poblacional y reproductiva de Borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*) en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California México".

A la Facultad de Ciencias por ser mi casa durante el transcurso de la carrera y por apoyar la culminación de este trabajo.

A quienes secuestraron algunas de las muestras me ahorraron el trabajo de limpiarlas y espero que les hayan sido útiles a pesar de el fetido olor, PROVECHO.

A los que de una u otra manera apoyaron mi carrera y la culminación de este trabajo MUCHAS GRACIAS.

Finalmente A DIOS por permitirme la vida y darme la oportunidad de entropiar su maravillosa creación, GRACIAS.....

RESUMEN de la Tesis de Isabel Ma. Ponce Mendoza presentada como requisito parcial para la obtención de la Licenciatura en Biología. Ensenada, Baja California México. Agosto 1999. DETERMINACION DE LA DIETA DE LINCE (*Lynx rufus*) EN LA SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR, BAJA CALIFORNIA MEXICO.

Resumen aprobado por :


Dr. Roberto Martínez Gallardo

Durante un periodo de 8 meses, se llevó a cabo la recolección de excretas de lince (*Lynx rufus*) con el objetivo de determinar los tipos de presas consumidas por este felino. El estudio se realizó en 8 localidades, en su mayoría ubicadas hacia la parte este de la Sierra San Pedro Mártir (SSPM) conformada por una gran cantidad de cañones, así como áreas de matorral xerófilo que, de acuerdo a la literatura en estas zonas se sugiere la presencia de un mayor número de ejemplares de este felino. Se registraron diferentes tipos de vegetación los cuales están conformados desde matorral xerófilo hasta bosques de pino, en altitudes que van desde 500 a 2700 msnm. El conocimiento de la biología de las poblaciones de depredadores en la SSPM es escaso, lo que motivó llevar a cabo la presente investigación. Se encontró que *Lynx rufus* se alimenta de: mamíferos, insectos, reptiles, arácnidos, materia vegetal, moluscos, aves, desechos incluyendo restos de plásticos. De las 110 muestras analizadas, el grupo de los mamíferos fué el que registró la mayor cantidad de apariciones y dentro de este, los géneros más comunes fueron : *Neotoma spp.*, *Ammospermophilus leucurus* y *Lepus californicus*. Por otra parte se presentaron diferencias significativas entre localidades tanto entre géneros de mamíferos como entre grupos. De acuerdo al modelo lineal generalizado (GLIM) la interacción entre localidad y género explica en un 55.05% el comportamiento de ocurrencia de los mamíferos en la dieta del lince, mientras que entre grupos la variación es explicada en un 66.65% por el tipo de presa. Finalmente se concluye que el lince se comporta como un depredador generalista, y que además no se alimenta de animales domésticos.

Palabras clave: hábitos alimentarios, *Lynx rufus*, lince, excretas, Sierra San Pedro Mártir, Modelo lineal generalizado (GLIM), presas, depredadores.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES.....	4
ANALISIS DE CONTENIDO ESTOMACAL	4
ANALISIS DE EXCRETAS	5
DIFERENCIAS ESPACIALES	6
INVESTIGACIONES EN MEXICO.....	7
OBJETIVOS	8
OBJETIVO GENERAL	8
OBJETIVOS PARTICULARES	8
AREA DE ESTUDIO	9
DESCRIPCION FISICA.....	9
HIDROLOGIA.....	9
CLIMA.....	11
VEGETACION.....	11
FAUNA.....	13
METODOLOGIA.....	14
TRABAJO DE CAMPO	14
ANALISIS DE LABORATORIO.....	16
ANALISIS ESTADISTICO	16
RESULTADOS	19
REPTILES.....	20
AVES	21
ARACNIDOS	21

INSECTOS.....	21
MODELO LINEAL GENERALIZADO (GLIM).....	23
MATERIA VEGETAL	24
MAMIFEROS	24
DISCUSIONES	28
PRESAS PRINCIPALES	28
INSECTOS Y MATERIA VEGETAL	28
ARACNIDOS	29
AVES	29
REPTILES.....	30
DESECHOS	30
PRESENCIA DE PELLETS.....	31
MAMIFEROS	31
MODELO LINEAL GENERALIZADO (GLIM).....	34
CONCLUSIONES	36
RECOMENDACIONES	37
LITERATURA CITADA.....	38

INDICE DE TABLAS

Tabla I.- Número de muestras recolectadas por mes para cada una de las localidades recolectadas durante 1998 en la SSPM.	19
Tabla II.- Tipo de evidencia encontrado para cada una de los grupos presentes en las excretas de lince en la SSPM.	20
Tabla III.- Frecuencia de ocurrencia de los componentes alimentarios en la dieta de <i>Lynx rufus</i> , en la SSPM.	22
Tabla IV.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia entre localidades mediante el estadístico "t de student", para el grupo de insectos.....	23
Tabla V.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia entre localidades realizadas mediante el estadístico "t de student".	23
Tabla VI.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia mediante el estadístico "t de student" para los grupos encontrados en las excretas de lince en la SSPM.....	24
Tabla VII.- Porcentaje de explicación de la variable de respuesta (ocurrencia) para cada uno de los factores así como para su interacción en el análisis entre grupos para el lince en la SSPM.	24
Tabla VIII.- Frecuencia de ocurrencia de las especies de mamíferos de las cuales se alimenta el lince en la SSPM.....	26
Tabla XI.- Porcentaje de explicación de la variable de respuesta (Ocurrencia) para cada uno de los factores y su interacción en el grupo de mamíferos.	27

INDICE DE FIGURAS

Figura No.1 .- Frecuencia de ocurrencia de los taxos encontrados en la SSPM.

(1) mamíferos, (2) materia vegetal, (3) insectos, (4) aves,

(5) reptiles, (6) arácnidos, (7) moluscos. 19

Figura No.2.- Número de géneros de mamíferos encontrados en las excretas

del lince para cada una de las localidades muestreadas 26

INTRODUCCION

Percibir como la alimentación de un organismo es determinante en su ciclo de vida, comportamiento, sus hábitos alimentarios y sus funciones dentro de la cadena trófica es esencial. Esto permitiría explicar la conducta de este organismo en su ambiente y entender el comportamiento de las especies con las cuales se interrelaciona, sobre todo si se trata de un depredador altamente especializado en el consumo de mamíferos. La forma de un organismo silvestre, su apariencia y comportamiento son una respuesta a los problemas básicos de sobrevivencia : la necesidad de alimentarse, de evitar ser alimento de otros y de reproducirse (Owen, 1980). Dentro del primer punto es importante mencionar que un organismo invierte la energía que obtiene de su medio, en actividades vitales como el mantenimiento celular, respiración, endotermia, Periodo basal de metabolismo [BRM], el movimiento, la adquisición de alimento, el crecimiento, el cortejo y la reproducción. Aquellos individuos que presenten extensos periodos de actividad, formas de locomoción muy costosas, como el vuelo, rituales de cortejo muy elaborados, amplios periodos de adquisición de alimento, de reproducción, crecimiento y cuidados parentales elevarán sus gastos de energía (Gettleman, 1989).

Para cubrir estos requerimientos de energía los individuos presentan 2 estrategias básicas : alimentarse indistintamente de todo aquello que se presente en su hábitat considerándose entonces como un individuos de hábitos generalistas, o bien, adquirir su energía exclusivamente de una especie-presa en donde se estaría comportando como un especialista. Sin embargo, existe una estrategia más que pudiera considerarse como un tipo de generalista, estos son los llamados consumidores oportunistas, en donde se incluyen la mayoría de los felinos, los cuales se alimentan de las presas mas abundantes que se encuentren disponibles (Kitchner, 1991).

A partir de estas consideraciones es evidente el impacto que puede tener un individuo depredador, como el lince, sobre las poblaciones de presas de las cuales se alimenta (Owen, op.cit.; Ceballos y Galindo, 1984; Kitchner, 1991). Al respecto Begon *et al.* (1996), comentan la

influencia que un depredador tiene en su ecosistema, la cual es muy diversa. Por ejemplo, al consumir herbívoros se van a producir algunos cambios en las poblaciones de plantas de las cuales se alimentan, en otros depredadores y en la gran cantidad de especies ligadas con la red alimenticia. Como resultado de esta influencia también los depredadores ejercen una presión selectiva sobre cada especie-presa al limitar las maneras en que pueden utilizar los recursos, obligándola a hacer un uso óptimo y discriminado del ambiente, fomentándose así la diversidad de especies de una comunidad (Vaughan, 1988; Odum, 1997).

Así encontramos que de entre los mamíferos que presentan una mayor dependencia de la carne como parte integral de su dieta se encuentran los integrantes del orden carnívora sin embargo son los miembros de la familia Felidae quienes debido a sus especializaciones morfológicas se ubican entre los más eficientes depredadores (Vaughan, op.cit.; Ceballos y Galindo, 1984). Un ejemplo de estos individuos es el gato montés o lince (*Lynx rufus*, Schreber, 1977), que habita solo en América y se distribuye desde el sur de Canadá hasta Oaxaca en México. Para Baja California se conocen 3 subespecies de lince de las cuales tan solo se tienen datos en cuanto a su distribución (Hall, 1981). Son típicos de las zonas templadas, habitan áreas de matorral, bosques de pino, oyamel, encino y pino-encino, prefieren zonas donde se presenten densas cubiertas vegetales y cañones de paredes rocosas, en donde pueden buscar refugio durante sus horas de descanso (Leopold, 1977; Ceballos y Galindo, op.cit.; Anderson, 1990). No tienen enemigos naturales a excepción del puma (*Puma concolor*) (Leopold, op.cit.; Ceballos y Galindo, op.cit.). Son gatos solitarios, excepto en la época de celo. Se encuentran activos principalmente durante la noche, (Jaeger, 1975; Leopold, op.cit.; Ceballos y Galindo, op.cit.) pero cuando el alimento es muy escaso o están intranquilos cazan durante el día (Jaeger, op.cit.).

Su ámbito hogareño es muy variable, siendo de hasta 243 km² el de los machos y 122 km² el de las hembras (Ceballos y Galindo, op.cit.) dependiendo principalmente de la temporada y de la densidad de la presa (Litvaitis *et al.*, 1986; Knick, 1990; Kitchener, 1991; Koehler y Hornocker, 1991). Al respecto Ceballos y Galindo (op.cit.) comentan como las poblaciones de lince varían de

manera semejante a las de sus presas llegando en ocasiones a consumir animales domésticos cuando se presenta una disminución en las densidades de las presas naturales (Ceballos y Galindo, 1984; Kitchner, 1991).

La dieta de los linces se basa casi en su totalidad de mamíferos y son considerados por algunos agricultores como destructores de pequeños roedores que pueden ocasionar estragos en los cultivos (Jaeger, 1975; Leopold, 1977; Ceballos y Galindo, op.cit.).

Tomando en cuenta que el lince es un depredador altamente especializado y que puede tener un efecto muy marcado sobre los patrones de comportamiento y uso de recursos de las especies-presa de las cuales se alimenta, Vaughan (1988) sugiere que lo ideal para poder comprender las relaciones de los mamíferos con su ambiente es estudiar la biología de su alimentación.

Debido a la escasez de estudios realizados en torno a los procesos biológicos que regulan la presencia de los organismos de la Sierra de San Pedro Mártir (SSPM), este trabajo pretende generar información que sirva de base a futuros estudios, no solo para los relacionados con el lince sino como apoyo a las investigaciones de las especies que con él se relacionan.

ANTECEDENTES

Obtener información sobre las poblaciones de animales silvestres ha sido un problema por muchos años, sobre todo para aquellas especies difíciles de observar. La recolección de excretas proporciona una forma sencilla y no perjudicial de obtener dicha información, ya que comparado con el análisis estomacal no requiere el sacrificio del organismo estudiado (que puede ser una especie en peligro) lo cual puede afectar de manera importante la dinámica poblacional de las especies modificando algunas características que el investigador este intentando medir, además de que esta técnica implica una gran inversión tanto monetaria como logística (Kohn y Wayne, 1997).

La recolección de heces no solo es útil para conocer la dieta de una especie sino que además puede ser de gran ayuda para la determinación de abundancia relativa, tamaño de la población, infestación por parásitos, distribución, uso de hábitat y calidad de la dieta (Kohn y Wayne, op.cit.).

Sin embargo aún cuando el análisis fecal ha sido ampliamente utilizado para determinar la dieta de carnívoros (Arnaud, 1987 ; Cashman y Pierce, 1993; Crooks y Van Vuren, 1993; Hewitt y Robbins, 1996), el análisis de contenido estomacal se ha considerado como una buena opción para aquellas especies frecuentemente cazadas y de las cuales tan solo se aprovecha la piel.

Con base en lo anterior se consideró importante presentar los resultados obtenidos a partir de ambas técnicas :

ANÁLISIS DE CONTENIDO ESTOMACAL

En un estudio realizado en California en una región semi - árida se analizó el contenido estomacal de 200 lince en donde el 60 % del alimento consistía de ratas, ratones, ardillas de tierra y otros roedores y 30 % de conejos y liebres, contrariamente a lo que se cree los lince cazan muy pocas aves (Leopold, 1977).

En Arkansas un análisis estomacal del lince mostró que las principales presas eran conejos (*Sylvilagus spp.*) con un 39% de frecuencia de ocurrencia, ardillas (22%), ratas y ratones (21%), tlacuaches (*Didelphis virginianus*) y venados (*Odocoileus virginianus*). Sin embargo, se presentaron algunas diferencias regionales. En las planicies costeras del golfo, donde pocas ardillas están disponibles debido a la falta de un hábitat adecuado, los lince de estas zonas depredaban más sobre conejos y roedores que aquellos del interior de zonas elevadas. Así mismo se reporta el consumo de aves, mapaches, zorrillos, mamíferos domésticos y víboras (Fritts y Sealander, 1978).

Maher y Brady (1986) estudiaron el contenido estomacal de 413 lince de Florida y encontraron que los mamíferos fueron las presas más importantes (72 PO%), seguido por las aves (16%), materia vegetal (11%) y reptiles (< 1%). Las presas más comunes fueron el conejo (*Sylvilagus spp.*) y la rata (*Sigmodon hispidus*).

ANÁLISIS DE EXCRETAS

En la parte central de Arizona la presa más importante para el lince fueron los roedores (67%) y lagomorfos (38%). Los roedores incluyeron en su mayoría ratas (*Neotoma*) 32%, ratones heterómidos (16%), ardillas (6%), topos (5%) y ratones (*Peromyscus spp.*) (3 %). Los lagomorfos estuvieron constituidos por *Lepus californicus* y *Sylvilagus audubonii*. Los venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*), bura (*O. hemionus*), pecaríes (*Dicotyles tajacu*) y zorrillos (*Mephitis spp.*), también fueron encontrados en las excretas (Jones y Smith, 1979).

Litvaitis reporta en Maine durante 1979 - 84 que los restos de la liebre (*Lepus americanus*) aparecieron en un 63 - 76 % de las heces recolectadas durante todas las temporadas en las 2 zonas que se estudiaron. También se encontraron restos de *Odocoileus virginianus* y pequeños mamíferos. Las evidencias de aves, alces, ratas, puercoespines y castores fueron poco frecuentes (Litvaitis et. al., 1986).

Knick (1990) reporta para el sureste de Idaho el consumo principalmente de *Lepus californicus* y *Sylvilagus nuttallii*. Como presas alternativas se presentaron pequeños roedores, aves, conejos pigmeos (*Brachylagus idahoensis*) así como material vegetal (*Centrocercus urophasianus*).

En Idaho, hacia la parte noroeste, durante las temporadas de verano e invierno se registró para el lince el frecuente consumo del ratón meteorito *Microtus sp.* (65.2%) seguido del conejo *Sylvilagus nuttallii* (36%) y la ardilla *Spermophilus columbianus* (32%). Los únicos ungulados presentes en las heces del lince fueron *Odocoileus hemionus* (26.7%) y *Ovis canadensis* (15%). La presencia de aves no rebaso el 12% (Koehler y Hornocker, 1991).

Como se puede apreciar los resultados arrojados por ambas técnicas son similares y aún cuando se puede llegar a analizar el contenido estomacal sin sacrificar al organismo si es necesaria la captura, lo cual implica elevar los costos de la investigación. Tomando en cuenta lo anterior y las características del estudio se consideró factible llevar a cabo un análisis fecal ya que el disturbio sobre el lince es mínimo, en términos de costos es económico y lo mas importante es un fuente confiable de información.

DIFERENCIAS ESPACIALES

Por otra parte mediante el uso de estas técnicas se han observado variaciones tanto espaciales como temporales, así lo demuestran los trabajos realizados por Maher y Brady (1986) quienes encontraron ligeras diferencias en las dietas del lince no obstante la amplia variedad de hábitats que el estudio cubrió. Por su parte Knick (1990) observó diferencias en los hábitos alimentarios por temporada y por año en zonas con una misma topografía, vegetación y presas base. Sin embargo Kitchner (1991), consideró que la topografía y los tipos de vegetación de un área son determinantes en la distribución de las especies - presa lo cual provoca variaciones regionales en la alimentación del lince. Martínez (1994) encuentra una importante variación espacial determinada principalmente por las diferencias en la estructura de la vegetación.

INVESTIGACIONES EN MEXICO

En un estudio realizado en la reserva de la Biosfera de Mapimí en la parte sur del desierto Chihuahuense, se encontró que la liebre (*Lepus californicus*) estaba presente en el 68% de las excretas analizadas, seguida por la rata nopalera (*Neotoma albigula*) con 25.6% de aparición (Delibes *et al.*, 1985).

En el Volcán Pelado de la Sierra del Ajusco se reporta al teporingo (*Romerolagus diazi*) como la presa principal en todos los meses del año, seguido por el conejo (*Sylvilagus spp.*) y los roedores *Microtus mexicanus*, *Reithrodontomys spp.*, *Sigmodon leucotis* y *Neotomodon alstoni* (Romero, 1987).

Los hábitos alimentarios del lince analizando las heces en la Sierra Purepecha de Michoacán, registran que este carnívoro presenta los hábitos alimentarios más definidos, comparados con los de la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) y el coyote (*Canis latrans*). Sus presas principales fueron los roedores *Zygoeomys trichopus* (46.5-66.2%), *Peromyscus boylii* (9.9-10.1%) y *Reithrodontomys megalotis* (19.7-15.2%). Así mismo se reporta un 1.2 y 4.8% en el consumo anual de reptiles y materia vegetal respectivamente (Salas, 1987).

Los estudios realizados en la Sierra del Ajusco arrojan la siguiente información : los mamíferos constituyeron el grupo más depredado, de los cuales los roedores y los lagomorfos conformaban el 90.2% de la alimentación del lince. Las presas más frecuentes en las heces fueron : *Microtus Mexicanus*, *Sylvilagus florindanus*, *Romerolagus diazi*, *Neotomodon alstoni* y *Neotoma mexicana* (Martínez, 1994).

Es importante hacer notar que la mayoría de los estudios realizados sobre lince en México se concentran en el centro del país, algunos en el norte y ninguno en Baja California por lo que en el presente trabajo se pretende:

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ◆ Determinar la dieta del lince (*Lynx rufus*) en la SSPM, Baja California México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ◆ Identificar las especies de las cuales se alimenta *Lynx rufus* en la SSPM, Baja California México.
- ◆ Determinar la variación espacial de la dieta del lince.

AREA DE ESTUDIO

DESCRIPCION FISICA

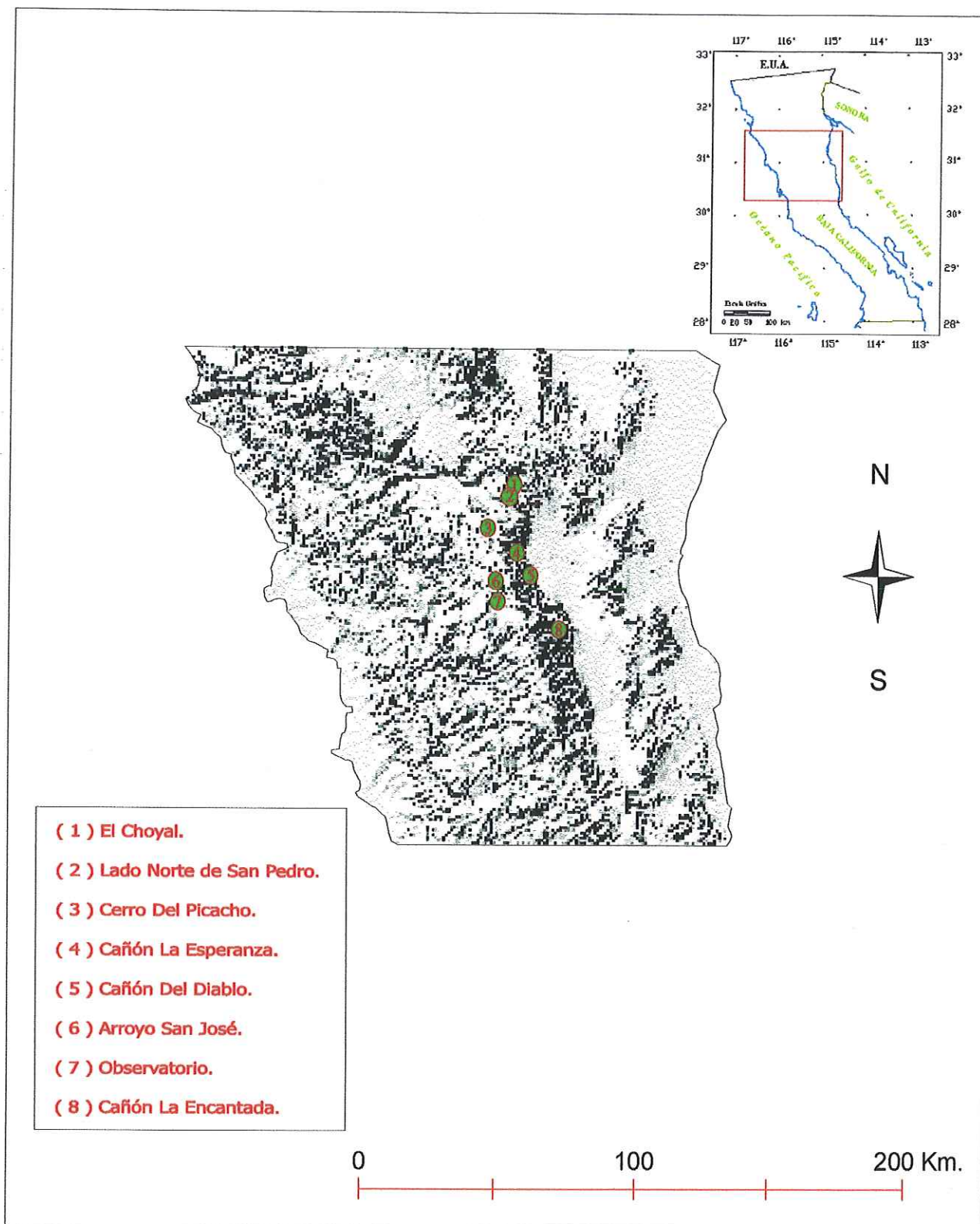
La Sierra de San Pedro Mártir (SSPM) se encuentra ubicada en el Estado de Baja California, aproximadamente 100 km. al sureste del puerto de Ensenada y forma parte de la cordillera Peninsular que se inicia en las montañas de San Jacinto en E.U.A. y termina hacia el paralelo 28 en Baja California. La SSPM presenta las mayores altitudes de la península, el pico más alto es el Picacho del Diablo con 3095msnm. Geográficamente se localiza entre los paralelos 30° 30' y 31° 10' latitud norte y los meridianos 115°44' y 115° 13' longitud oeste. La porción este de la Sierra presenta una caída abrupta del terreno , desde una altura de 2800msnm se cae a tan solo 500msnm en una distancia de aproximadamente 10 km. En esta zona se encuentra el Valle San Pedro Mártir y Valle Chico desde donde se puede apreciar un gran número de cañones (Escoto, 1994) (Mapa No.1).

La cresta de la Sierra es una amplia meseta que esta formada por una cuenca aluvial angosta y praderas extensas con elevaciones superficiales que van desde los 1600msnm en el arroyo Santa Eulalia al sur, hasta los 2400msnm en Vallecitos hacia el norte. Hacia el este se observa una pendiente suave con un relieve local de 300 – 600 msnm. (Montoya, 1998).

Finalmente al sur de 30° 45' ya no existe una ruptura topográfica obvia, pero la altiplanicie persiste aún , se pueden apreciar cienegas y valles con arroyos serpenteantes que se han desarrollado localmente (Escoto, op.cit.).

HIDROLOGIA

En el lado oeste de la Sierra desembocan 4 importantes arroyos : El San Rafael y San Telmo que fluyen hacia el noroeste, el Santo Domingo hacia el suroeste y finalmente el arroyo San Simón. En el extremo norte algunos arroyos escurren hacia el Valle de la Trinidad. Hacia el este



Mapa No.1.- Ubicación del área de estudio y localidades muestreadas.

drenan numerosos arroyos que bajan desde la cresta formando cañadas profundas por todo el escarpe. Algunos arroyos tienen flujo perenne al pie de la Sierra, sin embargo, casi nunca llegan al mar porque se infiltran y evaporan en el Valle San Pedro Mártir y Valle Chico (Escoto, 1994).

CLIMA

Sobre la parte este de la SSPM predominan casi exclusivamente las lluvias de verano y en el oeste las de invierno. En las partes altas de las montañas se capta la precipitación de ambas estaciones, presentándose en invierno la de mayor magnitud. Sin embargo el tipo de precipitación es diferente en las dos temporadas ; en verano (julio – septiembre), se originan lluvias tipo aguacero que en ocasiones son torrenciales y van acompañadas de rayos y truenos. El promedio de precipitación estival sobre SSPM es de 100 a 150mm. Una moderada precipitación de verano se presenta hacia los desiertos al este de la Sierra. Hacia el oeste de las montañas, la precipitación de verano disminuye rápidamente hasta menos de 10mm. a lo largo de la costa (Escoto, op.cit.). Durante el verano las temperaturas promedio varían de 25°C en las partes bajas del oeste, 15°C en el Observatorio, llegando a 30°C en el este ; en invierno debido a que la temperatura disminuye con la altitud se presentan temperaturas muy bajas en las partes altas de SSPM, marzo el mes mas frío registra una temperatura promedio de -1.5°C, por lo que la mayor parte de la precipitación es en forma de nieve. La precipitación media anual en SSPM es de 554 mm. y el tipo de clima es subhúmedo C(E) s (x) (Montoya, 1998).

VEGETACION

Montoya (op.cit.) en su clasificación de hábitats describe a SSPM como un "hábitat heterogéneo" debido a que se presentan desde comunidades desérticas hasta comunidades de bosque de pino pasando por diferentes ecotonos. Así, tenemos que las partes mas altas de la cadena peninsular están cubiertas de grandes bosques mixtos de coníferas; entre los 1500 y 2200msnm se presenta un bosque monotípico de *Pinus jeffreyi* que crece principalmente en

cuenas en compañía de *Quercus peninsularis* y *Q. chrysolepis*, por arriba de los 2200msnm se mezcla con *Abies concolor* y *Pinus lambertiana* (Minnich y Franco-Vizcaino, 1993), estos últimos dominan localmente las laderas con exposición al norte y las partes altas de las paredes principales del escarpe este, (Minnich, 1987). Un poco mas arriba entre los 2300 – 2400msnm. encontramos a *Pinus contorta* y *Populus tremuloides* que se encuentran confinados principalmente a Vallecitos y la Tasajera. *Cupressus montana* es endémico de la SSPM presentándose exclusivamente en las escarpaduras Este, por arriba de los 2200msnm. lo encontramos asociado con *Pinus lambertiana* y *Abies concolor*. Algunos arbustos importantes de los bosques mixtos de coníferas son *Arctostaphylos patula*, *A. pringlei*, *A. pungens*, *Ceanothus cordulatus*, *Artemisia tridentata*, *Salvia Pachuphylla* y *Symphoricarpos parishii*. *Calocedrus decurrens* y *Q. agrifolia* se presentan principalmente en la ladera oeste de la cadena, sobre esta misma encontramos bosques de pino piñonero formados por *Pinus quadrifolia* el cual hacia la parte este da paso a *P. monophylla* (Minnich, op.cit., Minnich y Franco-Vizcaino op.cit.).

Los bosques piñoneros desérticos crecen en asociación con el chaparral desértico que consta de una cubierta abierta de *Quercus turbinella*, *Q. cornelius-mulleri*, *Rhus ovata*, *Ceanothus gregii*, *Juniperus californica*, *Simmondsia chinensis*, *Prunus fremontii*, *P. fasciculata*, *Ephedra nevadensis* y varias suculentas como *Yucca schidigera*, *Nolina parry* y *Agave deserti*. Las especies de plantas desérticas importantes incluyen *Larrea tridentata*, *Ambrosia dumosa*, *Encelia farinosa*, *Olneya tesota*, *Cercidium floridum*, *Dalea spinosa*, *Fouquieria splendens*, *Agave moranii* y diversas especies de *Opuntia* (Minnich y Franco-Vizcaino op.cit.).

El chaparral presenta una vegetación densa e impenetrable que ocurre en grandes áreas sobre la pendiente del pacífico entre los 1220 y 2120msnm y en un angosto cinturón sobre el escarpe este entre los 1670 – 2120msnm. (Welsh, 1988). Por arriba de los 1800msnm en el escarpe oeste *Adenostoma sparsifolium* es abundante mientras que *Adenostoma fasciculatum* es sustituido por *Arctostaphylos peninsularis*. (Minnich y Franco-Vizcaino op.cit.).

Sobre los flancos costero y desértico se pueden apreciar los oasis de *Washingtonia filifera* y *Brahea armata*. (Minnich y Franco-Vizcaino op.cit.).

FAUNA

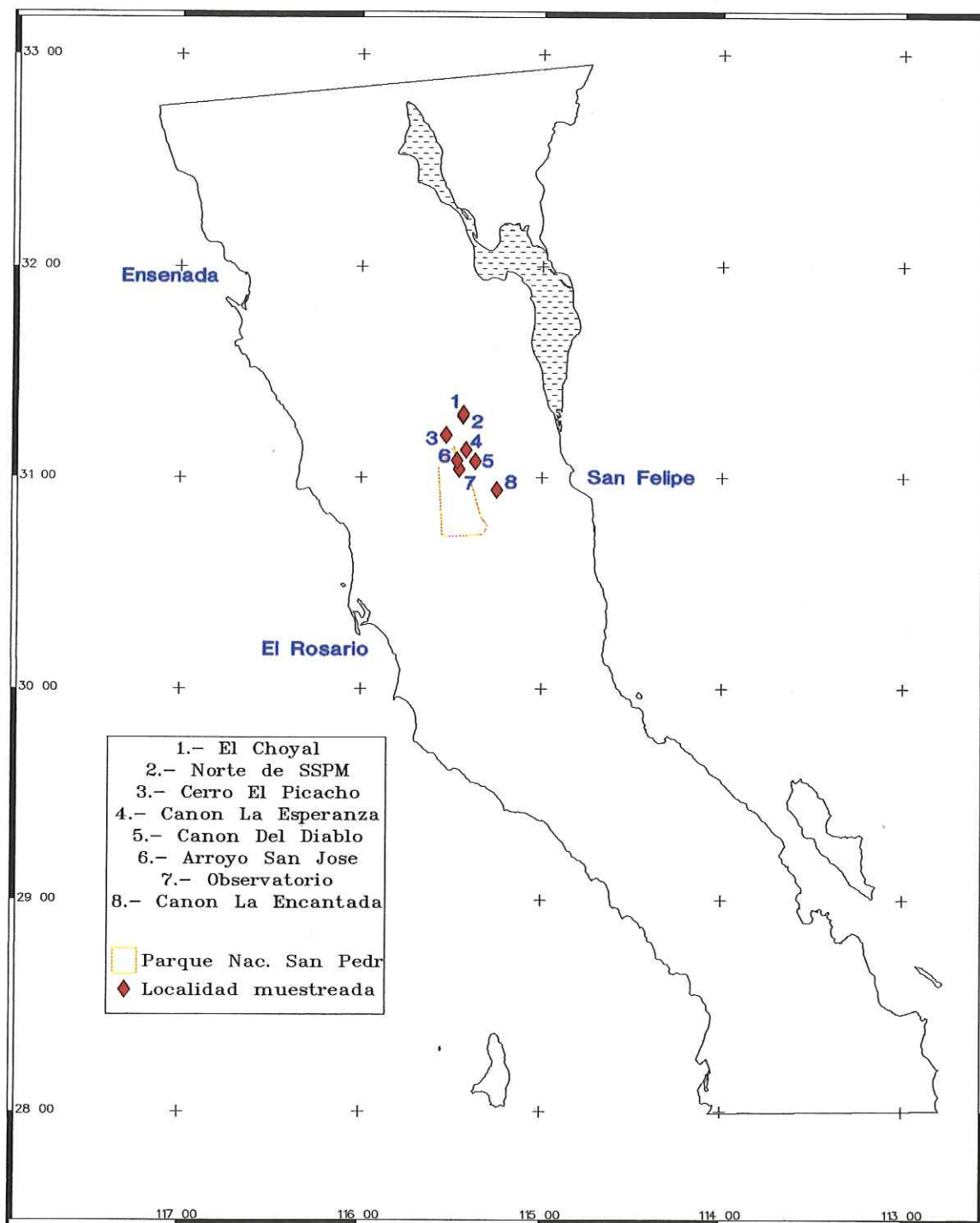
Como producto de la heterogeneidad ambiental presente en la SSPM se ha desarrollado una gran diversidad faunística de la cual es importante mencionar a : *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Vulpex velox* (zorra roja), *Canis latrans* (coyote), *Puma concolor* (puma), *Lynx rufus* (lince), *Taxidea taxus* (tejón), *Spilogale putoris* (zorillo), *Procyon lotor* (mapache), *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Odocoileus hemionus* (venado bura) y *Ovis canadensis cremnobates* (borrego del desierto) entre los representantes de mamíferos (Hall, 1981). De la ictiofauna esta la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss nelsoni*) (Ruiz-Campos, 1991). Para aves se reporta la presencia de el gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*), halconcillo (*Falco sparverius*), codornices (*Callipepla californica* y *Oreortyx pictus*), la paloma de collar (*Columba fasciata*), huilota (*Zenaida macrura*), carpinteros (*Melanerpes formicivorus* y *Picoides nuttallii*) cuervo (*Corvus corax*), tordo amarillo (*Euphagus cyanocephalus*), gorrión común (*Carpodacus mexicanus*) entre otras, siendo la familia paceriforme la de mayor abundancia (Rodríguez, 1991; Gerardo, 1993). De entre los reptiles encontramos de la familia iguanidae a : *Callisaurus draconoides*, *Crotaphytus insularis*, *Dipsosaurus dorsalis*, *Gambelia wizlenii*, *Petrosaurus mearnsi*, *Phrynosoma coronatum*, *Sauromalus obesus*, *Sceloporus graciosus*, *S. magister*, *S. occidentalis* y *S. orcutti*, y teiidos del género *Cnemidophorus*, como *C. tigris* entre los más comunes (Welsh, 1988).

METODOLOGIA

TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron un total de 8 recolectas, a partir de enero hasta octubre de 1998 con excepción de abril sobre : El Choyal (Choyal) y Lado Norte de San Pedro (LNSP) (localidades cercanas al poblado de San Matías), Cañón La Esperanza (C.Esp.), Cañón Del Diablo (C.Dia.), Cañón La Encantada (C.Enc.) (sobre la porción este) , Observatorio (Obs.) (en Vallecitos sobre el camino al observatorio, puntos aledaños a la Cabaña azul, Telescopio de 2mts. y sobre el camino al Altar), Arroyo San José (A.S.José) (sobre el camino a San Pedro Mártir) y el Cerro Del Picacho (C.Pica.) (próximo al Rancho Mike's) (Mapa No.2). Las recolectas se llevaron a cabo sobre caminos de terracería, veredas, cauces de arroyos y en ocasiones se recurrió al método del transecto libre.

Debido a que en la zona de estudio también residen otros carnívoros además del lince fue importante establecer las diferencias entre las excretas de cada uno. Así, tenemos que las deyecciones del lince se caracterizan por ser cilíndricas, estar formadas por pelo y fragmentos de hueso, presentar ligeros estrangulamientos, ser de un color verde oscuro a negro y por presentar un olor fétido (Aranda, 1981). Aunado a esto se verificó que pertenecieran al lince buscándose evidencias asociadas como huellas o echaderos. Aquellas excretas de las cuales se dudó la procedencia no se recolectaron y en aquellas ocasiones en que se encontraron más de una excreta en un mismo punto, cada fragmento de la muestra se considero como un evento independiente. Las excretas se colocaron en bolsas de plástico y cada una iba acompañada de datos como la fecha, localidad, vegetación y punto de coordenadas.



Mapa No. 2.- Parque Nacional San Pedro Mártir y localidades muestreadas.

ANALISIS DE LABORATORIO

Ya en el laboratorio las muestras se colocaron en una solución de agua con detergente y se dejaron reposar de 2 a 5 días, posteriormente se lavaron con agua corriente y utilizando una malla de plástico fino se capturaron los materiales no digeridos, se dejaron secar a temperatura ambiente, se separaron manualmente y se clasificaron de acuerdo a sus características primarias.

ANALISIS ESTADISTICO

El criterio utilizado para determinar la frecuencia de aparición de los diferentes grupos en las muestras fue la presencia o ausencia de los restos en las muestras.

Evaluando la presencia de cada uno de los grupos encontrados se procedió a calcular la frecuencia relativa de ocurrencia (FO %) :

$$FO \% = (n_i / N) 100$$

donde : n_i = No. total de muestras donde esta presente el grupo i .

N = No. total de muestras recolectadas.

Para llevar a cabo la comparación con los resultados presentados en las investigaciones consultadas, se requirió expresar de la forma anterior la ocurrencia de las presas ya que es la manera mas común de reportar los resultados relacionados con los hábitos alimentarios.

Para determinar si existían diferencias en la aparición de los diferentes grupos encontrados entre localidades, si dentro de una misma localidad se presentaban diferencias entre los grupos, si eran estos factores (localidad y grupo) de forma independiente o su interacción quien mayormente explicaba la presencia de las presas en las muestras, se realizó un análisis estadístico basado en un Modelo Lineal Generalizado (GLIM ver. 3.77, 1985) el cual consideró un error de tipo Poisson con lo que se asume la entrada de valores enteros y además se utilizó una función logarítmica lo que aseguró que los valores analizados fueran positivos (Crawley, 1993).

El programa GLIM requirió de una variable de respuesta que fue asignada a la presencia de los restos de las presas (OCC) en las excretas; así como definir aquellos factores a los cuales presumiblemente se les atribuiría la variación en la ocurrencia, estos fueron : la localidad (LOC) y el genero (GRU). Así teníamos definidas el número de columnas a utilizar en el GLIM (OCC, LOC y GRU) y la cantidad de líneas se definió con base en el número de grupos encontrados en las muestras revisadas de las 8 localidades.

Como resultado del análisis con el paquete estadístico GLIM, se obtuvieron las devianzas (variación del sistema) para cada uno de los factores, para la interacción de estos y una devianza total del modelo. Para establecer entre que localidades y entre que géneros se presentaban diferencias significativas se realizó una prueba de "t – Student" considerándose una significancia de .05 ($\alpha = .05$). Con este valor y los grados de libertad calculados por el GLIM se obtuvo una t esperada o de Student (tt) la que se comparo con la t estimada (tc) que se obtuvo de la siguiente manera :

$$t \text{ estimada} = (\text{estimado real 1} - \text{estimado real 2}) / \text{desviación standar estimado real 2}$$

y para calcular los estimados reales se utilizó la siguiente fórmula :

$$\text{estimado real} = (\text{estimado 1} + \text{estimado "x"}) \text{ Antilog}$$

donde : "x" es diferente de 0

así mismo fue posible establecer en cual (es) localidades tuvieron su mayor frecuencia de aparición cada uno de los grupos.

El procedimiento anterior (GLIM) se aplicó también a la matriz que se elaboró con los siguientes datos : Localidad (LOC), Genero (GEN) y Ocurrencia (OCC) la cual resulto de el No. de géneros de mamíferos encontrados en las muestras.

La característica principal en la identificación de los pelos de guardia fue el tipo de médula, sin embargo, en ocasiones fue necesario la obtención de impresiones de las escamas y la observación de la forma de la base del pelo. Utilizando la guía "Identification of the dorsal guard hairs of some mammals of Wyoming" (Moore et al., 1974) y con el apoyo de laminillas que mostraban los pelos de guardia de los mamíferos de Baja California (Martínez y Eatón, en prensa) elaboradas a la par de este trabajo, se identificaron los pelos encontrados en las heces fecales. El material con el cual se elaboraron los montajes se obtuvo de la colección mastozoológica del Museo de Historia Natural de San Diego California y los ejemplares de los cuales se tomaron las muestras fueron recolectados en Baja California. Otro tipo de evidencia encontrada fueron las estructuras dentales y para su identificación se recurrió a la colección de cráneos que se encuentra en la Facultad de Ciencias.

RESULTADOS

En total se analizaron 110 excretas, recolectadas como se muestra en la **Tabla I**, obteniéndose en la localidad de el "Choyal" el mayor número de muestras.

El grupo cuyas evidencias fueron mas notables en la mayor parte de las muestras fue el de mamíferos, mientras que para moluscos se registraron las más bajas ocurrencias en todo el estudio (**Figura No.1**)

Tabla I.- Número de muestras recolectadas por mes para cada una de las localidades recolectadas durante 1998 en la SSPM.

LOCALIDAD	# MUESTRAS	M E S
Choyal	23	marzo, mayo
LNSP	21	marzo, mayo
Ce.Pica.	14	Marzo
C.Esp.	3	Enero
Obs.	21	junio,julio, agosto,septiembre
C.Dia.	7	enero, febrero
C.Enc.	15	Febrero
A.S.José	6	Septiembre
TOTAL	110	8 meses

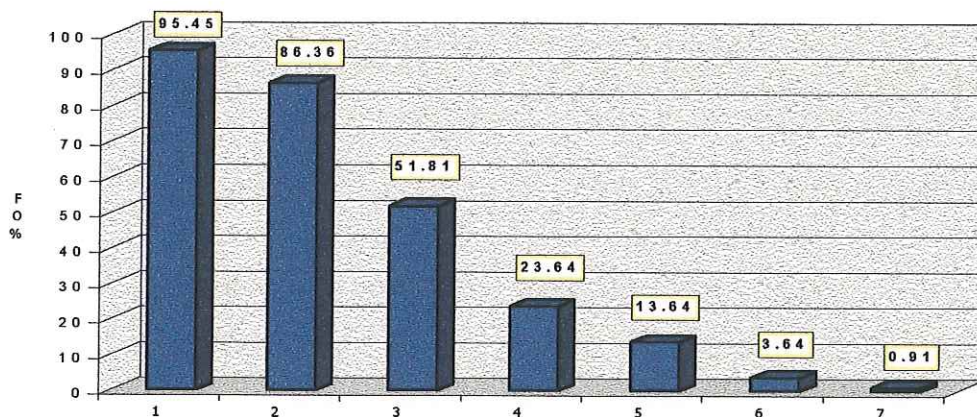


Figura No.1 .- Frecuencia de ocurrencia de los taxos encontrados en la SSPM. (1) mamíferos, (2) materia vegetal, (3) insectos, (4) aves, (5) reptiles, (6) arácnidos, (7) moluscos.

Debido a la presencia de restos no pertenecientes a los grupos anteriormente definidos (ver Figura No.1), fue necesario establecer otras categorías como : DESECHOS (para los residuos de ciertos vegetales que de manera natural no están disponibles para el lince o para cualquier otro individuo silvestre); BASURA (para los restos de material plástico) y MONI (Material Orgánico No Identificado), como sus siglas lo indican se consideraron dentro de este grupo aquellos residuos que no presentaron suficiente evidencia para clasificarlos dentro de cualquiera de las categorías anteriores (**Tabla II**).

Tabla II.- Tipo de evidencia encontrado para cada una de los grupos presentes en las excretas de lince en la SSPM.

GRUPO	EVIDENCIA
MAMIFEROS	dientes, pelo, piel, garras, pellets
MATERIA VEGETAL	semillas, hojas
INSECTOS	pupas, exoesqueletos
ARACNIDOS	Exoesqueletos
AVES	picos, plumas, garras
REPTILES	dientes, escamas, garras
DESECHOS	frijol, cebolla, cascara de huevo, chile
	semillas de melón, cascara de papa,
MOLUSCO	Concha
BASURA	Esponja
TOTAL	24 artículos

Sin embargo para fines de comparación con los resultados de estudios anteriores, no se tomaron en cuenta estas categorías al realizar el cálculo de FO%, por lo que solo se incluyeron 6 de las 10 establecidas (**Figura No. 1**).

REPTILES

De los restos de reptiles encontrados 53.33% (8) pertenecían al género *Sceloporus spp.*, 20% (3) a la Familia Iguanidae, 6.6% (1) a Colubridae y un 20% (3) no reunieron la suficiente información para ser identificados. Las mayores ocurrencias de este género y estas familias fueron en la localidad de el "Choyal" (com.pers. J. Alaniz) (**Tabla III**) (**Figura No. 2**).

AVES

Principalmente restos de plumas, las evidencias de aves se colocaron en un solo rubro ya que no fue posible determinar la familia o genero al cual pertenecían. En la localidad del "Observatorio" se presentaron las mayores ocurrencias de este grupo (**Figura No. 2**).

ARACNIDOS

Observando detenidamente los restos de exoesqueletos fue posible notar la presencia de dos organismos distintos : escorpiones e insectos. Los primeros se clasificaron dentro del grupo "Arácnidos" y se encontraron en las localidades de el Cañón "La Encantada" y el "Observatorio". Por el tamaño y forma de los restos encontrados se sugiere que pertenecen a las familias Vaejovidae o Diplocentridae con una mayor tendencia a la primera (com.pers. E.Campos) (Williams, 1980) (**Tabla III**).

Sin embargo a pesar de identificarse aquellas localidades en donde mayormente ocurrían los grupos de reptiles, aves y arácnidos, a partir del análisis estadístico GLIM se obtuvo que la aparición de sus evidencias no presentaron cambios significativos a través de las distintas localidades muestreadas (**Tabla III**).

INSECTOS

La familia de insectos que se presentó con mayor frecuencia en las excretas fue scarabeidae. La especie *Polyphylla decemlineata*, perteneciente a la familia anterior, fue el componente principal en algunas muestras recolectadas en la localidad de el "Observatorio", determinándose la presencia de machos mediante la identificación de las antenas, las cuales presentan cada una grupos de cuatro o cinco laminas redondeadas hacia la punta, asemejándose a un abanico (Farb, 1962) (com.pers. E.Campos). De una gran parte del material perteneciente a insectos no fue posible llevar a cabo su identificación debido a la pobreza de la evidencia. La mayor cantidad de

evidencias de insectos se reportaron para el "Observatorio" (**Tabla III**) y entre localidades si se presentaron diferencias significativas como se observa en la siguiente tabla (**Tabla IV**).

Tabla III.- Frecuencia de ocurrencia de los componentes alimentarios en la dieta de *Lynx rufus*, en la SSPM.

	Choyal	LNSP	C.Esp.	C.Dia.	C.Enc	Obs.	A.S.José	Ce.Pica
MAMIFEROS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Neotoma spp.</i>	10	12	3	1	1	4	1	5
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	7	4	1	3	10		1	
<i>Lepus californicus</i>	6	7			3			4
<i>Spermophilus beecheyi</i>	7	2			3	4	1	1
<i>Sciurus griseus</i>	4	1				5		1
<i>Odocoileus hemionus</i>				1		8		1
<i>Sylvilagus spp.</i>	5	1						1
<i>Chaetodipus spp.</i>	1			2	2			1
<i>Ovis canadensis</i>	1			2	1	1		
<i>Dipodomis spp.</i>	1				2		1	
<i>Peromyscus spp.</i>				1		1		1
<i>Tamias obscurus</i>	2				1			
<i>Bos bos</i>							1	
<i>Reithrodontomys megalotis</i>								1
<i>Myotis spp.</i>					1			
Mamífero no identificado		1					1	1
REPTILES	✓	✓	✓		✓	✓		
<i>Sceloporus spp.</i>	3	2	1		1	1		
Iguanidae	1				2			
Colubridae	1							
Reptil no identificado	1				2			
AVES	6	1	1	2	3	8	3	2
INSECTOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Escarabeidae	1	1		1	1	5	1	
Elateridae	1					1		
Tenebrionidae					2	1		
<i>Polyphylla decemlineata</i>						6	1	
Insecto no identificado	8	6	2	3	9	3	1	3
ARACNIDOS					✓	✓		
Escorpiones					2	2		
MOLUSCOS				✓				
Caracol de tierra				1				
MATERIA VEGETAL	21	17	2	7	13	16	6	12
DESECHOS						5		
BASURA						✓		
Esponja						1		
MONI	1			1	2	5	1	

Tabla IV.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia entre localidades mediante el estadístico "t de student", para el grupo de insectos.

LOCALIDAD	t c	t t	g.l. = 42
Obs. - C.Enc.	10.47	1.645	*
C.Enc. - Choyal	2.87	1.645	*
Choyal - LNSP	4.07	1.645	*
LNSP - C.Dia.	4.78	1.645	*
C.Dia. - A.S.José	1.3	1.645	--
A.S.José - C.Pica.	0	1.645	---
C.Pica. - C.Esp.	1.09	1.645	--

(g.l.) grados de libertad, (*) diferencias significativas, (--) NO diferencias significativas.

MODELO LINEAL GENERALIZADO (GLIM)

Como resultado del análisis en el GLIM, entre localidades se presentaron diferencias excepto entre el "Choyal y el "Observatorio" en donde no se registraron variaciones significativas entre los grupos encontrados (**Tabla V**). Así mismo fueron estas localidades en las que se reportó un mayor número de ocurrencias para todos los grupos, no incluyendo a los moluscos los cuales tuvieron su máxima y única ocurrencia en el Cañón "Del Diablo" (**Tabla III**).

Tabla V.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia entre localidades realizadas mediante el estadístico "t de student".

LOCALIDAD	t c	T t	g.l. = 7
Choyal - Obs.	1.55	1.895	--
Obs. - C.Enc.	9.13	1.895	*
C.Enc. - LNSP	2.14	1.895	*
LNSP - Ce.Pica.	12.04	1.895	*
Ce.Pica. - C.Dia.	2.51	1.895	*
C.Dia. - A.S.José	2.17	1.895	*
A.S.José - C.Esp.	2.4	1.895	*

(g.l.) grados de libertad, (*) diferencias significativas, (--) NO diferencias significativas.

Este mismo análisis permitió observar que todos los grupos presentaron diferencias significativas entre si en las 8 áreas de estudio (**Tabla VI**) y que además la variación en la aparición de las evidencias se debió principalmente a el efecto del grupo (**Tabla VII**).

Tabla VI.- Comparaciones de las frecuencias de ocurrencia mediante el estadístico "t de student" para los grupos encontrados en las excretas de lince en la SSPM.

GRUPO	t c	t t	g.l. = 6
mam. – mat.veg.	6.029	1.943	*
mat.veg. – insectos	26.12	1.943	*
insectos – aves	18.74	1.943	*
aves – reptiles	10.1	1.943	*
reptiles - arac.	12.71	1.943	*
arac. – moluscos	2.34	1.943	*

(g.l.) grados de libertad, (*) diferencias significativas, (mam.) mamíferos, (mat. veg.) materia vegetal, (arac.) arácnidos.

Tabla VII.- Porcentaje de explicación de la variable de respuesta (ocurrencia) para cada uno de los factores así como para su interacción en el análisis entre grupos para el lince en la SSPM.

FACTOR	DEVIANZA	% EXPLICACION
Modelo	416.45	100
Localidad	97.38	23.38
Grupo	277.6	66.65
Loc.Gru.	41.44	9.95

MATERIA VEGETAL

Las evidencias de materia vegetal fueron inconspicuas en la mayoría de las muestras analizadas, sin embargo, se observaron algunas peculiaridades en la localidad "Arroyo San José" en donde se reporta una vegetación de tipo matorral.

MAMIFEROS

La localidad con el mayor número de evidencias de mamíferos fue el "Choyal", la cual presenta una vegetación de tipo matorral xerófilo, aquí la presa que mayor aparición tuvo en las excretas fue la rata *Neotoma spp.*, seguida de las ardillas *Spermophilus beecheyi* y *Ammospermophilus leucurus* (Tabla III).

En el "Lado Norte de San Pedro Mártir", de nuevo la rata *Neotoma spp.* sobresalió del resto de los mamíferos pero ahora fue la liebre *Lepus californicus* y la ardilla *A. leucurus* quienes ocuparon la segunda y tercera posición respectivamente. (Tabla III).

En el Cañón "La Esperanza" las únicas presas encontradas fueron *A. leucurus* y *Neotoma spp.* siendo esta última la de mayor ocurrencia. **(Tabla III).**

En el Cañón "Del Diablo", ubicado al oeste de Valle Chico, encontramos que la ardilla *A. leucurus* ocurrió mayormente en las excretas, además de *Chaetodipus spp.* y *Ovis canadensis* entre otras **(Tabla III).**

En la localidad de el Cañón "La Encantada", encontramos a *A. leucurus* con la mayor ocurrencia seguida de *Lepus californicus* y *Spermophilus beecheyi*. **(Tabla III).**

Las altitudes más elevadas en donde se llevaron a cabo recolectas se reportan para la localidad de el "Observatorio", en donde se presenta una vegetación de bosque de pino. En esta zona para el venado bura (*Odocoileus hemionus*) se registró el mayor grado de aparición **(Tabla III).**

En la localidad denominada "Arroyo San José" donde se presentó una comunidad vegetal de chaparral se encontraron con la misma frecuencia las presas registradas para esta zona **(Tabla III).**

Finalmente en la localidad de el Cerro "Del Picacho" ubicada en un ecotono entre matorral de malvaceas - manzanitas y bosque, *Neotoma spp.* continua encabezando la lista de las presas con mayor ocurrencia en las excretas **(Tabla III).**

El género y las especies con mayor incidencia en las muestras de todo el estudio fueron: *Neotoma spp.* , *Ammospermophilus leucurus* , *Lepus californicus* y *Spermophilus beecheyi* **(Tabla VIII).**

Las localidades con el mayor número de géneros reportados fueron : "El Choyal", "El Cañón la Encantada" y "El Cerro del Picacho" **(Figura No.2).**

Tabla VIII.- Frecuencia de ocurrencia de las especies de mamíferos de las cuales se alimenta el lince en la SSPM.

GENERO o ESPECIE	FO % N = 105
<i>Neotoma spp.</i> (rata)	35.24
<i>Ammospermophilus leucurus</i> (ardilla)	24.76
<i>Lepus californicus</i> (liebre cola negra)	19.05
<i>Spermophilus beecheyi</i> (ardilla)	17.14
<i>Sciurus griseus</i> (ardilla)	10.48
<i>Odocoileus hemionus</i> (venado bura)	9.52
<i>Sylvilagus spp</i> (conejo).	6.67
<i>Chaetodipus spp</i> (ratón)	5.71
<i>Ovis canadensis</i> (borrego cimarrón)	4.76
<i>Dipodomis spp.</i> (rata canguro)	3.81
<i>Peromyscus spp.</i> (ratón)	2.86
<i>Tamias obscurus</i> (ardilla)	2.86
<i>Bos bos</i> (vaca)	0.95
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (ratón)	0.95
<i>Myotis spp.</i> (murciélago)	0.95
Mamifero no identificado	2.86

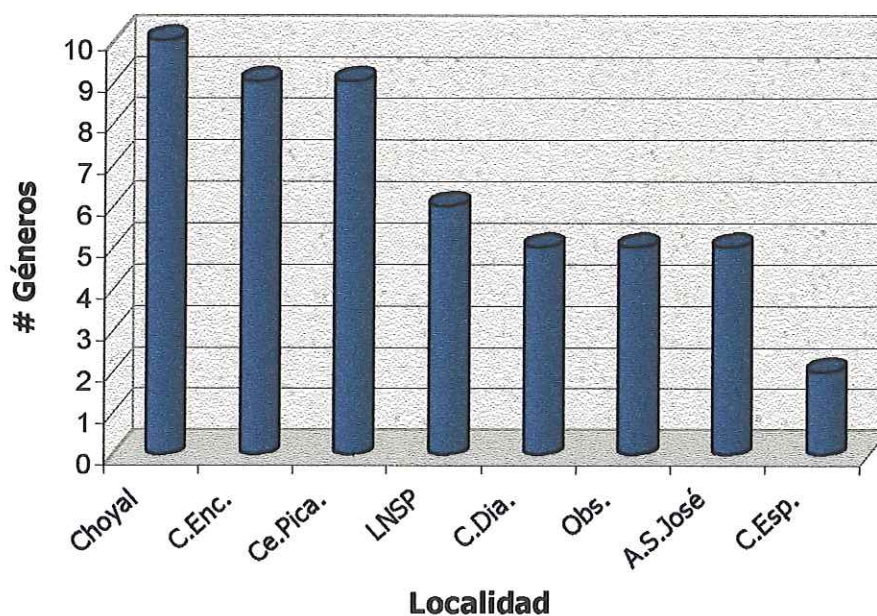


Figura No.2.- Número de géneros de mamíferos encontrados en las excretas del lince para cada una de las localidades muestreadas .

El modelo resultante del análisis estadístico GLIM establece que la devianza del sistema es explicada mayormente por la combinación de los factores localidad-género, mientras que el 30% aproximadamente de la variación en la ocurrencia fue debida al género (**Tabla XI**).

Tabla XI.- Porcentaje de explicación de la variable de respuesta (Ocurrencia) para cada uno de los factores y su interacción en el grupo de mamíferos.

FACTOR	DEVIANZA	% EXPLICACION
Modelo	6.07	100
Localidad	0.939	15.46
Genero	1.799	29.63
Loc.Gen.	3.342	55.05

Otro tipo de evidencia que indicó el consumo de mamíferos en algunas muestras tanto de zonas bajas (aprox. 500 msnm) específicamente en la localidad de el "Choyal" y "Lado Norte de San Pedro", como de aquellas más elevadas (2000 - 2600 msnm) en los puntos de el Cerro "Del Picacho" y el "Observatorio", fue la presencia de pellets de ungulados en las excretas (com.pers. S.Ayala). Sin embargo, aún cuando se pudo identificar que pertenecían a ungulados no fue posible determinar que género o géneros eran la fuente de las excretas, debido a las ligeras diferencias que se presentaron entre estas.

DISCUSIONES

PRESAS PRINCIPALES

El componente principal en la dieta del lince (*Lynx rufus*, Schreber, 1977) para la SSPM fueron los mamíferos, principalmente roedores y conejos. Estos resultados concuerdan con lo establecido en las investigaciones que se han realizado en otras zonas de Estados Unidos, esto es una tendencia hacia la depredación principalmente de roedores y lagomorfos en el oeste, lagomorfos y roedores en el sureste y un gran consumo de conejos y venados en el noreste (Hamilton, 1939; Leopold, 1977; Litvaitis *et al.*, 1986; Maher y Brady, 1986; Kitchner, 1991).

Sin embargo en México son pocos los trabajos que se han realizado en torno a los hábitos alimentarios del lince, la mayoría de estos trabajos se concentran hacia la porción centro del país, siendo esta la zona con mayor información, observándose una mayor inclinación por el consumo de roedores.

INSECTOS Y MATERIA VEGETAL

El consumo de insectos y materia vegetal como parte de la dieta del lince ha sido ocasionalmente reportado y en algunos casos inexistente. La ocurrencia de ambos grupos en las localidades de "Arroyo San José", el "Observatorio" y en el Cerro "Del Picacho", llama la atención debido a que algunas muestras ahí recolectadas estaban formadas casi exclusivamente por insectos o por materia vegetal. Sin embargo, el grado de ocurrencia de excretas con estas características no fue importante.

Al respecto, Hamilton (1939) comenta que aún cuando los felinos son estrictamente carnívoros ocasionalmente se alimentan de frutos y bayas, lo que corresponde con el tipo de evidencia encontrada. Las semillas con bajas proporciones de pulpa y los restos de hojas y pastos probablemente pertenecen a las reminiscencias de la alimentación de sus presas, ya que el lince

no gastaría tiempo y energía consumiendo este tipo de estructuras vegetales de las cuales obtendría un bajo valor nutritivo (De Villa, 1998).

De manera general para los coleópteros, Ross (1982) reporta que cuando se presenta la temporada de apareamiento se da una aglomeración de estos individuos y normalmente los adultos viejos mueren después de haberse completado la puesta de huevos. Probablemente sea en este periodo del ciclo de vida del escarabajo cuando es más susceptible a ser depredado por el lince lo que explicaría la cantidad de los restos que de este escarabajo se encontraron en las muestras, quizás esto se deba a que los escarabajos presentan una gran cantidad de musculatura bajo su esqueleto externo (Morón, 1984). *Polyphylla decemlineata* fue el escarabajo del cual se encontraron más evidencias en las muestras recolectadas.

ARACNIDOS

El consumo de escorpiones por el lince, es eventual y no significativo, y probablemente este relacionado con el hecho de que los escorpiones son activos durante la noche y se presentan abundantemente en climas cálidos (Comstock, 1975), lo cual los hace una presa ocasionalmente disponible sobre todo en las localidades que se encuentran en el desierto.

AVES

La ocurrencia de aves en el presente trabajo fue menor a un 25% de la muestra total. La mayoría de los autores que hacen referencia al consumo de aves silvestres, establecen que se debe principalmente a que estas se encuentran débiles o enfermas. Los depredadores como el lince seleccionan este tipo de organismos en una población capturando con mayor frecuencia a aquellos más vulnerables (Jaeger, 1975; Ceballos y Galindo, 1984; Ingles, 1990). El consumo de aves domésticas también ha sido poco reportado, sin embargo si pueden presentar algún grado de depredación por el lince, mucho más que el registrado para cualquier otra especie de granja (Leopold, 1977; Whitaker, 1997). Como la mayor ocurrencia de aves fue en la localidad de el

"Observatorio" los resultados sugieren que son aves silvestres las que esta consumiendo este felino ya que no existen rancherías cercanas a esta localidad con crianza de aves domésticas.

REPTILES

Con respecto a los reptiles, el género identificado fue *Sceloporus* spp. de la familia Iguanidae, estos organismos son diurnos y de color café y negro lo que los hace más visibles (y por lo tanto más vulnerables) en el paisaje de colores blanquesinos sobre el cual se desarrollan (Behler y Wayne, 1979). Son pocos los estudios que han reportado consumo de reptiles y cuando se presenta es en muy bajos porcentajes ($< 2.7\%$) (Maher y Brady, 1986; Salas, 1987). Para la SSPM los restos encontrados de reptiles suman más de un 13% resaltando el consumo de lagartijas y serpientes. Durante el trabajo de campo principalmente hacía las zonas de cañones, observamos que las lagartijas comienzan sus actividades a muy tempranas horas, muy probablemente sea en este periodo cuando el lince tiene la oportunidad de cazarlas, pues aunque estos individuos son muy veloces en sus movimientos, por las mañanas se encuentran somnolientas y por lo tanto mas lentas en sus reflejos lo que las hace más susceptibles a ser presas del lince (Welsh, 1988; Alaniz com.pers.).

DESECHOS

En las partes más elevadas de la SSPM se encontraron muestras con grandes cantidades de vegetales, pero no eran semillas ni bayas como se ha reportado que consume el lince, lo que se observó fueron desperdicios presumiblemente procedentes de un basurero ubicado en la parte posterior de la cocina que pertenece al Observatorio Astronómico Nacional. Este basurero fue construido con la finalidad de mantener alejados a los coyotes del resto de las cabañas, pero se pudo constatar que también ardillas hacen uso de esta fuente de alimento, posiblemente el lince de la misma manera lo esta utilizando.

PRESENCIA DE PELLETS

Cuando un organismo, con los hábitos alimentarios tan especializados hacia la carnivoría consume fuentes alternas de energía, no comunes en su dieta, probablemente sea producto de la escasez de su alimento de manera natural o bien porque este no se encuentra disponible y le es más económico alimentarse de aquello a lo cual tiene un mayor acceso. En este sentido el consumo de carroña también es un indicativo del debilitamiento en las poblaciones de las presas y comparado con el puma (*Puma concolor*) y coyote (*Canis latrans*) el lince es el menos carroñero, prefiere alimentarse de presas frescas y rara vez consume las vísceras (Schemnitz, 1980; Whitaker, 1997; Koehler y Hornocker, 1991). Es posible que los pellets de ungulado que se encontraron en las excretas pertenezcan a individuos atropellados o bien a restos de presas dejados por otros carnívoros (Whitaker, 1997; Koehler y Hornocker, 1991) los cuales ocasionalmente fueron consumidos por el lince.

MAMÍFEROS

En cuanto a los mamíferos detectados los géneros y especies con menor frecuencia de ocurrencia a lo largo del presente estudio fueron : *Chaetodipus spp.*, *Dipodomys spp.*, *Peromyscus spp.*, *Tamias obscurus*, *Reithrodontomys megalotis* y *Myotis spp.* estos presentan los pesos mas bajos registrados para las presas consumidas, fluctuando entre 6 y 73 gr. encontrándose estos mamíferos principalmente hacia zonas de matorrales, chaparrales y cañones. Probablemente a el lince le es poco redituable cazar estos organismos ya que representan un recurso con un bajo valor energético por lo que el costo de adquisición es superior al obtenido, esto explicaría el porque de la baja ocurrencia de los individuos antes mencionados (Kitchner, 1991) (Owen 1980).

El género *Sylvilagus spp.* ocurre de manera similar a *Chaetodipus spp.* en las localidades de matorral, sin embargo, su peso es mucho mayor que el de este último, aproximadamente 40 veces más grande, esto podría explicarse de la siguiente manera : en una zona donde ambos generos están disponibles le es más redituable al lince depredar sobre individuos de *Sylvilagus*

spp. que de *Chaetodipus spp.* a menos que encuentre presas de menor talla pero más accesibles que *Sylvilagus spp.* lo que explicaría porque en algunas localidades (principalmente hacia los cañones) no se presentaron evidencias de este lagomorfo pero si de *Chaetodipus spp.*

La ardilla gris (*Sciurus griseus*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*) se presentaron con mayor frecuencia en vegetaciones de bosque de pino, pero fue *O. hemionus* quien predominó de estas dos. También se encontraron restos de *Neotoma spp.*, *Spermophilus beecheyi*, *Ovis canadensis*, y *Peromyscus spp.* El hecho de que se hayan encontrado con mayor frecuencia evidencias de venado bura que de borrego cimarrón probablemente este relacionado con el tipo de hábitat que este frecuentando el lince, esto es, si se encuentra con mayor frecuencia en el hábitat del venado bura es más alta la probabilidad de que este se a cazado por el lince. Por otro lado aunque la edad de los individuos se desconoce se sabe que cuando las poblaciones de lagomorfos y roedores no son abundantes, los lince depredan sobre los cervatos más que sobre organismos adultos cuando ambas generaciones están presentes (Jones y Smith, 1979).

En cuanto a *Lepus californicus* y *S. beecheyi* ambas estuvieron presentes en vegetaciones de matorral xerófilo, ecotono entre bosque y matorral de malvaceas y hacia las zonas de cañones en donde la liebre cola negra se presentó con mayor frecuencia y en mayor proporción. Por otra parte a *S. beecheyi* también la encontramos en zonas de bosque de coníferas y chaparral. El hecho de que las evidencias de la liebre, para las localidades donde se presentaron los dos tipos de presas, hayan aparecido con mayor frecuencia que las de la ardilla probablemente se debe a que esta es una presa con mayor rendimiento, ya que en términos de biomasa es más grande (2700 gr.) que la ardilla (280 – 738 gr.), y en aquellas áreas donde solo se registró el consumo de *S. beecheyi* quizás se deba a que en el tipo de hábitat donde reside como laderas boscosas y salientes rocosas se encuentre más disponible para el lince que *L. californicus* (Whitaker, 1997).

Durante el trabajo de campo hacia las zonas de bosque no se observó la presencia de liebres pero si de ardillas, lo contrario ocurrió hacia las localidades bajas en donde se registro la presencia de *L. californicus* pero no así de *S. beecheyi*.

Neotoma spp. y *Ammospermophilus leucurus* fueron las presas más frecuentes en las excretas en la zona de estudio, pero mientras que la segunda estuvo ausente en las áreas de bosque y ecotono, *Neotoma spp.* se reportó en todas las localidades teniendo su máxima ocurrencia en áreas de matorral xerófilo, no así *A. leucurus* cuya incidencia fue mayor hacia las zonas de cañones. La diferencia entre el tamaño de estos dos organismos es muy pequeño y si tomamos en cuenta que las zonas en donde tuvieron su mayor ocurrencia coinciden con el hábitat tipo descrito en la literatura para cada una, se deduce que el lince esta haciendo uso de la presa a la cual tiene más acceso dependiendo de la zona en que se encuentre.

Los resultados indican que en la SSPM *Lynx rufus* se alimentó principalmente de mamíferos de talla mediana (cuyo peso oscila entre los 100 – 2700gr.), de manera local consumió individuos de talla grande (con un peso de 7300 – 21500 gr.) y ocasionalmente formaron parte de su dieta micropresas (con pesos menores a los 100 gr.). Esto concuerda con los resultados obtenidos en la mayor parte de los estudios que de hábitos alimentarios del lince se han realizado, los cuales refieren la preferencia por organismos de talla mediana (Jones y Smith, 1979; Koehler y Hornocker, 1991; Litvaitis et. al., 1986). Aún cuando para los felinos depredar sobre individuos de gran tamaño es mucho mas redituable, comparado con el consumo de organismos pequeños a medianos, los costos de consumo para una presa de gran tamaño conllevan a 3 problemas : un gasto de energía que culmine en un fracaso al no poderlo cazar, perdida del alimento por el hecho de haber cazado una mayor cantidad a la que puede consumir o bien la posibilidad de resultar lastimado en la lucha (Kitchner, 1991).

Por otro lado no hay que olvidar que la técnica de análisis de excretas tiende a subestimar el valor de las presas pequeñas, Jones y Smith (op.cit.) comentan al respecto que las evidencias de pequeños mamíferos nunca serán lo suficientemente grandes para determinar alguna tendencia alimenticia, por el contrario para el caso de los individuos de mayor talla el valor de la ocurrencia tiende a sobreestimarse, a pesar de esto la técnica ha sido ampliamente utilizada por los estudiosos de hábitos alimentarios.

MODELO LINEAL GENERALIZADO (GLIM)

Al realizar el análisis mediante el GLIM se encontró que la ocurrencia de las presas es explicada en primera instancia por una interacción de 2do. orden que es la que se establece entre el tipo de presa y la localidad de recolección seguida del factor tipo de presa y finalmente la que menos explica es el factor localidad. Esto es, el lince no consume el mismo tipo de presas en las diferentes localidades estudiadas en la SSPM.

Si consideramos que la SSPM presenta una gran variedad de hábitats es de esperar que también encontremos diferentes organismos ocupando esos ambientes, por lo que si el lince esta consumiendo presas dentro de un amplio espectro es porque la disponibilidad de estas así lo permite, si en una localidad una presa es abundante, accesible a ser capturada por el lince y presenta buenos rendimientos, va a ser preferentemente consumida y evidentemente no va a cambiar su consumo por aquellas que no le sea redituable cazar. Además el tiempo de búsqueda, los periodos de encuentros y el costo energético son factores que no hay que olvidar al considerar que tipo de presa es mayormente consumida. Estos resultados evidencian que el lince se esta comportando como un consumidor generalista (Fritts y Sealander, 1978; Gittleman, 1989; Owen, 1980).

Además de esto a partir del GLIM se obtuvo que ciertas localidades como el "Choyal", Cañón "La Encantada" y el Cerro Del Picacho" registraron el mayor número de géneros y especies de mamíferos y si en un futuro se deseara continuar con los estudios relacionados con los hábitos alimentarios del lince (*Lynx rufus*) convendría tomar en cuenta estas localidades.

Finalmente considerando el tipo de hábitat característico para las diferentes presas encontradas (Whitaker, 1997; Morón *et al.*, 1997; Comstock, 1975; Behler y Wayne, 1979) en el presente trabajo se aprecia una concordancia entre el tipo de hábitat y las especies-presa consumidas por el lince y dada la heterogeneidad del hábitat en la zona de estudio, son

explicables los resultados en cuanto a la variación en la alimentación de este felino, en términos espaciales.

Esto evidencia como la estructura de la vegetación va a producir cambios espaciales en la alimentación del lince al determinar el tipo y cantidad de especies-presa presentes en un área, ofreciéndole al lince una gran variedad de presas. Lo anterior corrobora los resultados más recientes sobre los hábitos alimentarios del lince obtenidos por Kitchner (1991) y Martínez (1994).

CONCLUSIONES

- ❶ En la SSPM el lince se comportó como un depredador generalista al alimentarse de 8 grupos distintos destacándose entre estos el consumo de mamíferos.
- ❷ De entre los mamíferos presentes en la zona de estudio la mayor frecuencia de ocurrencia en las 110 excretas analizadas de lince, para las 8 localidades muestreadas la reportaron la rata *Neotoma spp.*, la ardilla *Ammospermophilus leucurus* y la liebre cola negra *Lepus californicus*.
- ❸ La tendencia de consumo de presas por lince fue hacia la selección de individuos de talla mediana (100 – 2500 gr.).
- ❹ Se presentaron diferencias entre localidades en el consumo de los grupos presentes en las excretas de *Lynx rufus*.
- ❺ La depredación sobre fauna doméstica por el lince no fue común en las localidades estudiadas.
- ❻ El consumo, tanto de basura como de desechos fue ocasional.

RECOMENDACIONES

◆ Tomando como base los resultados obtenidos en esta investigación se sugiere realizar estudios para evaluar las variaciones estacionales en el consumo de las presas, considerando para esto aquellas localidades en donde se reporta el mayor número de muestras recolectadas.

◆ Para poder establecer una preferencia en el consumo por un tipo o género de presa es necesario conocer como están distribuidos y cual es la abundancia de estas presas (insectos, reptiles, aves, mamíferos etc.), por lo que se recomienda llevar a cabo estudios enfocados a obtener dicha información, se sugiere que estas investigaciones se realicen en las localidades en las que se encontraron más evidencias de lince.

◆ Para futuros estudios, no solo para aquellos interesados en dar a conocer la dieta de los distintos depredadores que se encuentran en la SSPM, se recomienda actualizar las colecciones de mamíferos, insectos y artrópodos así como elaborar guías para identificar los géneros y especies de estos grupos así como de reptiles, basadas en el tipo de evidencia obtenida de excretas. Ambos aspectos ayudarían a agilizar y sistematizar la identificación de los individuos presentes a partir de las evidencias encontradas.

LITERATURA CITADA

- ANDERSON, E. M. 1990. Bobcat diurnal loafin sites in southeastern Colorado. J. Wild. Manage. 54(4):600-602.
- ARANDA J.M. **Rastros de los mamíferos silvestres de México.** Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos. Xalapa, Veracruz México. 198 pp.
- ARNAUD, G. 1987. Estudio comparativo de la ecología alimenticia de coyote (*Canis latrans*) de dos áreas al norte de México. IX Congreso Nacional de Zoología, Programa y resúmenes. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Sociedad Mexicana de Zoología. 155 p.
- BEGON, M., J.L. Harper, C.R. Townsend. 1996. **Ecology.** 3rd. ed. Italy. 828 p.
- BEHLER J. L. and F. Wayne King. 1979. National Audubon Society, **Field Guide to North American Reptiles and Amphibians.** Alfred A. Knopf, New York. 744 p.
- CASHMAN J.L. and M.F. Pierce. 1993. Diets of mountain lions in southwestern Arizona. American Society of Mammalogist. Huxley College of Environmental Estudios Western Washington University. 12 p.
- CEBALLOS González G. y C. Galindo Leal. 1984. **Mamíferos silvestres de la cuenca de México.** Ed.Limusa. México. 251-252 p.
- COMSTOCK, J. H. 1975. **The spider book.** Handbooks of American Natural History. Comstock Publishing Company Inc. 21-23, 28-29 p.
- CRAWLEY, M. J. 1993. **Methods in Ecology, Glim for ecologists.** Blackwell Scientific Publications. 379 pp.
- CROOKS K.R., D. Van Vuren. 1993. Comparative ecology of two insular endemic carnivores : the islan fox (*Urocyon litoralis*) and the island spotted skunk (*S. gracilis aphiala*). American Society of Mammalogist. Huxley College of Environmental Estudios Western Washington University. 152 p.
- DELIBES, M., L. Hernández y F. Hiraló. 1985. Datos preliminares sobre la ecología del coyote y el gato montés en el sur del Desierto de Chihuahua, México. Memorias del Primer Simposio de Fauna Silvestre. México, D.F. , mayo. 1018-1032 p.
- DE VILLA, M A. 1998. Análisis de los hábitos alimentarios del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la selva baja caducifolia del la región de Chamela, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México. 60 pp.
- ESCOTO, Rodríguez M. 1994. Balance del agua del suelo en tres sitios de estudio en la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Campus Ensenada. Universidad Autónoma de Baja California. México 96 pp.
- FARB, P. and the Editors of Life. 1962. **The insects.** Life Nature Library. New York. 23,82,96-97p.

- FRITTS, S.H. and J.A. Sealander. 1978. Diets of bobcats in Arkansas with special reference to age and sex differences. J. Wild. Manage. 42:533-539.
- GITTLEMAN, J. L. 1989. **Carnivore behavior ecology and evolution.** Cornell University Press. Ithaca, New York. 283-298, 335-354 p.
- GERARDO A., A. 1993. Composición sistemática y ecológica de la ornitofauna del habitat del noroeste de Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Campus Ensenada. Universidad Autónoma de Baja California. 74 pp.
- HALL, R. E. 1981. **The mammals of North América.** 2nd. ed. A Wiley Interscience Publication. New York. Vol I y II. 1175 pp.
- HAMILTON, W. J. 1939. **American mammals : their lives, habits and economic relation.** 1st. ed. McGraw Hill. New York. 137-139 p.
- HEWITT D.G. and C.T. Robbins. 1996. Estimating grizzly bear food habits from fecal analysis. Wildlife Society Bulletin. 24(3):547-550.
- INGLES L. G. 1990. **Mammals of the Pacific states (California, Oregon, Washington).** Stanford University Press. Stanford Cal. E.U.A. 391-392 p.
- JAEGER, E. 1975. **Desert wildlife.** Stanford University Press. U.S.A. 30-35 p.
- JONES J. H. and N. S. Smith. 1979. Bobcat density and prey selection in central Arizona. J. Wild. Manage. 43(3):666-672.
- KITCHENER A. 1991. **The natural history of the wild cat.** Christopher Helm Mammal Series. Great Britain by Hartnolls Ltd. Bodmin, Cornwall. 106-110, 130-133, 280 p.
- KNICK, S. T. 1990. Ecology of bobcats relative to explotation and prey decline in southeastern Idaho. Supplement to the J. Wild. Manage. 54(2). Wildlife Monographs No. 108. A publication of Wild Life Society.
- KOEHLER G.M., M.G. Hornocker. 1991. Seasonal resource use among mountain lions, bobcats and coyotes. J. Mamm. 72(2):391-396.
- KOHN, M.H., R.K. Wayne. 1997. Facts from feces revisited. TREE. Elsevier Science Ltd. 12(6):223-227.
- LEOPOLD, A. S. 1977. **Fauna Silvestre de México : aves y mamíferos de caza.** Ed. Pax-México. México. 549-553.
- LITVAITIS J.A., J.A. Sherburne, J.A. Bissonette. 1986. Bobcats habitat use and home range size in relation to prey density. J. Wild. Manage. 50(1):110-117.
- MAHER D. S. and J. Brady. 1986. Food habits of bobcats in Florida. J. Wild. Manage. 67(1):133-138.
- MARTINEZ G. R., R. Eaton G. 1998. Mamíferos terrestres de Baja California. en prensa.

- MARTÍNEZ M., E. 1994. Hábitos de alimentación del lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis Profesional, Campus Iztacala, U.N.A.M. México. 1-9,15,19-20 p.
- MILLER, S.D. y D.W. Speake. 1978. Prey utilization by bobcat on quail plantation in southern Alabama. Proceedings of the Annual Conference of Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies. 32:100-111.
- MINNICH, R. 1987. The distribution of forest trees in northern Baja California, México. Madroño. 34:98-127.
- MINNICH, R. y E. Franco-Vizcaino. 1993. Borrador del escrito para la discusión "Foro de la vida silvestre de las californias". Presentado por : Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y Growth Management Institute (GMI).
- MONTOYA, L. M. 1998. Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California - México. Tesis de maestría. Maestría en Manejo de ecosistemas de zonas áridas. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Campus Ensenada. 96 pp.
- MOORE T. D., Liter E. Spence, Charles E. Dugnolle, William Hepworth G. 1974. Identification of the dorsal guard hairs of some mammals of Wyoming. Wyoming game and fish department. Cheyenne, Wyoming. 177 pp.
- MORÓN R., M. A. 1984. **Escarabajos 200 millones de años de evolución**. Publicación 14, Instituto de Ecología. México D.F. 39 p.
- MORÓN R., M. A., B. C. Ratcliffe, C. Deloya. 1997. **Atlas de los escarabajos de México**. S y G editores. Vol. I. 153, 226 p.
- ODUM, E.P. 1997. **Ecology A Bridge Between Science and Society**. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, Massachusetts, U.S.A. 331 pp.
- OWEN J. 1980. **Feeding strategy**. The University of Chicago Press. Chicago. 103-124 p.
- RODRIGUEZ M. M. 1991. Las aves de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California México. Memoria de la III Semana de la exploración y la historia , Sierra San Pedro Mártir. Ed. Grupo Merca S.A. 41-44 p
- ROMERO R.F. 1987. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el Volcán Pelado, Ajusco México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 93 p.
- ROSS, H. 1982. **Introducción a la entomología general y aplicada**. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España. 331-332 p.
- RUIZ-CAMPOS G. 1991. Caracterización limnológica de los arroyos de la Sierra San Pedro Mártir, como hábitats de la trucha endémica *Oncorhynchus mykiss nelsoni* (Evermann). Memoria de la III Semana de la exploración y la historia, Sierra San Pedro Mártir. Ed. Grupo Merca S.A. 39,40 p.
- SCHEMNITZ, S. D. 1980. **Wildlife Management Techniques Manual**. 4th. ed. The Wildlife Society. Washington D.C. 129,423-424 p.

- SALAS P., M.A. 1987. Hábitos alimenticios de la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*) y gato montés (*Lynx rufus*) en la Sierra Purepecha, Estado de Michoacán. Memorias del IX Congreso Nacional de Zoología. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Sociedad Mexicana de Zoología. 234-240 pp.
- VAUGHAN, T.A. 1988. **Mamíferos**. 3rd. ed. Ed. Interamericana. Northern Arizona University. Flagstaff, Arizona, U.S.A. 169, 296-297, 329-332 p.
- WELSH, H. H. Jr. 1988. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Sierra San Pedro Mártir Region, Baja California, with a contribution to the biogeography of the Baja California herpetofauna. Proc. Calf. Acad. of Sci. 46(1):23-32.
- WHITAKER, J. O. 1997. **Field Guide to North American Mammals**. The National Audubon Society. Chanticleer Press Inc. New York. 745 p.
- WILLIAMS, S. C. 1980. Scorpions of Baja California, México and adjacent islands. Occ. Pap. of the Cal. Ac. of Sci. 135:1-127.