



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**EL LINCE (*LYNX RUFUS ESCUINAPAE*):  
DISTRIBUCIÓN,  
HÁBITOS ALIMENTARIOS Y SU  
CONOCIMIENTO TRADICIONAL  
EN SAN JUAN TLACOTENCO, TEPOZTLÁN,  
MORELOS.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGO**

**PRESENTA:**

**ABIGAIL ALEJANDRA ALMARAZ**

**BLANQUET**



**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. GRACIELA GÓMEZ ÁLVAREZ**

**2015**

Ciudad Universitaria, D. F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***Este trabajo esta dedicado:***

**A mis padres, Alejandra Blanquet Martínez y Alberto Almaraz Galarza, quienes me han proporcionado algo muy importante, una licenciatura. Ni escribiendo durante toda mi vida, terminaré de agradecerles todo el apoyo económico, comprensión y confianza que me brindaron durante la carrera y durante este trabajo.**

**Muchas gracias por todo.**

**A mi hermana Elizabeth Regina Almaraz Blanquet por todo su apoyo y comprensión.**

**A mis sobrinos Vanesa y Esteban.**

**A mi segunda familia Alicia Cervantes, José Luis Suárez y Ximena Suárez, por todo el apoyo moral, confianza, comprensión, e interés hacia mi carrera y proyecto de tesis.**

**Muchas gracias.**

**A Sergio Rojas Martínez más que un amigo, compañero y consejero, por todo su apoyo, confianza, dedicación e interés durante toda mi carrera y realización de tesis.**

**Y a mis queridos Bruno, Dante y Omar.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradezco a todas aquellas personas que colaboraron para la realización de este trabajo, especialmente a:**

**La Doctora Graciela Gómez Álvarez, por su apoyo profesional durante la realización de esta tesis.**

**Muchas gracias Graciela.**

**Maestro en Ciencias Noé Pacheco Coronel, una excelente persona y un gran profesionalista quien me brindó su apoyo, tiempo y conocimientos para la realización de este trabajo.**

**Mil gracias Noé.**

**Comité Dictaminador integrado por:**

**Doctora Livia Socorro León Paniagua**

**Doctor Fernando Alfredo Cervantes Reza**

**Doctor Raúl Valadez Azua**

**Maestro en Ciencias Jaime Marcelo Aranda Sánchez.**

**Al Zoológico San Juan de Aragón, por todas las facilidades para poder llevar a cabo el presente trabajo, en particular al M. V. Z. Guillermo Islas y Dondé.**

**Mis compañeros de Laboratorio de Vertebrados, quienes compartieron conmigo momentos importantes y aprendizajes durante la realización de este trabajo: Andrea, Raquel, Belem, Ana, Juan, Alejandro, Ricardo, Mariana, Rodrigo y Carlos por su valiosa amistad y trabajo de campo.**

**Agradezco a todos mis amigos quienes siempre me brindaron lo más importante su amistad y sinceridad: Nelly, Andrea, Alma, Ana, Karen, Miriam, Claudia, Verónica, Diana, Raquel, Jorge, Yaotzin, Andrés, Ricardo, Said, Juan, Alejandro, Jordan etc.**

**Muchas gracias a los habitantes de la localidad de San Juan Tlacotenco, especialmente a la señora Carmen y Marco Alvarado.**

## RESUMEN

Los mamíferos, son importantes en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que al igual que otros organismos, se encargan, de regular las poblaciones de especies tanto animales como vegetales. Por ello, las especies silvestres son importantes, especialmente para los habitantes de los países en vías de desarrollo, ya que les proveen servicios, por lo que el comercio y utilización de dichas especies continua siendo una actividad cotidiana. Entre los carnívoros, los felinos ocupan el segundo lugar en número de especies amenazadas. En México, son escasos los estudios sobre dichos vertebrados, en particular el lince (*Lynx rufus*), ha sido objeto de cacería por su piel, además en algunas comunidades se consume su carne y se le sacrifica, pues los pobladores consideran daña a sus especies domésticas.

Por lo anterior, se pretende conocer sus hábitos alimentarios y distribución, en épocas de seca y lluvia, también es importante investigar sobre su conocimiento, uso y manejo tradicionales, debido a la escasa información existente. El presente trabajo se realizó de diciembre del 2011 a junio del 2013 en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos; se recolectaron 85 excretas para determinar los hábitos alimentarios y distribución en cuatro hábitats: matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel. Se realizaron 86 entrevistas semi-estructuradas para registrar el conocimiento tradicional. Para determinar la composición de la dieta, se aplicó el porcentaje de ocurrencia de cada especie presa en las excretas, se realizó la prueba de independencia ( $\chi^2$ ) para conocer la variación de la dieta, se determinó el Coeficiente de Variación y el índice de Similitud. Para saber la distribución del lince en ambas épocas, se tomó en cuenta el número de excretas recolectadas y se aplicó la prueba de Mann Whitney y para determinar si existían diferencias significativas entre el número de excretas recolectadas en los hábitats considerados, se aplicó la prueba Kruskal-Wallis.

El análisis de las excretas demostró que el lince se alimenta de lagomorfos, siendo *S. floridanus* el más representativo (36.5%), seguido de *R. diazi* (24.7%), y roedores, de los cuales *M. mexicanus* fue el más frecuente (31.8%). La prueba  $\chi^2$ , indicó que no hay variación en las especies presa del lince en ambas épocas. La época de secas presentó mayor heterogeneidad y el Índice de Similitud (96%) indicó que ambas épocas son semejantes por las especies presa. La prueba Mann Whitney, mostró que no hay diferencias en cuanto al número de excretas recolectadas en ambas épocas y Kruskal-Wallis también indicó que no hay diferencias en cuanto a las excretas recolectadas en cada hábitat. La variación en la dieta del lince, esta relacionada con su distribución y por ende con la disponibilidad de alimento, debido ésta última a la fluctuación de las especies presa, en los distintos hábitats durante las épocas del año. De acuerdo al número de excretas recolectadas, el lince tiene una amplia distribución en el bosque de oyamel en ambas épocas, y menor actividad en bosque de encino y matorral.

Los habitantes utilizan al lince como alimento (51.16%), como amuleto o en peletería (34.88%), para la venta (11.62%) y mascota (1.16%). Asimismo, los pobladores tienen la creencia de que el felino se alimenta principalmente de conejos (89.5%), aves (32.6%), corderos (25.6%), gallinas (12.8%) y becerros (9.3%), motivo de su sacrificio, empleando para su cacería el rifle (18.6%), escopeta (15.1%) y pistola (7%). Los pobladores, cazan al lince debido a que creen se alimenta de sus animales domésticos, lo cual es erróneo, ya que se documentó que la especie en la zona de estudio prefiere conejos y roedores. Los resultados indican que es conveniente ampliar los estudios acerca del lince, y dar a conocer a los habitantes la importancia del felino para su entorno ecológico y la necesidad de toda la comunidad por conservarlo.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
---------------------------	---

### **ANTECEDENTES DE ESTUDIO**

<b>Características generales del lince</b> .....	4
--	---

<i>Historia natural y ecológica</i> .....	5
---	---

<i>Refugios</i> .....	5
-----------------------	---

<i>Conducta</i> .....	6
-----------------------	---

<i>Reproducción</i> .....	7
---------------------------	---

<i>Depredadores</i> .....	7
---------------------------	---

<i>Rastros</i> .....	7
----------------------	---

<i>Hábitat</i> .....	9
----------------------	---

<i>Categoría de riesgo</i> .....	11
----------------------------------	----

<b>HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL LINCE</b> .....	12
---	----

<b>DISTRIBUCIÓN DEL LINCE</b> .....	19
-------------------------------------	----

<b>CONOCIMIENTO TRADICIONAL DEL LINCE</b> .....	20
---	----

<b>OBJETIVOS</b> .....	25
------------------------	----

<b>MÉTODOS</b> .....	26
----------------------	----

<b>ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	26
------------------------------	----

<b>Municipio de Tepoztlán, Morelos</b> .....	26
--	----

<b>San Juan Tlacotenco</b> .....	27
----------------------------------	----

<b>Clima</b> .....	27
--------------------	----

<b>Vegetación</b> .....	28
-------------------------	----

<b>Fauna</b> .....	28
--------------------	----

### **TÉCNICAS DE ESTUDIO**

#### **Técnicas de estudio para evaluar los hábitos alimentarios del lince**

<i>Análisis de excretas</i> .....	31
-----------------------------------	----

<i>Composición de la dieta</i> .....	31
--------------------------------------	----

<i>Análisis estadístico</i> .....	32
<i>Variación en los hábitos alimentarios del lince de acuerdo a las épocas del año</i> .....	33
<i>Similitud de los hábitos alimentarios del lince en épocas de seca y lluvia</i> .....	33
<i>Número de especies presa del lince en épocas de seca y lluvia</i> .....	33
<b>Técnicas de estudio para evaluar el desplazamiento del lince</b>	
<i>Distribución del lince</i> .....	34
<i>Análisis estadístico</i> .....	34
<i>Excretas recolectadas</i> .....	36
<i>Registro del lince en estaciones olorosas u olfativas</i> .....	36
<b>Técnicas para registrar el conocimiento tradicional de los habitantes acerca del lince</b>	
<i>Entrevistas a los habitantes</i> .....	38
<i>Usos del lince por los habitantes, conocimiento de los habitantes acerca de la alimentación del lince y métodos de captura tradicional del lince</i> .....	38
<b>RESULTADOS</b> .....	40
<b>HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL LINCE</b>	
<b>Composición de la dieta</b> .....	40
<b>Análisis estadístico</b> .....	43
<b>Variación de los hábitos alimentarios del lince de acuerdo a las épocas del año</b> .....	43
<b>Similitud de los hábitos alimentarios del lince en épocas de seca y lluvia</b> ...	43
<b>Número de especies presa del lince en épocas de seca y lluvia</b> .....	43
<b>DISTRIBUCIÓN DEL LINCE</b>	
<b>Análisis estadístico</b> .....	44
<b>Excretas recolectadas</b> .....	44
<b>Registro del lince en estaciones olorosas u olfativas</b> .....	45
<b>CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS HABITANTES ACERCA DEL LINCE</b>	
<b>Entrevistas a los habitantes</b> .....	45
<b>Usos del lince por los habitantes</b> .....	47
<b>Conocimiento de los habitantes acerca de la alimentación del lince</b> .....	49
<b>Métodos de captura tradicional del lince</b> .....	52

**DISCUSIÓN .....53**

**CONCLUSIONES.....67**

**LITERATURA CITADA .....69**

**APÉNDICE 1.....75**

**APÉNDICE 2.....77**



## INTRODUCCIÓN

El término biodiversidad, es relativamente reciente y fue sugerido por primera vez en 1985 por el científico Walter G. Rosen, dicho término se refiere a la gran variedad de organismos y ecosistemas que existen sobre la Tierra. La biodiversidad no sólo refleja la variedad de especies, si no también las diferencias que existen entre los individuos de una especie o en la gama de ecosistemas existentes. La biodiversidad se divide en tres niveles: diversidad genética, de especies y de ecosistemas (SEMARNAT 2011).

Aunado a lo anterior, México es considerado un país megadiverso, ya que concentra una gran riqueza biológica, su territorio alberga fauna y flora de dos regiones biogeográficas (neártica y neotropical) por tanto, México cuenta con un elevado número de especies endémicas, de tal manera que nuestro país presenta una gran variedad de ecosistemas y variación genética en las especies (Plascencia et al. 2011).

Hoy día, se presentan diversos problemas que amenazan esta megadiversidad no sólo en México, si no también de otros países, la causa principal es la influencia antropogénica, es decir, los efectos producidos por las actividades humanas. Por ejemplo, los asentamientos irregulares aumentan día con día, lo que propicia una alteración en los hábitos normales de las especies silvestres, así como la reducción de los hábitats disponibles para las mismas.

Aunado a ello, la presión sobre los recursos naturales y en particular la fauna silvestre cada vez es mayor. Amenazas tales como la pérdida y fragmentación de los ecosistemas, la contaminación ambiental, el tráfico ilegal, el consumo y la cacería de fauna silvestre, entre otras, han contribuido a la reducción drástica de varias poblaciones de vertebrados en el planeta (Monroy-Vilchis et al. 2008).

Los habitantes de los países en vías de desarrollo utilizan especies silvestres, ya que satisfacen diferentes necesidades, además tienen un papel fundamental en las expresiones culturales, prácticas religiosas y tradiciones, por lo que actualmente continúa su comercio y utilización entre la población, por ello es importante reconocer el valor de estas especies (Lorenzo et al. 2007).

La extracción de fauna silvestre, representa una actividad fundamental para los habitantes de zonas rurales, ya que permite la obtención de una fuente de alimento a bajo costo (Reuter y Mosig 2010). En específico los mamíferos silvestres, son utilizados en diversas culturas para obtener alimento, medicina, vestido, abrigo, combustible, fibra, herramientas e ingresos económicos mediante su comercio (González-Bocanegra et al. 2011).

Un problema a considerar, es que los mamíferos silvestres también son el grupo de animales más perseguido en México y otros países, en especial las especies de talla grande y mediana como pumas, lince, coyotes y venados, por mencionar algunos, debido a los usos y costumbres que existen entre los habitantes de las comunidades (Monroy Vilchis et al. 1999) . En particular, son escasos los estudios relacionados con las prácticas tradicionales involucradas con el uso y aprovechamiento de Felinos en México, en específico con el lince, ya que algunos pobladores lo utilizan como fuente de alimento, o al considerarlo un mamífero de mayor talla tienen la creencia de ser dañina para las especies domésticas, por lo cual lo sacrifican (e.g.,Medellín-Legorreta y Bárcenas 2009, Rivera-Contreras 2010, Contreras-Díaz y Pérez 2010, Monroy-Martínez et al. 2011 y García-Flores et al. 2014).

En México, la fauna silvestre es importante como fuente de alimento e ingresos económicos para los habitantes de las comunidades en condiciones de pobreza y con disponibilidad de recursos naturales, lo que ha sido señalado como una de las causas de la disminución, pérdida o deterioro de algunas poblaciones de fauna silvestre (Lorenzo et al. 2007).

Asimismo, los habitantes nativos de México se han caracterizado por poseer un conocimiento tradicional sobre las especies de flora y fauna de los ambientes donde habitan, así como por sus prácticas de aprovechamiento. Actualmente en varias comunidades continúa el consumo de especies animales, por que representan una fuente importante de calorías en su dieta y en ocasiones la única (Monroy-Vilchis et al. 2008). En México, por ejemplo, para el estado de Chiapas se reporta el uso de 24 especies de vertebrados silvestres, correspondiendo a un 41.67% de mamíferos, de los cuales el 32.69% de las especies son de autoconsumo, por lo que la fauna silvestre es una

importante alternativa para complementar su alimentación (González-Bocanegra et al. 2011).

Por lo anterior, la contribución de la fauna silvestre a la economía local y en particular la de los mamíferos es substancial. En los ecosistemas rurales, templados y fríos, los armadillos, tlacuaches, conejos, liebres, jabalíes y venados son frecuentemente consumidos (Monroy-Vilchis et al. 1999). Alrededor del 45% de los mexicanos habitan en este tipo de ecosistemas y cada uno consume en promedio un kilogramo de carne de vertebrados silvestres al año. La industria peletera nacional e internacional emplea especies mexicanas de mamíferos como el gato montés o lince, zorra y coyote, entre las más importantes. Por ejemplo, de 1950 a 1980, el precio de las pieles de gato montés y coyote se incrementaron un 131.6 y un 250.8% respectivamente. Lo anterior ha tenido una repercusión en las poblaciones silvestres, ya que la demanda empezó a rebasar la oferta natural (Monroy-Vilchis et al. 1999).

A pesar de que los mamíferos proporcionan bienes y servicios entre los habitantes de las comunidades, se debe saber que éstos desempeñan un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, ya que al igual que otros organismos, se encargan de regular las poblaciones de especies, tanto vegetales como animales. Dentro de los vertebrados, los mamíferos son los animales que han merecido mayor estudio y con los que el hombre ha tenido una estrecha relación. Desde tiempos antiguos, ha sido el grupo con el cual el hombre ha convivido mayormente, debido a que dichos vertebrados han proporcionado diversos bienes y servicios, lo cual probablemente se deba a que es el grupo de animales con el que está más emparentado (Monroy-Vilchis et al. 1999).

Entre los mamíferos, los carnívoros ocupan el segundo lugar en cuanto al número de especies amenazadas, debido a que al ser grandes, sus periodos de gestación son mayores; la madurez sexual, edad de independencia, y número de crías por camada es menor, lo que provoca bajas abundancias relativas, ocasionando que las especies lleguen a ser poco comunes, tal es el caso de los miembros de la Familia Felidae (Salinas 1995).

El puma y el jaguar son los dos felinos más grandes que habitan en el continente americano, junto con otras 10 especies de felinos. En México, se distribuyen seis especies de esta familia que representan 50% de las que se distribuyen en el continente, e incluyen

al jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), yaguarundi (*Puma yagouaroundi*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), ocelote (*L. pardalis*) y el lince (*Lynx rufus*; Sunquist y Sunquist 2002).

En particular, el lince es considerado por su tamaño mediano el tercer felino más grande que habita en México. Su hábitat se restringe principalmente a zonas montañosas templadas donde la topografía es irregular, prefiere las zonas con abundante matorral, en combinación con sitios rocosos y cañadas profundas (Romero 1993). El uso del hábitat de la especie llega a variar a lo largo del año, ya que esto está sujeto a la abundancia y disponibilidad de presas, es decir el uso del hábitat depende también de la época del año y de las especies presa (Jiménez-Maldonado 2007).

En México, un problema a considerar son los escasos estudios relacionados con el lince: sobre su alimentación, territorialidad, área de acción y densidad poblacional, debido a que es difícil observarlo por sus hábitos nocturnos y crepusculares. Además se trata de una especie al parecer evasiva y de hábitos extremadamente inconspicuos (Salinas 1995).

Por lo anterior, es importante investigar sobre sus hábitos alimentarios, ya que con ello se logrará conocer a las especies de las cuales se alimenta, también se comprenderá el uso del hábitat por parte del felino, con base a la disponibilidad de sus presas, además de determinar el conocimiento tradicional que tienen los habitantes de la localidad sobre este aspecto. Debido a la escasa información que existe de esta especie, son necesarios estudios que aborden esta temática, ya que los habitantes de las comunidades consideran que este felino daña a los animales domésticos, por lo que es necesario conocer los motivos de su cacería.

## **ANTECEDENTES DE ESTUDIO**

### **Características generales del lince**

El lince se conoce además con el nombre de gato montés; dentro de la clasificación taxonómica pertenece al Orden Carnívora, y a la Familia Felidae. Las subespecies que se encuentran en México son *Lynx rufus baileyi*, *L. r. californicus*, *L. r. escuinapae*, *L. r. oaxacensis*, *L. r. peninsularis*, y *L. r. texensis* (Larivière y Walton 1997, Ramírez-Pulido et al. 2014).

El pelaje de *L. rufus* varía entre tonos de amarillo y leonado, moteado y con líneas marrones oscuras y negras. Las partes bajas del cuerpo son blancas con motas negras (McCord y Cardoza 1982). La cola es corta con una punta negra, sólo en la parte superior. Como en el caso de otras especies, *L. rufus* tiene un collarín de pelo que se extiende desde las orejas hasta la mandíbula. Las orejas pueden tener o no penacho. El peso y el volumen varían geográficamente (Aranda 2012). Los machos adultos pesan entre 6.4 y 18.3 kg, siendo el promedio 9,6 y las hembras adultas pesan de 4.1 a 15.3 kg, con promedio 6,8. La longitud total de los machos y las hembras, es de 869 mm promedio (de 4.75 a 1.252) y 786 mm (de 610 a 1.092), respectivamente (McCord y Cardoza 1982).

Los cráneos de *L. rufus* se pueden identificar gracias a la presencia de un estrecho hueso presfenoide (< 6 mm) y una confluencia del foramen hipoglosal con el foramen lacerado posterior. Como en el caso de otras especies de gatos de cara corta, *L. rufus* carece de los segundos premolares superiores, por lo que cuenta con 28 dientes, en lugar de los 30 característicos de otros felinos (Valencia y Valencia 2012; Fig. 1).



**Fig. 1.** Vista lateral del cráneo de un individuo juvenil de *Lynx rufus*, depositado en la Colección de Mamíferos del Instituto Tecnológico de Huejutla, de acuerdo con Valencia y Valencia (2012).

### *Historia natural y ecológica*

#### *Refugios*

Otro aspecto ligado a los hábitos del lince es reportado por Boyle y Fendley (1987), quienes mencionan que el felino busca lugares para su protección, los cuales son variados según la región, en invierno las áreas con cobertura densa son más frecuentadas por el felino, y en

primavera ante las altas temperaturas, el dosel cerrado y denso proporciona lugares de descanso, asimismo, la especie prefiere la madera como su hábitat principal, además de cuevas, ya que ofrecen una cobertura adecuada para los refugios de descanso y protección, por lo que éstas son utilizadas durante todo el año.

Aunado a lo anterior, Ceballos y Oliva (2005) reportan que los lince hacen sus madrigueras en cuevas, cavidades rocosas, árboles huecos, incluso entre el pastizal o matorral solo cuando éste es alto y denso.

### *Conducta*

En México se han reportado algunos aspectos sobre la conducta del lince, por ejemplo en el trabajo realizado por Burton et al. (2003), se refieren al comportamiento del lince con relación a la abundancia de presas y al hábitat del volcán de Colima, al oeste de México, donde el mayor flujo de lava con rocas y grietas numerosas proporcionan cuevas con un excelente hábitat para los lince. Dicha preferencia probablemente se refiere a su conducta durante la cacería, que consiste en acechar a la presa. Además, los lince prefieren las repisas donde pueden detectar a sus presas con más facilidad, para posteriormente abalanzarse sobre esta. El volcán de Colima es uno de los volcanes más activos de América del Norte (De la Cruz Reyna 1993). Una erupción violenta en 1913 destruyó toda la vegetación en las laderas del volcán. Erupciones posteriores durante el siglo pasado (De la Cruz Reyna 1993) y como el actual episodio eruptivo ha mantenido una comunidad de vegetación sucesional bajo constantes cambios dominados por pastos, lo que parece favorecer una alta densidad de mamíferos pequeños, por lo que se acopla con el refugio del hábitat del lince. De hecho, se sabe que los gatos montes prefieren los espacios abiertos para la caza (Burton et al. 2003).

Nowell y Jackson (1996) mencionan al lince como un felino solitario, con frecuentes interacciones sociales pero breves, sobre todo en temporada de reproducción. La especie es de hábitos nocturnos principalmente, aunque también llega a ser de hábitos crepusculares, es muy territorial y trepador. Igualmente suele ser solitario, excepto en la época de reproducción donde se puede observar con su pareja o crías, cuando caza, regularmente lo hace solo o en grupos, constituidos por la hembra y las crías durante la época de reproducción (Salinas 1995).

### *Reproducción*

*L. rufus* es polígamo, presenta poliestro estacional. En la mayoría de los casos, la reproducción ocurre durante los meses de febrero y marzo, pero varía con la latitud, longitud, altitud, el clima y la disponibilidad de presas (McCord y Cardoza 1982). El período de gestación oscila entre 63 y 70 días (Bunnell et al. 2007). En general, tiene una sola camada al año (Larivière y Walton 1997). Las tasas de supervivencia de las crías son inferiores a las de los adultos, pueden ser muy variables y están directamente relacionadas con la abundancia de presas (Knick 1990). Cabe destacar que la mayoría de las causas de mortalidad están relacionadas con los seres humanos; las más comunes son las capturas lícitas y las mortalidades causadas por vehículos. Investigaciones sobre *L. rufus* indican pocas repercusiones en el tamaño de la población hasta que las capturas exceden el 20% de la población (Knick 1990).

### *Depredadores*

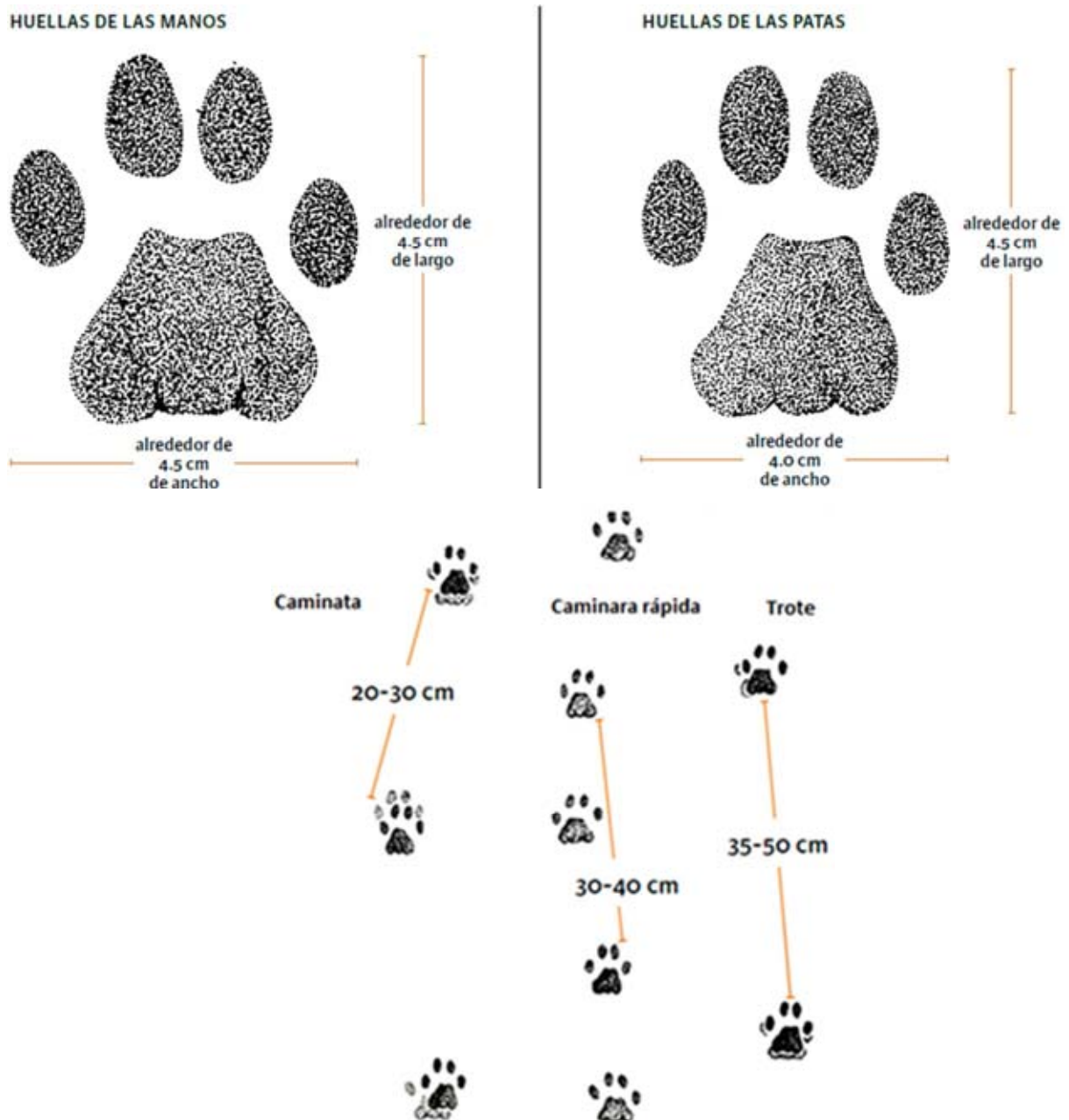
El único enemigo natural del lince es el puma (*Puma concolor*), sin embargo, existen otros factores de mortalidad, por ejemplo las peleas con otros carnívoros, ataque de ungulados y otras presas potenciales, parasitismo y enfermedades (Ceballos y Oliva 2005).

### *Rastros*

Para identificar los rastros de este felino en campo, se toman en cuenta algunas características de las manos y patas, las cuales presentan cuatro dedos y un cojinete plantar. Las manos tienden a ser de mayor tamaño y más anchas que largas, mientras que las patas tienden a ser más largas que anchas. Las huellas de las manos miden entre 4 y 5 cm de largo por 4 cm de ancho; las de las patas entre 3.5 y 5 cm de largo por 3.5 a 4.5 cm de ancho. Las huellas de las manos y patas presentan cojinetes con el borde superior cóncavo y con tres lóbulos inferiores bien marcados y al mismo nivel. Durante una caminata lenta las huellas pueden quedar encimadas, con un tamaño de zancada de alrededor de 20 cm; en una caminata rápida las patas pisan arriba de donde lo hicieron las manos del mismo lado; en un trote las huellas también pueden aparecer encimadas, pero el

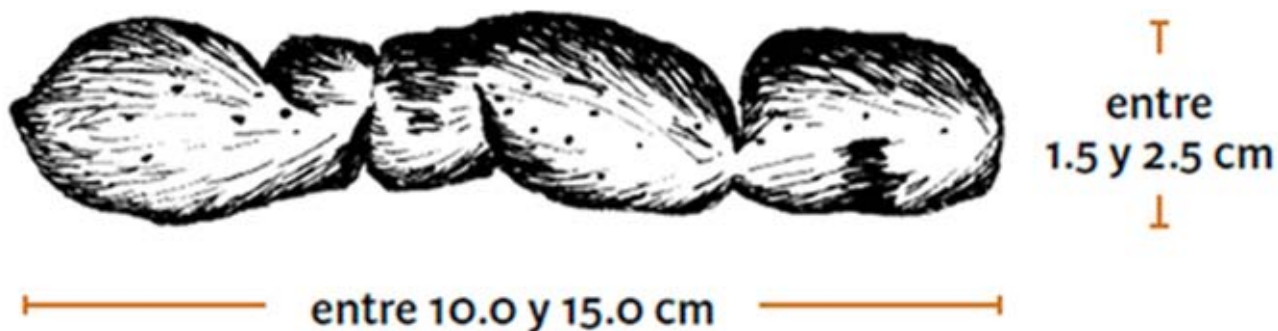
tamaño de la zancada oscila entre 30 y 40 cm (Fig. 2). Las huellas de la especie se encuentran frecuentemente sobre caminos hechos por el hombre (Aranda 2012).

Las 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 las excretas es común que se formen constricciones e incluso que una excreta se separe en paquetes. Frecuentemente el linco defeca sobre los caminos o veredas hechas por el hombre y rasca el sitio antes de hacerlo. También es común que defaque repetidamente en el mismo lugar formando letrinas (Fig. 3).



**Fig. 2.** Huellas de manos y patas del linco (*Lynx rufus*), así como disposición de las huellas en la caminata rápida y en el trote, de acuerdo con Aranda (2012).





**Fig. 3.** Tamaño y forma de las excretas del lince, de acuerdo con Aranda (2002).

### *Hábitat*

Como se mencionó anteriormente, un aspecto a considerar en el presente estudio es la escasa información que existe en nuestro país acerca del lince, desde su distribución, hábitos alimentarios, conducta y en general su biología. En los escasos estudios reportados acerca del lince se han empleado diversos métodos, entre los que destacan telemetría, rastros y estaciones olfativas. Estos datos han aportado informes sobre el tamaño del ámbito hogareño, dieta, patrones de movimiento, y cambios en el número de individuos a través del tiempo. El método de estaciones olfativas se ha utilizado en las últimas dos décadas para estimar tendencias temporales en las poblaciones de carnívoros, entre ellos destaca el lince. Algunos estudios se han combinado con captura-recaptura o tinción de excrementos, para evaluar la confiabilidad de los índices que aportan las estaciones olfativas (Monroy-Vilchis y Velázquez 2002).

Asimismo, los requerimientos, uso del hábitat y la ecología general del lince (*L. rufus*) han sido ampliamente estudiados en el territorio continental de Estados Unidos (Nowell y Jackson 1996), lo contrario sucede en México, ya que la investigación actual sobre el lince es limitada.

Boyle y Fendley (1987), mencionan que la cobertura vegetal es importante para la selección del hábitat, la cual es variable según la región. Durante el invierno, al Norte de los Estados Unidos, la vegetación densa es utilizada por este felino, ya que le proporciona protección. Al oeste, las cuevas y las rocas apiladas se utilizan durante todo el año.

Durante la época de secas, los lugares con dosel cerrado y denso, son frecuentados por la especie como sitios de descanso.

El lince está adaptado a una gran variedad de hábitats, como pantanos, desiertos, y montañas. En las zonas templadas montañosas de México es abundante en matorrales, bosques de pino, pino-encino, oyamel y encino. En las zonas áridas la especie habita en matorrales xerófilos (Leopold 1965).

Morales-Soto y Mendoza (2000) comentan que los lince son animales cuya densidad es muy variable; las más altas se hallan en sitios rocosos y con una cubierta vegetal densa. Las poblaciones del felino tienen una marcada dependencia con la disponibilidad del alimento, fluctuando de manera semejante a las poblaciones de sus presas.

Por su parte Romero (2005) menciona que el felino habita desde el nivel del mar hasta 3 600 msnm, ocupando diferentes hábitats como pantanos subtropicales, en zonas áridas (matorral xerófilo), bosque de pino, bosque de oyamel y bosque de encino, sin embargo, no se tiene registro de esta especie en selvas tropicales.

Es común observar al lince en zonas montañosas templadas, donde la topografía es irregular. Hace sus madrigueras en cuevas, cavidades rocosas, árboles huecos, incluso entre pastizal y matorral, cuando es alto y denso (McCord 1974). De acuerdo a Ceballos y Oliva (2005), el lince está adaptado a una gran variedad de hábitats, como pantanos, desiertos y montañas. En las zonas templadas montañosas del centro del país es abundante en matorrales, bosque de pino, pino-encino, oyamel y encino. En las zonas áridas habita en matorrales xerófilos.

De igual manera, en la investigación de Salinas (1995), acerca de la evaluación de los cambios estacionales en la población del lince en el volcán Malinche, Tlaxcala, se reporta que en primavera existe una mayor actividad del lince en los siguientes tipos de vegetación: cultivo, bosque de pino, bosque de pino-ayule y ecotono, debido a que en esta época del año los recursos se incrementan y como consecuencia también las especies presa del lince son más abundantes y se encuentran más disponibles, cabe señalar que en dicha estación, existió una mayor distribución en la zona de cultivo, y el ecotono fue menos frecuentado, debido a la cercanía con los asentamientos humanos y la carretera.

En invierno, el felino restringe sus movimientos permaneciendo en lugares de descanso, debido a las bajas temperaturas y la escasez de recursos alimentarios, por lo que no se registraron movimientos del felino en ningún hábitat. La autora concluye que los asentamientos humanos y las zonas de cultivo aumentan en el volcán, ocasionando que las áreas de bosque se reduzcan, y por ende disminuyan los patrones de movimiento de esta especie, y el desplazamiento de la misma.

De acuerdo con estudios reportados por Monroy-Vilchis y Velázquez (2002) la distribución del lince es más frecuente en bosque de pino y bosque de oyamel, ya que presentan una mayor densidad arbórea, la unidad de vegetación presenta áreas de zacatonal, las cuales son lugares propicios para sus presas, debido a que dichas áreas son de mayor elevación, se presenta un estrato herbáceo con gran cobertura, lo que facilita la presencia de mamíferos pequeños, los cuales son las especies presa más importantes del lince en la zona sur de la Cuenca de México. Asimismo, mencionan que éste felino presenta una menor distribución en bosque mixto, esto es debido a que el bosque es transformado por la gente para el cultivo.

Los estudios de campo han demostrado, que este depredador prefiere hábitats fragmentados a menudo con las salientes rocosas. Igualmente, la abundancia de presas, la protección contra condiciones meteorológicas adversas, la disponibilidad de los refugios de descanso, y la ausencia de perturbaciones humanas se consideran los factores más importantes en la selección de hábitat (McCord 1974, Martínez-Meyer 1998). El lince a menudo prefiere hábitats de hierba y maleza, donde hay abundancia de roedores y lagomorfos.

Por la carencia de información sobre este felino, la deforestación, la degradación de la maleza seca, el roble y los hábitats de pino, Nowell y Jackson (1996) mencionan la necesidad de nuevas investigaciones sobre la distribución y el estado del lince en México.

#### *Categoría de riesgo*

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT 2010) *L. rufus* no se encuentra en ninguna categoría de protección. Según la Unión Internacional para la Conservación de la

Naturaleza (UICN 2011), en la lista roja de especies amenazadas, el lince se ubica en la categoría de preocupación menor (LC).

En la Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES (1991), el lince se ubica en el Apéndice II, el cual incluye especies no necesariamente amenazadas de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse. A pesar de que la cacería y las campañas contra los depredadores han acabado con algunas poblaciones de este felino, no se encuentra en peligro de extinción. Sus poblaciones se han incrementado en zonas boscosas, donde se ha extendido parcialmente la agricultura, y dichas poblaciones han disminuido en hábitats deteriorados, a causa de los cultivos intensivos y asentamientos humanos (Ceballos y Galindo 1984).

### **Hábitos alimentarios del lince**

En México, como ya se mencionó se cuenta con escasos estudios relacionados con la alimentación del lince a diferencia de otros países como Estados Unidos, donde existe una amplia literatura sobre las investigaciones relacionadas con el felino, por lo cual en el presente trabajo se abordará este aspecto. Para determinar la alimentación del lince se emplean diversos métodos, ya sea por medio del análisis de la composición de las excretas o del contenido estomacal.

Asimismo para determinar los hábitos alimentarios, primero debemos conocer algunos factores importantes que determinan dichos hábitos, como las características del depredador, el ambiente y la presa, ya que la disponibilidad de alimento repercute en procesos fisiológicos y reproductivos de los organismos (García-Alaniz 2000), aunado a ello existe una tendencia en las relaciones depredador-presa, un ejemplo de ello, es la selección de la presa por parte del depredador, lo cual está en función de su tamaño, de esta manera los depredadores de gran talla consumen presas grandes y los pequeños depredan presas menores; las especies del género *Lynx* son de talla mediana y se ha observado una predilección por el consumo de mamíferos de mediano tamaño, como conejos, liebres, ardillas y roedores (Cortés 1998).

La mayoría de las presas del lince suelen ser mamíferos y en particular liebres y conejos, los cuales frecuentemente pesan entre 0.7 y 5.5 kg; la preferencia por alguna presa es variable según la distribución, estación del año, y las fluctuaciones en las poblaciones de la especie presa (García-Alaniz 2000). Jiménez-Maldonado (2007), menciona que de acuerdo a los requerimientos energéticos del lince, este cazará más conejos que roedores, ya que para cazar roedores, se requiere un mayor gasto energético y esfuerzo que las ganancias obtenidas.

Como se mencionó, el lince, es un depredador principalmente de mamíferos, su distribución y abundancia varía con el uso de la tierra. Donde se han extendido los cambios de uso de suelo para la agricultura, se han incrementado sus patrones de movimiento, debido a que sus presas principales como roedores, conejos y mamíferos de mediano tamaño son más abundantes en este sitio. Las poblaciones del lince tienen una dependencia con la disponibilidad del alimento, fluctuando de manera semejante a las poblaciones de sus presas (Salinas 1995).

*L. rufus* es el felino más estudiado en América del Norte, y sus hábitos alimentarios han sido ampliamente documentados, principalmente en los Estados Unidos. Maehr y Brady (1986) realizaron un estudio sobre la dieta del lince por medio del contenido estomacal, encontrando que dicho felino se alimenta de especies de marsupiales, como *Didelphis virginiana*; de insectívoros como *Cryptotis parva*; de lagomorfos *Sylvilagus floridanus* y *S. palustris*, roedores como *Sciurus carolinensis*, *Glaucomys volans*, *Sigmodon hispidus*, *Peromyscus gossypinus*, *Microtus* sp. *Peromyscus* sp; algunos carnívoros como *Procyon lotor*, artiodáctilos como *Odocoileus virginianus*, aves de los géneros *Pipilo*, *Turdus*, *Troglodytes*, *Geothypis* y *Junco*, y un reptil de la especie *Sistrurus miliarius*.

Nowell y Jackson (1996), mencionan que en Estados Unidos los lagomorfos y roedores, constituyen las principales presas de este felino, y durante invierno, los ungulados son una fuente de alimento, ya que ante la presencia de la nieve, estos animales son más vulnerables. También suelen alimentarse de carroña de ungulados, debido a que cuando son heridos por otro depredador, estos quedan débiles, facilitando su captura.

Por su parte McLean et al. (2005) reportan en Pennsylvania (Estados Unidos), que la dieta del lince durante otoño e invierno, está constituida por el venado cola blanca (*O. virginianus*, 41%), los conejos (*S. floridanus*, y *S. obscurus* 22%) y el ratón (*Peromyscus* sp., 18%). El consumo de presas fue mayor en otoño que en invierno, debido a que las bajas temperaturas reducen la disponibilidad de presas y también se reduce la disponibilidad del lince para viajar y cazar con eficacia.

En la Reserva Biológica de Doñana, en España, Beltrán y Debiles (1991), han realizado un análisis de la alimentación del lince ibérico (*Felis pardina*), encontrando que el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es la presa más consumida durante todo el año, con una frecuencia de aparición de 70.1%, seguido del ánsar (*A. anser*), el cual fue más frecuente durante el invierno, debido a que existe una mayor disponibilidad de este durante dicha época. Los autores concluyen que las variaciones en la dieta del lince, resultan de los cambios en la disponibilidad de presas, motivadas por las estaciones del año. Por último, reportan que ocasionalmente su depredación se basa en presas alternativas, en particular ánsares, de manera que en caso de necesidad (por ejemplo escases de conejos debido a enfermedades), se podría proporcionar a los lince una alimentación complementaria por ejemplo de ánsar.

Igualmente en Estados Unidos, Bunnell et al. (2007) mencionan que el lince es exclusivamente carnívoro, y su dieta consiste en conejos y liebres (90%), sin embargo, existen variaciones en la dieta de acuerdo al área de distribución, ya que al norte de Estados Unidos, los ratones y los ciervos forman parte de la misma. En Utah los ratones constituyen la principal presa, seguido de ardillas y venados.

Boyle y Fendley (1987) mencionan que en Estados Unidos, los lince se alimentan durante todo el año de dos especies (*S. floridanus*) y el ratón (*Sigmodon hispidus*). En Carolina del Sur el ratón (*S. hispidus*) presentó una alta frecuencia de aparición en la dieta, seguida del conejo (*S. floridanus*), aves, ardillas, serpientes y el venado cola blanca, se consumieron en menor proporción. En Carolina del Norte, el ratón (*Microtus pinetorum*), así como algunas aves son consumidas frecuentemente. En Florida el conejo (*S. palustris*), es un componente en la dieta del lince y en Arkansas las ardillas (*Sciurus niger* y *S. carolinensis*) representan un alto consumo. Cuando el alimento es escaso, los lince tienden a consumir ciervos, estos

son importantes para los linces en Inglaterra debido a que les proporciona mayor cantidad de alimento.

En México, la cantidad y calidad de alimentación del lince influye en la adecuación de los depredadores. En dos localidades estudiadas por Aranda et al. (2002) en el estado de Sonora y El Ajusco al suroeste de la Ciudad de México, la alimentación del lince está constituida por mamíferos, a diferencia de aves y reptiles, los cuales son consumidos en menor proporción. En Sonora y El Ajusco, las especies presa que aportaron mayor biomasa a la alimentación de la especie fueron los lagomorfos y roedores. En Sonora los lagomorfos más importantes fueron, *Sylvilagus audubonii* seguido por *Lepus* sp., *Neotoma albigula*, *Odocoileus* sp. y *S. variegatus*. En El Ajusco, la especie más representativa fue *S. floridanus* seguida por *S. cunicularius*, *Romerolagus diazi*, *Cratogeomys merriami*, *Sciurus aureogaster* y *Neotoma mexicana*, y algunos mamíferos domésticos, como restos de vacas y caballos, ya que se trata de consumo de carroña. Esta alimentación puede variar a lo largo del año, en temporada de seca o lluvias, debido a que los roedores fueron más consumidos en época de lluvias, lo que indica variaciones en la disponibilidad de presas.

Igualmente Romero (1987), analiza la alimentación del lince en el volcán Pelado del Ajusco, donde el conejo (*R. diazi*) fue la presa más abundante en la dieta del lince, seguido por (*S. floridanus*), el ardillón (*Spermophilus* sp.), el ratón (*M. mexicanus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*).

Morales-Soto y Mendoza (2000), mencionan que la dieta del lince se basa casi en un 100% de mamíferos, en orden de importancia se encuentran: conejos, liebres, ardillas, ratones, tlacuaches, zorrillos y algunas aves. Estacionalmente la composición y porcentaje de la dieta varían, en ciertos casos pueden consumir cervatillos, crías de borrego cimarrón y terneras, sin embargo, son eficientes depredadores de muchos mamíferos pequeños que pueden ocasionar estragos en los cultivos.

Rivera-Contreras (2010) ha investigado sobre la alimentación del lince en el estado de Veracruz, registrando en primavera un mayor consumo de *M. mexicanus*, ya que dicho roedor muestra una alta densidad poblacional, hasta de 48 individuos por hectárea (Ceballos y Oliva 2005). La segunda especie consumida fue *Sylvilagus* sp., debido a que la

reproducción del lagomorfo ocurre durante todo el año. *Peromyscus* sp. fue consumido en primavera y verano; dicha especie es un alimento ocasional para el felino, debido a que su captura representa un elevado gasto energético por su habilidad para evadir depredadores. *Neotomodon alstoni* fue consumido en menor proporción durante primavera y verano, ya que es una especie poco común, porque es capturado por la gente con fines alimenticios, o bien perros y gatos introducidos al área disminuyen su posibilidad de sobrevivir. Durante primavera, el lince consume mayor diversidad de mamíferos, ya que en dicha estación la mayoría de los mamíferos se reproducen, además el clima es favorable para la cacería, a diferencia del resto del año, cuando las temperaturas tienden a ser más bajas.

Igualmente se ha registrado que la alimentación de este felino, se basa principalmente en roedores y lagomorfos, y el número de especies varía espacialmente. En el sur del desierto de Chihuahua liebres y conejos (*Lepus californicus* y *S. audubonii*), forman el 62.6% de su alimentación, y los roedores (*Neotoma lepida*, principalmente), el 34.3%. De acuerdo a Romero (1993) en el volcán Pelado, ubicado al sur de la Ciudad de México, la alimentación del lince se concentró en dos especies de conejo *Romerolagus* (81%) y *Sylvilagus* (51%), seguido por roedores de los géneros *Spermophilus* (24%) y *Microtus* (30%), así como un marsupial (*D. virginiana*), el cual fue consumido estacionalmente lo que esta relacionado con las variaciones naturales de su densidad.

En un estudio realizado en el volcán Colima, Burton et al. (2003), reporta una alta densidad de pequeños mamíferos, como conejos *S. floridanus* y *S. cunicularius*, los cuales desempeñan un papel importante en la dieta de los lince, a veces se pasa por alto a favor de los ungulados y lagomorfos.

Ceballos y Galindo (1984), y Leopold (1997) mencionan que en la Sierra Nevada y del Ajusco las poblaciones reducidas de lince se alimentaban principalmente de pequeños roedores, ardillas, tlacuaches, liebres, conejos y venados.

Otro estudio acerca de la dieta de *L. rufus*, fue realizado por Cortés (1998) en el volcán Malinche, Tlaxcala indica que la dieta se basa en roedores de los géneros *Spermophilus*, *Sciurus*, *Peromyscus*, *Microtus* y *Reithrodontomys*, así como lagomorfos del género *Sylvilagus*, un marsupial (*D. virginiana*) e insectívoros del género *Sorex*.



En bosque de pino-aile los ratones del género *Peromyscus* y *M. mexicanus* fueron las presas más significativas, debido a que en dicha área la densidad de roedores es más alta, además existe mayor cobertura vegetal y el área es más extensa, seguido de *S. floridanus*, debido a que los conejos y liebres son un alimento indispensable para el felino en cualquier tipo de hábitat. Igualmente durante primavera, otoño e invierno, la dieta del lince presentó variaciones a nivel de su proporción de consumo de elementos presa, ya que fue generalista, consumiendo *Peromyscus* sp., *M. mexicanus*, *Spermophilus* sp. y *S. floridanus*; lo anterior puede deberse, a que en esta época los lince se encuentran con sus crías y necesitan mayor requerimiento energético para la lactancia. En verano, el lince aumenta su rango hogareño en busca de pareja para reproducirse, encontrándose en la zona de cultivo, ecotono, pino y pino-oyamel, por lo que se vuelve muy especialista, consumiendo presas más grandes como *S. variegatus*, *S. aureogaster* y *S. floridanus*. El consumo de otras especies durante otoño e invierno, está relacionada con las variaciones naturales en sus densidades, ya que *Sorex* sp., *D. virginiana* y *Reithrodontomys* sp. fueron consumidos estacionalmente, lo que coincide con la época reproductiva de dichas especies.

Asimismo, García-Alaniz (2000), menciona que los hábitos alimentarios del lince en América, lo ubican como un depredador oportunista, tomando como presa lo que este disponible, incluyendo: insectos, reptiles, anfibios, aves y mamíferos. Para ello, reporta que los hábitos alimenticios del lince en el predio el Plomito, Sonora, mostraron una frecuencia de aparición los roedores de 125.5% en época de lluvias, de los cuales, la más representativa fue *N. albigula*, la cual en lluvias presentó 52.4% y en secas 42.8%, debido a que dicho roedor se reproduce durante todo el año, es nocturno, está adaptado a zonas áridas, el área donde habita presenta gran cantidad de alimento y lugares de resguardo. Seguido de *Reithrodontomys* sp. el cual, decreció en sequia (7.1%), y en lluvias aumentó (22.7%). *Dipodomys merriami* tuvo alta frecuencia de aparición en lluvias (16.3%) y en sequia (5.3%), debido a que por su tamaño, se requiere un mayor gasto energético, que las ganancias obtenidas por la presa. Los lagomorfos ocuparon el segundo lugar en cuanto a frecuencia de aparición, debido a que estos producen una gran cantidad de crías a lo largo del año, por lo que se encuentran disponibles durante el mismo. *S. audubonni* presentó una frecuencia de 29% durante las lluvias y en secas 37.5%, seguido de *Lepus californicus* 64.4% en secas y lluvias 23.2%, y *L. alleni* 11.1%.

Otros mamíferos identificados en la mencionada investigación fueron el coatí (*Nasua narica*) y el venado (*Odocoileus* sp.), los cuales presentaron una frecuencia de 5% y 1% respectivamente, debido a que en temporada de lluvias existe una coincidencia con las poblaciones de crías de venado, y el aumento en la densidad de crías de coatí, lo que facilita la captura de las mismas por parte del lince. Por último, García-Alaniz (2000) reporta que las serpientes fueron consumidas por el lince durante lluvias en un 7.8%, seguido de lagartijas 7% en lluvia y en secas 1.8%. Las aves durante lluvias presentaron un 11.3% y en secas 3.5%, siendo alimentos ocasionales.

Por otro lado, Granados et al. (2004) citan que en sitios deforestados de la Sierra Nevada y del Ajusco, una de las presas básicas del lince son los ratones y los conejos y Salinas (1995) al evaluar los cambios estacionales en la población del lince en el Parque Nacional Malinche, por medio de un índice de visitas a estaciones olfativas, concluyó que existen cambios en el área de acción y el uso del hábitat, lo cual, esa relacionado con la disponibilidad de alimento y la cobertura que el felino requiere en las diferentes épocas del año, ya que en primavera y verano se registró un mayor desplazamiento de la especie, debido a que en esta época la densidad de roedores aumenta y en invierno sus movimientos son menores, debido a que los recursos alimentarios son limitados.

Medellín-Legorreta y Bárcenas (2009) en un estudio realizado en San Miguel Topilejo Distrito Federal, dentro del Área Natural Protegida Ajusco-Chichinautzin registraron la alimentación del lince por medio del análisis de excretas en épocas de seca y lluvia. En temporada de lluvia la presa más importante para el felino fue *R. diazi* con un porcentaje de ocurrencia de 58.33%, seguido de *M. mexicanus* (41.66%), *Neotoma mexicana* (29.16%), *Sigmodon leucotis* (12.5%), *Neotomodon alstoni* (8.33%), *S. floridanus* (4.54%), *Crateogeomys merriami* (4.54%), *Peromyscus* sp. (4.54%) y *Reithrodontomys* sp. (4.54%). En época de seca registraron *Neotoma mexicana* con un porcentaje de ocurrencia de 45.45%, *M. mexicanus* (36.36%), *Sigmodon* sp. (27.27%), *R. diazi* (18.18%), *Neotomodon alstoni* (18.18%) y *Reithrodontomys* sp. (9.09%).

Los autores concluyen, que la dieta del lince esta constituida sólo por mamíferos, y que esta cambia en relación al hábitat, incluso en áreas con pocos kilómetros de separación; y el porcentaje de ocurrencia que presentó *R. diazi* indica que las poblaciones de esta especie

van en declive, o bien el hábitat donde se recolectaron las excretas no forma parte del hábitat del teporingo. Por último, a pesar de que la localidad de estudio se encuentra cerca del poblado, no encontraron restos óseos provenientes de animales domésticos, sin embargo el área de estudio presenta cambios de uso de suelo muy marcados.

## **Distribución del lince**

La escasa información que existe sobre la distribución y área de acción del lince en México, también nos permite abordar este aspecto. Asimismo, una vez teniendo información sobre la alimentación del lince, se podrá conocer su distribución, ya que el uso del hábitat del felino está sujeto a las variaciones en la disponibilidad de presas. No obstante es necesario conocer información general sobre su distribución geográfica.

El lince se distribuye desde Columbia Británica (55° N) en el oeste y a través del sur de Canadá hasta Nueva Escocia al este, al sur se le encuentra en la mayor parte de los Estados Unidos (Bunnell et al. 2007) y hasta el sur de México 17° N, ocupa la Península de Baja California y el Altiplano Central, penetrando hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Se estima que el 35% de su distribución total se encuentra en México, ocupando el 80% de la superficie total del territorio, habiendo registros de él en 27 de los 32 estados (Medellín-Legorreta y Bárcenas 2009). A lo largo de su distribución se reporta la existencia de doce subespecies, de las cuales seis se distribuyen en nuestro país (Larivière y Walton 1997; Fig. 4).

En general, el territorio y área de acción de los félidos difiere entre sexo, estaciones del año y hábitat, también varía de acuerdo al grado de perturbación presente en dicho hábitat. Se ha reportado que para bosque de coníferas el área de acción del lince abarca de 16 a 122 km<sup>2</sup> para hembras y de 22.7 a 243 km<sup>2</sup> para machos. Asimismo, en invierno su área de acción es de 22.7 km<sup>2</sup> para machos y 16.5 km<sup>2</sup> para hembras, mientras que en verano es de 88.1 km<sup>2</sup> para machos y de 60.3 km<sup>2</sup> para hembras (Salinas 1995).

Aunado a lo anterior García-Alaniz (2000), menciona que el ámbito hogareño del lince, depende de algunos factores, ya que el tamaño del territorio se incrementa cuando la

disponibilidad de presas disminuye, el territorio de las hembras suele ser más pequeño, principalmente en la época de reproducción, y a diferencia de estas, el territorio del macho suele ser más amplio en dicha época.

Por su parte Ceballos y Oliva (2005), mencionan que el área de actividad del lince es variable dependiendo la cantidad de presas disponibles, y es de 0.6 hasta 201 Km<sup>2</sup>.

Martínez-Meyer (1998), reporta que en México en la Sierra del Ajusco, los sitios donde la zona boscosa es transformada a campos de cultivo, la presencia del lince es menor que en zonas con vegetación natural. Los efectos de la deforestación debido a la perturbación humana en el bosque, se ven reflejados en la presencia, distribución y en la alimentación del lince. Asimismo, con la pérdida de cobertura vegetal, inevitablemente se reducen los recursos básicos que aseguran la permanencia de los linces, ya que sus presas principales encuentran limitados sus alimentos naturales y no subsisten; además con el desmonte los linces son más vulnerables a la cacería.

Jiménez-Maldonado (2007) menciona que la distribución y uso del hábitat por parte del lince llega a variar a lo largo del año, en función de las variaciones de la abundancia y disponibilidad de presas.

### **Conocimiento tradicional del lince**

Los mamíferos silvestres son el grupo de animales más perseguido por los habitantes de las comunidades, debido a que les proporcionan bienes y servicios, además se les caza para traficar o vender sus pieles como en el caso del lince, mapache, puma, entre otros, o por considerarlos dañinos para sus especies domésticas, como el ganado, lo que propicia un problema, el cual puede ocasionar un decremento en las poblaciones de mamíferos (Monroy-Vilchis et al. 1999).



**Fig. 4.** Distribución del linco (*Lynx rufus*) en Norteamérica (de acuerdo con Larivière y Walton 1997). (1) *Lynx rufus* Bailey, (2) *Lynx rufus californicus*, (3) *Lynx rufus escuinapae*, (4) *Lynx rufus fasciatus*, (5) *Lynx rufus floridanus*, (6) *Lynx rufus gigas*, (7) *Lynx rufus oaxacensis*, (8) *Lynx rufus pallescens*, (9) *Lynx rufus peninsulares*, (10) *Lynx rufus*, (11) *Lynx rufus superiorensis* y (12) *Lynx rufus texens*. Imagen de linco (*Lynx rufus*) tomado de Aranda 2012.

En particular el lince es objeto de cacería por su piel, la cual es empleada en la peletera, además en algunas regiones su carne es utilizada como fuente de proteínas, o bien suelen sacrificarlo pues consideran dañina a las especies domésticas, principalmente aves de corral, por otro lado, se le considera un eficiente regulador de roedores y otros mamíferos que afectan la agricultura (Rivera-Contreras 2010).

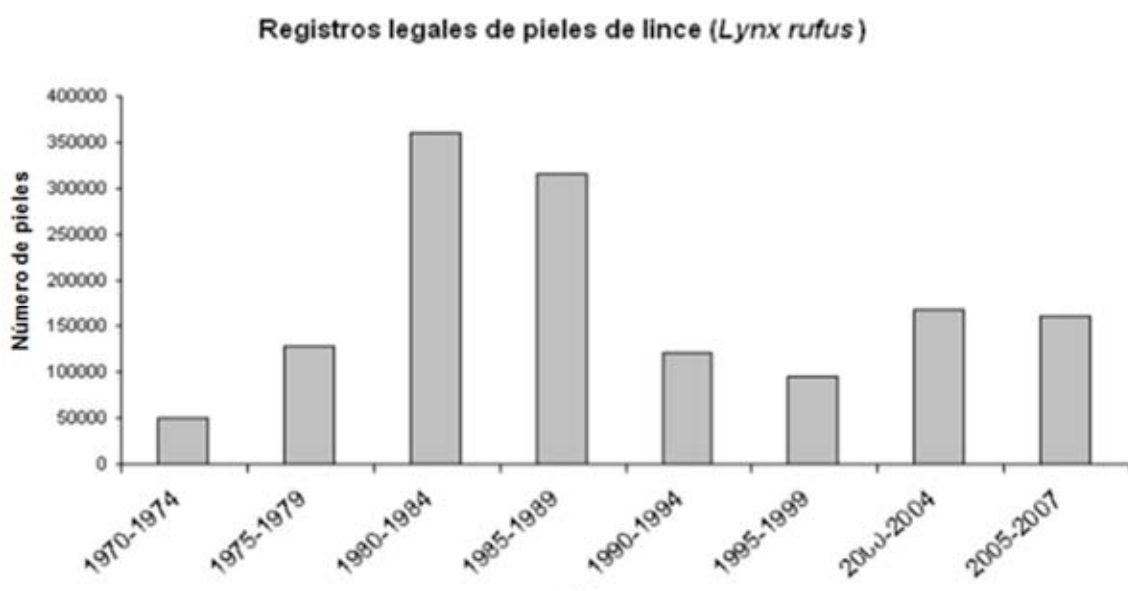
Aunado a lo anterior Contreras-Díaz y Pérez (2010), en una investigación en el estado de Oaxaca, mencionan el conocimiento y uso mastofaunístico de los habitantes de la región de Chinantla. En dicha región se registran 21 especies con uso alimenticio, sin embargo, dentro de éstas los animales son cazados para mitigar los daños a los cultivos. *L. rufus*, *L. pardalis*, *L. wiedii*, y *Panthera onca* tienen uso comestible, y 12 especies tienen utilidad ornamental, entre los cuales se encuentran: *Panthera Onca*, *Puma concolor*, *L. pardalis*, *L. wiedii*, y *L. rufus*, de estos felinos los habitantes utilizan por lo general la piel, dientes y cráneo.

Monroy-Martínez et al. (2011), realizaron un estudio etnomastozoológico a los habitantes del municipio de Tepoztlán y Tlayapacan ubicados en el Corredor Biológico Ajusco Chichinahutzin, Morelos. Reportan seis categorías de uso de mamíferos silvestres: alimentario, que incluyen al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), puerco de monte (*Tayassu tajacu*), zorrillo (*Mephitis macroura*), tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), conejo (*S. cunicularius*), tlacuache (*D. virginiana*) y armadillo (*Dasypus novemcinctus*), para el comercio principalmente utilizan *O. virginianus*, *Tayassu tajacu*, *Nasua narica*, *Procyon lotor* y *S. cunicularius*. Con fines decorativos usan *O. virginianus*, *N. narica*, *Procyon lotor*, y al gato de monte (*Lynx rufus*), con uso medicinal se encuentran el coyote (*Canis latrans*), *Mephitis macroura* y *D. virginiana*, como mascota emplean *N. narica*, *Procyon lotor* y *O. virginianus*. Con uso artesanal y místico religioso *O. virginianus* y *S. cunicularius*. También consideran a las siguientes especies como dañinas, por afectación a los cultivos y a animales domésticos: *C. latrans*, *M. macroura*, *L. rufus*, cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y *D. virginiana*.

García-Flores et al. (2014) también reportan el uso de mamíferos silvestres por parte de los habitantes del Parque Nacional El Tepozteco, Morelos. Los habitantes reconocen 34 especies, entre las cuales utilizan como alimento al tejón (*N. narica*), venado cola blanca (*O. virginianus*), tlacuache (*D. virginiana*), armadillo (*D. novemcinctus*), conejo (*S. cunicularius*),

ardillas (*Spermophilus variegatus* y *Sciurus aureogaster*), zorrillos (*Conepatus leuconotus* y *M. macroura*), con uso artesanal se encuentran el armadillo, el conejo, las ardillas, los zorrillos, tejón, mapache, antes mencionados, así como el puma (*P. concolor*), lince (*L. rufus*) y venado. Los habitantes también mencionan al tlacuache, coyote (*C. latrans*) y zorrillos con uso medicinal, como adorno utilizan la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*) y cacomixtle (*B. astutus*). Los habitantes entrevistados, también reconocen especies dañinas para su cultivo o sus animales domésticos, entre los cuales mencionan el coyote, zorrillo, cacomixtle, tlacuache y al lince.

A mediados de los años 70's, la inclusión de especies de felinos importantes en la industria peletera, como *P. onca*, *L. pardalis*, *L. pardus*, *L. wiedii*, en el Apéndice I de la Convención Internacional del Tratado de Especies Amenazadas (CITES), la industria peletera se enfocó en otras pieles de felinos como sustitutos. Fue entonces cuando el lince adquirió una mayor importancia en el mercado peletero (McMahan 1986). Ejemplo de lo anterior fue el rápido incremento en el aprovechamiento de esta especie, durante el periodo de 1967 a 1973, donde en promedio se cazaron anualmente 10 200 lince (de 9 419 a 14 989) en los Estados Unidos. En la década de los 80's se registró la cacería de alrededor de 80 000 individuos de lince por año (Medellín-Legorreta y Bárcenas 2009; Fig. 5).



**Fig. 5.** Número de pieles de lince obtenidas legalmente por quinquenio de 1970 a 2007, en EUA, de acuerdo con Medellín-Legorreta y Bárcenas (2009); [www.unep-wcmc.org/citestrade/trade.cfm](http://www.unep-wcmc.org/citestrade/trade.cfm).

En Estados Unidos de América la información acerca del aprovechamiento del lince varía ampliamente entre los estados. En el periodo comprendido entre el año 1979 a 1986, menos de 40 ejemplares fueron cazados por año en Massachusetts y en New Hampshire, pero más de 10 000 fueron obtenidos anualmente en California. El record de cacería en una temporada en un solo estado fue de 17 686 lince durante el año 1985 a 1986 en Texas (Medellín-Legorreta y Bárcenas 2009).

Por todo lo anterior, es importante que el presente estudio conteste los siguientes cuestionamientos: 1) cuáles son los hábitos alimentarios del lince a lo largo del año, 2) cuál es su distribución durante el año en cuatro hábitats considerados en el área de estudio: matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel, y 3) cuál es el conocimiento que tienen los habitantes de la localidad, con relación a sus usos (alimentario, piel como vestimenta y ornato) y el manejo que le dan a dicho felino, cazándolo por supuestos daños a animales domésticos, corderos y aves de corral.

#### Hipótesis

Por consiguiente, de acuerdo a García-Alaníz (2000), la alimentación del lince influye en la adecuación de los depredadores, por lo que a lo largo del año se espera un mayor consumo de *M. mexicanus* en relación con el resto de mamíferos, de los cuales se alimenta la especie, ya que es posible que a este roedor se le encuentre a lo largo del transecto de vegetación, considerado en el presente estudio. Igualmente de acuerdo con Romero (1987), Aranda et al. (2002), Medellín-Legorreta y Bárcenas (2009) y Rivera-Contreras (2010), es probable que otras especies consumidas por el lince sean *Sylvilagus* sp., y *Romerolagus diazi* ya que las poblaciones de conejos habitan en matorral, bosque de encino y oyamel. De acuerdo a Rivera-Contreras (2010), se espera que *Peromyscus* sp. sea de menor consumo durante el año, debido a que estos organismos son un alimento ocasional para el felino, ya que su captura representa un elevado gasto energético por su habilidad para evadir depredadores.

En general, durante secas (finales de primavera y verano) el lince consumirá un mayor número de especies, ya que en dicha temporada la mayoría de los mamíferos presa del felino se reproducen, además, en dicha época el clima es favorable para la cacería, a



diferencia de la época de lluvias (finales de otoño e invierno), donde las temperaturas tienden a ser más bajas.

Se espera que los resultados muestren que el lince tienda a ampliar su distribución con base en la cantidad de alimento disponible en los diferentes hábitats, durante el año, por lo tanto, de acuerdo con Salinas (1995), Morales-Soto y Mendoza (2000) y Jiménez-Maldonado (2007) su distribución será variable con respecto a los recursos alimenticios. Es posible que el organismo en época de secas amplíe su actividad al bosque de pino y bosque de oyamel, debido a que son lugares propicios para el establecimiento de sus presas, también debido a la abundancia de roedores, por lo que es probable se registre mayor número de rastros indirectos (huellas y excretas).

Asimismo, en relación a lo afirmado por Contreras-Díaz y Pérez (2010), Rivera-Contreras (2010) y García-Flores et al. (2014), posiblemente los habitantes de la localidad cacen al lince para utilizarlo como ornamento o bien para uso alimentario; también lleguen a sacrificarlo, debido a la creencia de los pobladores de que se alimenta de animales domésticos como aves de corral o becerros.

## **OBJETIVOS**

1. Determinar los hábitos alimentarios durante las épocas de seca y lluvia, a lo largo del transecto (2 267 a 3 322 msnm) en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.
2. Conocer la distribución del lince en dicho transecto, el cual incluye los hábitats: matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel.
3. Registrar el conocimiento que presentan los habitantes de la localidad, en cuanto a los usos y métodos de captura de la especie.

## **MÉTODOS**

### **ÁREA DE ESTUDIO**

El presente estudio se realizó en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos. Para la realización de dicho trabajo se llevaron a cabo, inicialmente, muestreos prospectivos con la finalidad de determinar el sitio de estudio, basándose en la identificación de excretas y huellas, así como en el conocimiento tradicional que los habitantes tienen acerca del lince.

El trabajo de campo se llevó a cabo de diciembre del 2011 a junio del 2013, efectuándose cuatro salidas en época de secas y tres en época de lluvias, éstas consistieron en dos días de recolecta de excretas, y colocación de estaciones olfativas y dos días de entrevistas a los habitantes, excepto en junio del 2013, en el cual sólo se realizó un día de recolecta y entrevistas.

### **Municipio de Tepoztlán, Morelos**

El estado de Morelos se encuentra en el centro de la República Mexicana, colinda al norte con el Distrito Federal, al noreste y oeste con el Estado de México, al este y sureste con Puebla y al sur y suroeste con Guerrero. En la actualidad, Morelos cuenta con 33 municipios con un área total de 4 952.22 km<sup>2</sup>.

Para el estado de Morelos, Rzedowski (1978) registra en general dos tipos de vegetación: el bosque tropical caducifolio, para las partes bajas, que comprende aproximadamente tres cuartas partes de la superficie del Estado y el bosque de pino encino para el resto. La región norte, junto con la sur del distrito federal, es una de las áreas del centro del país que se han conservado debido a la ausencia de caminos, manteniéndose una zona de bosque, en la cual todavía se presenta fauna nativa, e incluso, se pueden encontrar muchas especies de mamíferos en condiciones poco alteradas, en las que se pueden observar especies de mayor talla (Álvarez-Castañeda 1996).

## **San Juan Tlacotenco**

San Juan Tlacotenco se localiza en un área montañosa, en la zona que hoy se conoce como los Altos de Morelos, al pie de la zona boscosa dentro del pentágono del Área Natural Protegida (ANP) Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin; bajo sus tierras alberga al sistema de tubos de lava más largo de América Continental (CONABIO y UAEM 2004). El Corredor Biológico Ajusco-Chichinautzin se localiza en la porción central de la República Mexicana, al norte del estado de Morelos y una pequeña parte se ubica en el Estado de México, en el vertiente sur del Eje Neovolcánico Transversal (Vega-Guzmán et al. 2008). El Eje Neovolcánico Transversal presenta una alta diversidad y número de especies endémicas, esta área es muy importante ya que en ella convergen dos regiones biogeográficas la Neártica y Neotropical. El Eje Neovolcánico Transversal atraviesa al sur la cuenca de México en los estados de Morelos, Estado de México y Distrito Federal, en esta zona se han registrado 59 especies de mamíferos silvestres, entre los cuales se encuentra el lince (Bárcenas y Medellín 2007).

San Juan Tlacotenco limita al norte con el Distrito Federal, específicamente con la delegación Milpa Alta, al sur limita con el pueblo de Tepoztlán, al este con Tlanepantla y al Oeste con Huitzilac. Aunque estos dos últimos municipios del estado son independientes a San Juan, el cual pertenece al municipio de Tepoztlán siendo el pueblo del mismo nombre la cabecera de todo el municipio, que comprende otros pueblos como: Amatlán, Santo Domingo, San Andrés de la Cal, Ixcatepec, Santa Catarina y Santiago Tepetlapa (López 2000).

Se trata de un poblado de aproximadamente 1 890 habitantes, de los cuales 906 son hombres y 933 son mujeres, según el censo de población del INEGI (2010). Se encuentra situado a una distancia de 15 km. de la cabecera municipal y a una altura de 500m, sobre el nivel de Tepoztlán, entre los 2 350 y 2 700 msnm. Sus coordenadas geográficas son Longitud: 19° 00' 58", Latitud:-99° 05' 33" (Fig. 6).

## **Clima**

El terreno en el que está situado San Juan Tlacotenco comprende parte de las faldas de la sierra del Ajusco, lo que hace encontrar un suelo accidentado y poroso además de no contar con ningún tipo de planicie por su situación geográfica. Se caracteriza por presentar un clima

generalmente frío y semicálido con una precipitación anual 1 000-1 500 mm y una temperatura 18 - 22° C con lluvias en verano (CONABIO 2010).

## Vegetación

La vegetación que presenta el área es bosque de coníferas, representado por oyamel (*Abies religiosa*); pino (*Pinusteocote*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. leyophila*, *P. rudis*, *P. hartwegii*, *P. lawsoni*), los cuales constituyen el 25.39% del ANP y bosques de encino (*Quercus rugosa*, *Q. microphila*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. hartwegii*, *Q. obtusata*, *Q. laurina*, *Q. diversifolia*, *Q. acutifolia*, *Q. conglomerata*); selva baja caducifolia (*Lysiloma acapulcensis*, *L. divaricata*, *Ipomea murucoides*, *Juglans mollis*, *Trichilia hirta*, *T. pringlei*, *Bursera copallifera*, *B. glabrifolia*, *B. fagaroides*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Leucaena microphylla* y *Ficus* sp.) equivalen al 32.69% de toda el ANP. Igualmente presenta bosque mixto, caracterizado por diversas especies de pino, encino, los cuales mantienen el 11.6% de la superficie (*Arbutus xalapensis*, *Juniperus flaccida*, *Ternstroemia pringlei*). El 2.18% está constituido de matorrales (*Hechita podantha*, *Agave horrida*, *Sedumoxy petalum*, *Echeverría gibbiflora*, entre otras (Vega-Guzmán et al. 2007).

## Fauna

En el área de estudio existen diversas especies de vertebrados, los cuales pueden ser presas potenciales para el linco. Por ejemplo la gallina de monte (*Dendrortyx macroura*), codorniz listada (*Philortyx fasciatus*).

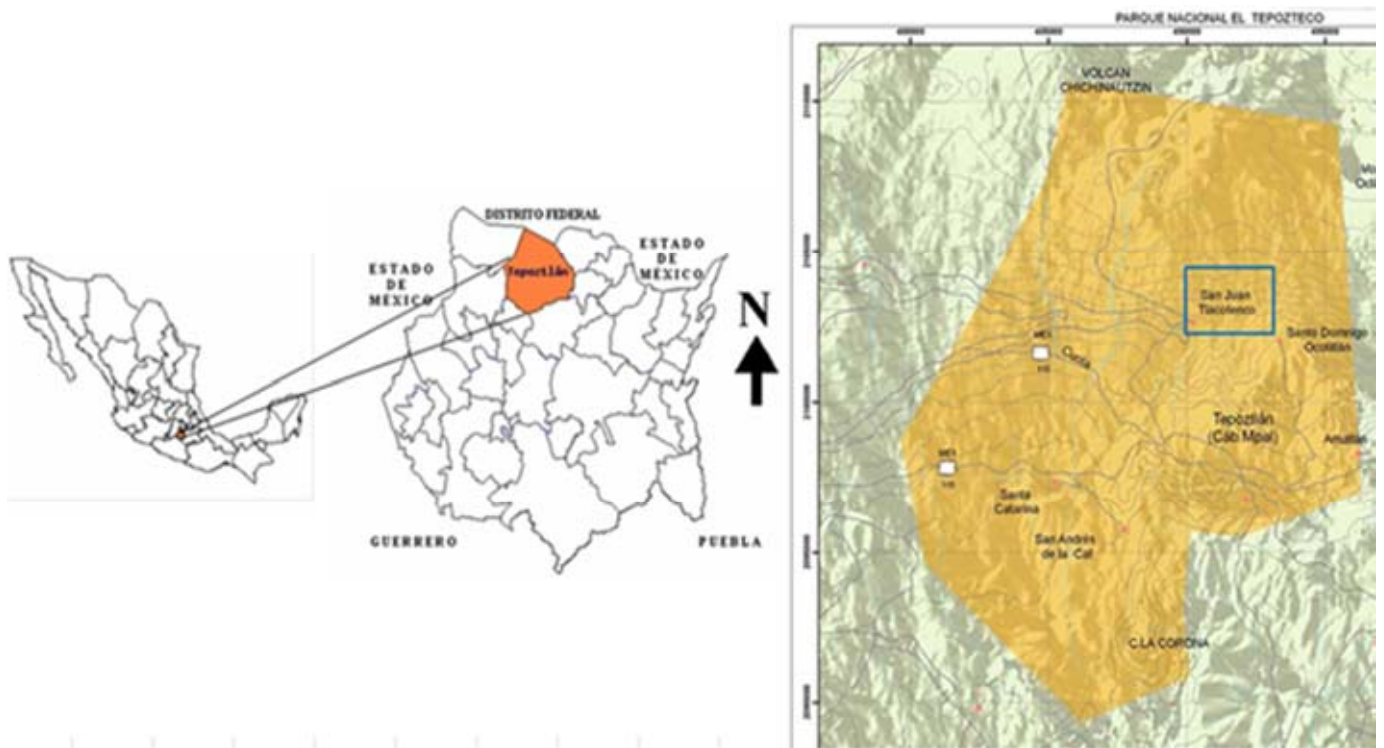
Los roedores (ratas, ratones, ardillas y tuzas) son los grupos mejor representados en cuanto al número de especies. Los roedores se agrupan en cinco familias, destacando la Familia Muridae, con varias especies del género *Peromyscus*, la Familia Geomyidae con el género *Cratogeomys* y *Sciuridae*, con dos especies *S. aureogaster*, la cual suele encontrarse en bosques de pino-encino, oyamel, matorrales, además la gente puede ocuparla como alimento o bien como mascota y *S. variegatus*. También se encuentran algunas especies como (*R. diazi*), que está confinado a las áreas boscosas de zacatonal, por arriba de los 2 000m. de altitud, también se distribuye el metorito (*M. mexicanus*), los cuales tienen un gran potencial reproductivo, suelen encontrarse en pastizales, bosques de pino-encino, bosques

de oyamel y bosques de encino. *Reithrodontomys chrysopsis* habita en zonas frías y húmedas como bosques de pino-encino y zacatón.

Dentro del Orden Lagomorpha se encuentran *S. floridanus* y *S. cunicularius*, los cuales tienen un rango de distribución muy amplio y su reproducción ocurre durante todo el año, también se encuentran el zorrillo (*Mephitis macroura*), el venado cola blanca (*O. virginianus*), y el ratón de los volcanes (*N. alstoni*), este se considera una especie endémica del eje Volcánico Transversal, es característico de áreas de alta montaña donde se encuentran bosques de pino-encino, pino y oyamel, así como zacatonal y áreas rocosas con musgos (<http://chichinautzin.conanp.gob.mx>).

Igualmente se distribuye el tlacuache, *D. virginiana*. La Familia Soricidae, incluye a las musarañas como *Sorex*, que por sus hábitos fosoriales son difíciles de encontrar, y por lo reducido de su talla, ya que no sobrepasan los 70 milímetros de longitud (Vega-Guzmán et al. 2007).

La Familia Procyonidae, está representada por tres especies de las cuales el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) es el más frecuente con respecto al mapache (*Procyon lotor*), y al tejón (*Nasua narica*), que muestran una mayor restricción en su distribución. La distribución de estas especies, se basa en requerimientos básicos como el espacio y el alimento, para que puedan desarrollarse otros tipos de requerimientos como la reproducción.



**Fig. 6.** Ubicación de San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán (Morelos), área donde se realizó el estudio. Tomado de Programa de desarrollo urbano Tepoztlán (2006), modificado por Abigail Almaraz.

## TÉCNICAS DE ESTUDIO

### Técnicas de estudio para evaluar los hábitos alimentarios del lince

Con el estudio de la dieta de una especie animal, se pueden conocer aspectos sobre su biología, y comprender algunas de sus relaciones con otras especies y su ambiente, y si estos estudios se realizan en zonas donde la actividad humana es uno de los factores en la dinámica del sistema, se puede saber cómo el proceso de transformación influye en la especie. Los hábitos alimentarios de fauna silvestre, suministran información práctica e inmediata sobre los alimentos principales o preferidos de la fauna, lo cual ofrece información para el manejo de algunas especies, e incluso ayuda a evaluar el daño causado a cosechas por animales silvestres (Cortés 1998).

Trabajar con excretas de lince proporciona información sobre sus hábitos alimentarios, demuestra los cambios estacionales o anuales que ocurren en la dieta, también permite

conocer la tasa de defecación en función del número de excretas recolectadas, y aporta información a cerca de la densidad relativa a lo largo de un transecto. Sin embargo, durante el presente estudio se analizaron los hábitos alimentarios durante la época de lluvias (finales de otoño e invierno), y secas (finales de primavera y verano).

#### *Análisis de excretas*

El registro de la alimentación del lince se llevó a cabo mediante el análisis de las excretas, el cual se realizó en el Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Una vez recolectadas todas las excretas y perfectamente secas a temperatura ambiente, se procedió a la separación de cada uno de sus componentes. Se utilizó una charola de 30x30 cm, un recipiente de plástico con un poco de agua, y una coladera, en la cual se colocó la excreta y con unas pinzas de disección se fraccionó el material fecal, separando pelo, uñas y restos óseos. El pelo y los restos óseos fueron colocados por separado en cajas Petri, y posteriormente se introdujeron a la secadora para evitar la formación de hongos, una vez secas se colocaron en bolsas de celofán perfectamente rotuladas de acuerdo a los datos tomados en campo.

Una vez que se secaron los restos óseos, se procedió a la identificación de cada fragmento. Dicha identificación se realizó a nivel de especie, cuando fue posible. Para la identificación de los fragmentos óseos, se tomaron en cuenta principalmente dientes y mandíbulas, las cuales se compararon directamente con los esqueletos de la Colección del Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Además cuando fue necesario, se compararon con los cráneos de mamíferos de las colecciones mastozoológicas del Museo "Alfonso Caso" de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biología de la UNAM (Apéndice 2).

#### *Composición de la dieta*

Posteriormente se realizó un listado de las especies que consumió el lince, con base a los restos óseos identificados en cada excreta recolectada. Primero se calculó la frecuencia de cada especie-presa identificada en las muestras, es decir, el número de veces que fue registrada cada especie en el total de la muestra, se estimó de la siguiente manera:

$$FA: Fs/N \times 100$$

Donde:

Fs es el número de veces en las que aparece una especie presa.

N el número de excretas analizadas.

El número que se obtiene para cada alimento representa el valor proporcional de las especie presa en las excretas. Es importante señalar que la suma es superior a 100 ya que es factible la aparición de varias especies presa en una excreta. Un problema a considerar en la FA es que no se expresa la importancia de otras especies, como insectos por lo que para evitar algunos inconvenientes, también se evaluó el porcentaje de aparición (**PA**):

$$PA= Fs/Ft \times 100$$

Donde:

Fs es el número de veces en las que aparece una especie presa en las excretas.

Ft es la suma de todas las apariciones de todas las especies, el resultado representa la aparición de especies en un valor porcentual (Aranda 2000).

Posteriormente se emplearon las frecuencias anteriores para analizar la variación estacional de cada especie en la zona, considerando dos épocas, secas y lluvias.

#### *Análisis estadístico*

Igualmente para determinar la variación de la dieta del lince, en el área de estudio en dos épocas del año (secas y lluvias) se realizó la prueba de independencia o contingencia ( $\chi^2$ ) de variables categóricas, el estadístico de prueba se basa en las diferencias entre valores observados (O) y esperados (E; Triola 2009):

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

Posteriormente se realizó la prueba G para determinar la significancia de la variación.



### *Variación en los hábitos alimentarios del lince de acuerdo a las épocas del año*

Asimismo, para demostrar la prueba  $X^2$ , sobre la variación en los hábitos alimentarios del lince, de acuerdo a las dos épocas del año (seca y lluvia), se aplicó el coeficiente de variación (CV), el cual expresa el porcentaje, el grado de heterogeneidad de la muestra y se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula (Triola 2009):

$$CV= S/X (100)$$

Donde:

CV es el coeficiente de variación.

S la desviación estándar.

X la media.

### *Similitud de los hábitos alimentarios del lince en épocas de seca y lluvia*

Para comparar la similitud en la dieta del lince, entre las dos épocas del año mencionadas, se aplicó el Índice de similitud Sorensen o también conocido como porcentaje de similitud de Bray y Curtis, este se calcula aplicando la siguiente procedimiento (Moreno 2001) :

$$I= 2pN / aN + bN$$

Donde:

aN es el número total de especies presa encontradas en las excretas en la época de secas.

bN es el número total de especies presa encontradas en las excretas en la época de lluvias.

pN es la sumatoria del menor número de especies encontradas en las excretas recolectadas en ambas épocas.

### *Número de especies presa del lince en épocas de seca y lluvia*

Otra prueba estadística empleada fue la de Mann Whitney, para lo cual se utilizó el programa estadístico G-stat 2.0, con el objetivo de saber si existían diferencias significativas en la dieta del lince, pero a nivel de número de especies en secas y lluvias.

## **Técnicas de estudio para evaluar el desplazamiento del lince**

### *Distribución del lince*

Para determinar la distribución del lince en el área de estudio se realizó la recolecta de excretas. El muestreo de dichas excretas se llevó a cabo abarcando la estación de secas (diciembre-abril) y lluvias (junio-noviembre), en un transecto altitudinal de 2 267 a 3 322 msnm, en cuatro hábitats: matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel. La recolecta de excretas se hizo en caminos de terracería, veredas hechas por el hombre, y sitios inaccesibles; para acceder a éstos se contó con la colaboración de un habitante de la localidad que mostró como acceder al área. Durante los recorridos se recolectaron todas las excretas encontradas. Para determinar la especie a las cuales pertenecían las excretas, se consultó la guía de campo de Aranda (2000), tomando en cuenta la forma, tamaño y color, y registrando la fecha, localidad, número de recolecta, localización geográfica y tipo de hábitat. Si las excretas se hallaban formando letrinas, se representaban con la misma localización geográfica, se colocaba el número de letrina, y se cambiaba el número de recolecta. Cuando se recolectaron las excretas, sólo se tomaron en cuenta aquellas que presentaban un tiempo corto de exposición, las cuales se identificaban por su color, forma o bien no se encontraban lavadas por la exposición a las lluvias o erosionadas como efecto de la exposición excesiva al sol.

Posteriormente, estas eran colocadas en una bolsa de papel de estraza perfectamente rotuladas, cuando las excretas eran recolectadas húmedas se pusieron a secar a temperatura ambiente con la finalidad de evitar la formación de hongos (Aranda 2012).

### *Análisis estadístico*

Para determinar la distribución del lince en las dos épocas del año considerados en el estudio, es decir, secas y lluvias se utilizó el número de excretas recolectadas, y se aplicó la prueba de Mann Whitney (Triola 2009), dicha prueba estadística se determina con la siguiente fórmula:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \Sigma R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \Sigma R_2$$

Donde:

$n_1$  es el tamaño de la muestra del grupo 1 (excretas recolectadas en época de secas).

$n_2$  es el tamaño de la muestra del grupo 2 (excretas recolectadas en época de lluvias).

$R_1$  es la sumatoria de los rangos del grupo 1 (sumatoria de excretas recolectadas en época de secas).

$R_2$  es la sumatoria de los rangos del grupo 2 (sumatoria de las excretas recolectadas en época de lluvias).

Sin embargo, en el presente estudio, para aplicar dicha prueba se utilizó el programa estadístico G-stat 2.0, con el propósito de conocer si existían diferencias significativas entre el número de excretas recolectadas en dichas épocas.

Asimismo, para saber si existían diferencias significativas entre el número de excretas recolectadas en los diferentes hábitats, se aplicó la prueba Kruskal-Wallis (Triola 2009).

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^r \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Donde:

$N$  es el tamaño de la muestra.

$R_i$  es la sumatoria de los rangos de cada muestra, es decir, la sumatoria de las excretas recolectadas.

$n_i$  es el tamaño de la muestra de cada grupo, es decir, el número de excretas recolectadas en cada hábitat.

Igualmente para aplicar dicha prueba también se utilizó el programa estadístico G-stat 2.0.

### *Excretas recolectadas*

Por último se obtuvo el porcentaje del número de excretas recolectadas por época del año, y el número de las mismas por hábitat, para determinar en qué época del año se recolectó el mayor número de excretas y en qué hábitat.

### *Registro del lince en estaciones olorosas u olfativas*

Además de la búsqueda de excretas, se ubicaron nueve estaciones olfativas para registrar la presencia del lince. Una técnica que se emplea para estudiar la variación poblacional de carnívoros de mediano tamaño, o bien para registrar la presencia de una especie en un área, se conoce como índice de estaciones olorosas u olfativas. Dicha técnica se basa en provocar la visita de los organismos, mediante a trayentes olfativos a uno o más transectos conformados por estaciones. La técnica de censo de huellas, se basa en elegir un transecto con sustrato adecuado, donde las huellas de la especie sean evidentes y fáciles de identificar para después registrarlas (Salinas 1995).

El muestreo de huellas se realizó a lo largo de un transecto de 2 960 a 3 103 msnm, donde el terreno se presta para la realización de este tipo de muestreo. Cada estación olfativa estuvo separada la una de la otra por 400 m, alternándose a la izquierda y derecha a lo largo del transecto, para reducir la influencia de los cambios de viento; es importante mencionar que siempre se colocaron nueve estaciones olfativas distribuidas en bosque de pino-encino y bosque de oyamel. De la estación número uno a la seis, fueron colocadas en bosque de pino-encino y de la estación siete a la nueve se colocaron en bosque de oyamel. De acuerdo a Rodríguez-Mazzini (1996) cada estación olfativa consistió en un círculo de tierra tamizada de 1 m de diámetro, en cuyo centro se colocó una placa de yeso dental con 3 ml de atrayente olfativo. Se utilizó la placa de yeso, ya que por ser porosa permite una absorción y una volatilización constante de las moléculas odoríferas (Muñoz-Pedrerros et al. 1995; Fig. 7).



**Fig. 7.** Estaciones olfativas colocadas en bosque de pino-encino (a) y bosque de oyamel (b y c) para registrar la presencia del lince, en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos. Fotografías tomadas por Ricardo Bolaños y Abigail Almaraz.

Como atrayente olfativo se utilizó orina de jaguar (*Panthera onca*) u ocelote (*L. pardalis*) cautivos, el cual fue facilitado por el Zoológico de San Juan de Aragón. De acuerdo a Muñoz-Pedrerros et al. (1995), la orina se hirvió durante cinco minutos con la finalidad de eliminar todo organismo patógeno capaz de afectar las poblaciones de cualquier mamífero silvestre, asimismo, para evitar que la orina se fermentara.

Todas las estaciones olfativas, fueron colocadas durante el transcurso del día, dejándolas activas sólo por la noche. A la mañana siguiente se recorrió el transecto, contabilizando el número de estaciones visitadas por el lince. Para determinar si una estación olfativa fue visitada por el felino, se tomó como indicador la presencia de una o más huellas dentro de cada estación olfativa. Las huellas fueron identificadas mediante la guía de campo de Aranda (2000).

Para saber si cada estación estuvo activa u operativa, al prepararla se dejó una marca reconocible, la cual consistió en colocar la huella de la mano, se consideró operativa si la marca no había desaparecido por condiciones climáticas, destrucción de la misma o por visitas de otros animales (Rodríguez-Mazzini 1996).

Para cada estación olfativa se tomaron los datos siguientes: número de estación, altitud, tipo de vegetación (hábitat), la especie que visitó la estación, y cuando había presencia de

huellas de lince se midieron y se recolectaron, preparando un molde de yeso. Asimismo, se consideraba la presencia de excretas circundantes en cada estación olfativa y si fueron operativas o no.

La técnica para recolectar las huellas, consistió primero en la toma de fotografías, incluyendo una referencia, en este caso una navaja o un vernier. Las huellas se midieron directamente sobre el sustrato, con el objetivo de saber que efectivamente se trataba de la presencia del lince, asimismo, cuando fue posible se tomó el molde de la huella. Para tomar el molde se utilizó yeso dental, ya que es de fraguado rápido, una bolsa de plástico, y agua; en la bolsa se colocó un poco de yeso (al cálculo) y se añadió un poco de agua, conforme se revolvía el yeso se añadió la misma, hasta conseguir la consistencia deseada sin grumos ni burbujas. Posteriormente se vertió la mezcla sobre la huella cubriéndola totalmente, para saber si el molde ya estaba fraguado, se tomó en cuenta la dureza, y al tallarlo con un dedo no se desmanchara. Una vez fraguado, el molde se limpió con una brocha suavemente para retirar el excedente de sustrato (Aranda 2012).

Por último, se realizó un cuadro (Cuadro 2), que indica: el transecto de las estaciones olfativas realizadas, en dos hábitats y el recorrido llevado a cabo durante la recolecta de las excretas, en los cuatro hábitats considerados, el número de excretas recolectadas durante el recorrido, las dos épocas antes mencionadas, es decir, lluvias y secas, así como los cambios de uso de suelo observados, con la finalidad de conocer que tanto pueden afectar las actividades humanas los hábitos del felino.

## **Técnicas para registrar el conocimiento tradicional de los habitantes acerca del lince**

### **Entrevistas a los habitantes**

*Usos del lince por los habitantes, conocimiento de los habitantes acerca de la alimentación del lince y métodos de captura tradicional del lince*

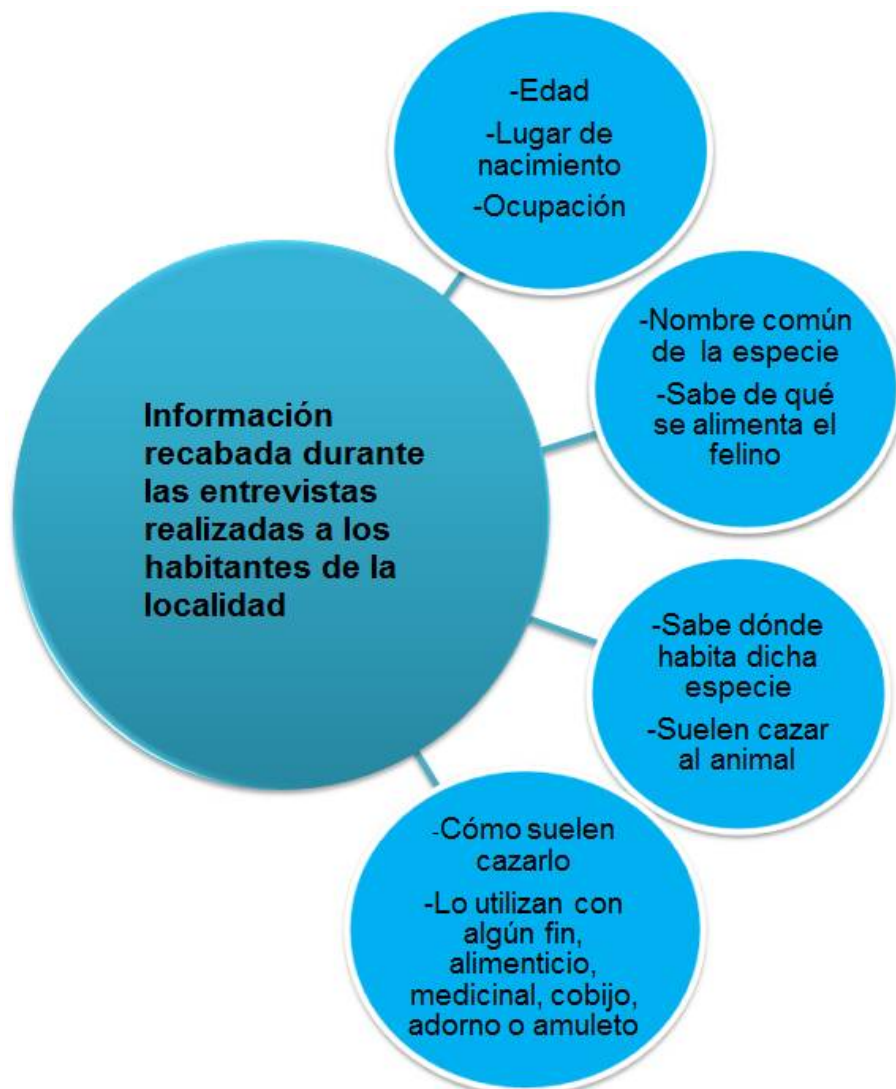
Otro aspecto que se consideró en el presente trabajo, fue el conocimiento que proporcionaron los habitantes de la localidad con respecto a la alimentación del lince, así como sus usos tradicionales y métodos de captura, ya que como se mencionó, en algunas

comunidades cazan al lince para vender la piel, o bien por la creencia del daño a animales domésticos. Dicha información se obtuvo por medio de entrevistas (Fig. 8).

Se entrevistaron a personas mayores de 18 años preferentemente relacionadas a las actividades del campo. Para la identificación de la especie, por parte de los entrevistados se utilizaron imágenes del lince con el objetivo de evitar la confusión con otros felinos presentes en la localidad. La entrevista es un proceso de interacción social entre dos personas, la cual tiene por objetivo la obtención de información, es una técnica útil que está relacionada con valores, costumbres, actitudes de un individuo, grupo o comunidad. Se realizaron entrevistas seleccionando a los informantes con la técnica de muestreo *Bola de nieve*, es decir, se identificó al informante principal y a partir de las mismas se identificaron los secundarios (Russell 2006).

Las entrevistas se aplicaron de manera individual, siendo estas semi-estructuradas, ya que se emplearon algunos tópicos previamente conocidos y otros fueron redefinidos durante el desarrollo del estudio, con la finalidad de adecuarse tanto al entrevistador como al proyecto (Dos Santos-Rodríguez 2009).

De igual forma, la información fue analizada de acuerdo con Cotton (1996), considerando la frecuencia de mención acerca del conocimiento de los habitantes sobre el uso que le dan los habitantes al lince, el conocimiento de los habitantes a cerca de la alimentación del lince y los métodos de captura que emplean.



**Fig. 8.** Información recabada durante las entrevistas realizadas a los habitantes de San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

## RESULTADOS

### HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL LINCE

#### Composición de la dieta

De las 85 excretas registradas en los hábitats y las dos épocas consideradas en el presente estudio se realizó el análisis, el cual mostró que el lince se alimenta de ocho especies de mamíferos. No obstante, en algunas excretas analizadas no fue posible determinar los



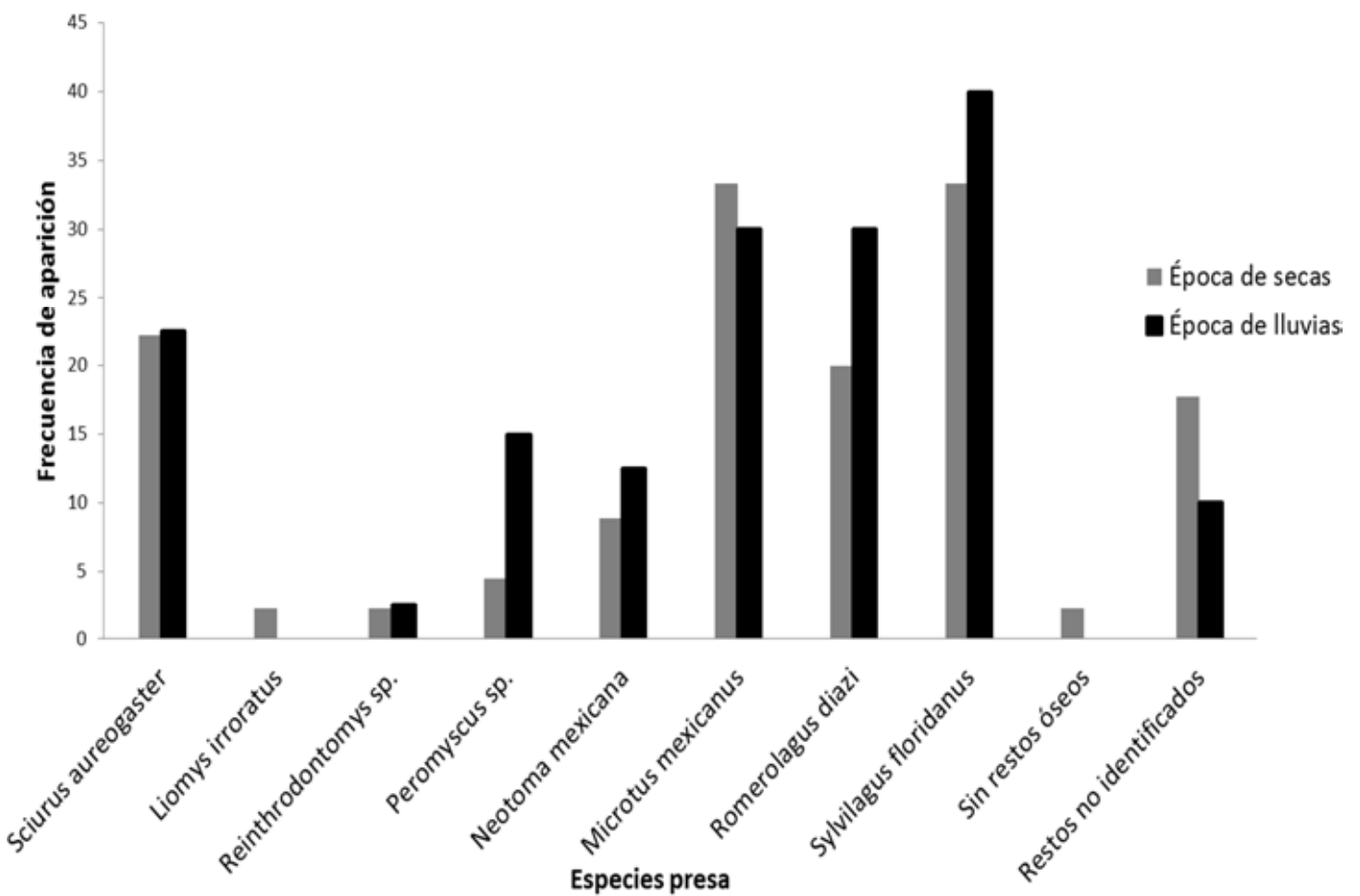
componentes a nivel de especie, estos pertenecientes a los órdenes Rodentia y Lagomorpha.

Los resultados del análisis de las excretas, indican que en el área de estudio el grupo de mamíferos más consumido por el lince es el de los lagomorfos, siendo *S. floridanus* el más representativo (36.5%), y *Romerolagus diazi* (24.7%), seguido de roedores, de los cuales *Microtus mexicanus* fue el más frecuente, ya que se obtuvo un valor de 31.8%; con valores menores aparecen *Sciurus aureogaster* (22.4%), *Neotoma mexicana* (10.6%), *Peromyscus* sp. (9.4%), *Reinthrodontomys* sp. (2.4%) y *Liomys irroratus* (1.2%). Asimismo, durante el análisis, algunas excretas no presentaban fragmentos óseos (1.2%), y 14.1% de los restos óseos, no pudieron ser identificados, debido a que éstos se encontraban muy fragmentados (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Frecuencia, Frecuencia de aparición y Porcentaje de aparición, de las especies registradas en el análisis de las 85 excretas del lince (*Lynx rufus escuinapae*), recolectadas en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

Elementos presa	F <i>n</i> = 85	FA	PA (%)
Orden Rodentia			
<i>Sciurus aureogaster</i>	19	22.4	12.3
<i>Liomys irroratus</i>	1	1.2	0.6
<i>Reinthrodontomys</i> sp.	2	2.4	1.3
<i>Peromyscus</i> sp.	8	9.4	5.2
<i>Neotoma mexicana</i>	9	10.6	5.8
<i>Microtus mexicanus</i>	27	31.8	17.5
Orden Lagomorpha			
<i>Romerolagus diazi</i>	21	24.7	13.6
<i>Sylvilagus floridanus</i>	31	36.5	20.1
Sin restos óseos	1	1.2	0.6
Restos no identificados	12	14.1	7.8

Los resultados mostraron una frecuencia de aparición del 40% para *Sylvilagus floridanus* en época de lluvias, descendiendo en secas a 33.3%, seguido de *Microtus mexicanus* con el 33.3%, disminuyendo en época de lluvias a 30%. Otra especie registrada fue *Romerolagus diazi*, el cual se obtuvo en época de secas 20%, aumentando en lluvias al 30%. Asimismo las especies que se registraron con una menor frecuencia de aparición en la época de secas fue *Neotoma mexicana* (8.9%) y *Reinthrodonomys* sp. (2.2%), también *Liomys irroratus* tuvo (2.2%). Por último, durante el análisis de las excretas, no fue posible identificar algunos restos óseos debido al grado de fragmentación de los mismos (Fig. 9).



**Fig. 9.** Frecuencia de aparición de las especies registradas en el análisis de las excretas, que conforman la dieta del lince (*Lynx rufus escuinapae*), para la época de secas (gris claro) y lluvias (negro) en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

### **Análisis estadístico**

No se encontró una relación significativa de acuerdo a las especies presa consumidas por el lince en época de secas y lluvias ( $G = 14.06$ ;  $gl = 7$ ;  $p > 0.05$ ). Por lo tanto, no hay independencia en la dieta del lince en dichas épocas, es decir, el lince se alimenta de las mismas especies presa.

### **Variación de los hábitos alimentarios del lince de acuerdo a las épocas del año**

Igualmente para conocer la variación en la dieta del felino de acuerdo a la época de secas y lluvias, se aplicó el coeficiente de variación (CV), a las muestras, en dicho análisis se encontró que la época de secas mostró una mayor heterogeneidad de 83.3%.

### **Similitud de los hábitos alimentarios del lince en épocas de seca y lluvia**

Al comparar la similitud de la dieta del felino en ambas épocas, se observó que las dos muestras son semejantes por las especies presa presentes en las mismas, ya que se obtuvo un porcentaje de similitud del 96%.

### **Número de especies presa del lince en épocas de seca y lluvia**

Al comparar la heterogeneidad entre el número de las especies presa del lince y la época de secas y lluvias, la prueba de Mann Whitney indicó que no existen diferencias significativas entre el número de especies que consume y las dos épocas del año comparadas ( $U = 0.4210$ ;  $p > 0.05$ ).

### **DISTRIBUCIÓN DEL LINCE**

Se obtuvieron un total de 85 excretas, distribuidas en un transecto altitudinal de 2 267 a 3 322 msnm, lo que equivale a 5.81 km, en cuatro hábitats: matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y bosque de oyamel. En la época de secas se obtuvo mayor número de excretas, un total de 45, de las cuales 37 se encontraron en bosque de oyamel, seguido de cinco en bosque de pino-encino, una en bosque de encino y dos en matorral. En la época de lluvias se obtuvo un total de 40 excretas, de las cuales el mayor número, de igual forma,

se encontró en bosque de oyamel, las cuales fueron 39, seguido del bosque de pino-encino con sólo una, mientras que en bosque de encino y matorral no se registraron (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Número de excretas de lince (*Lynx rufus escuinapae*), registradas en los cuatro hábitats considerados durante las dos épocas del año, en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

Hábitat	Altitud (msnm)	Época del año	
		Secas	Lluvias
<b>Matorral</b>	2 405	2	-
<b>Bosque de encino</b>	2 464	1	-
<b>Bosque de pino-encino</b>	2 628	5	1
<b>Bosque de oyamel</b>	3 235	37	39
<b>Total</b>		45	40

### Análisis estadístico

Al realizar la prueba de Mann Whitney para determinar la distribución del lince en la época de secas y lluvias, dicha prueba indicó ( $U = 1.02$ ;  $p > 0.01$ ), que no existen diferencias entre el número de excretas recolectadas en dichas épocas.

Igualmente para saber si existían diferencias significativas entre los hábitats muestreados (matorral, bosque de encino, bosque de pino-encino y oyamel), y las excretas recolectadas se utilizó la prueba Kruskal-Wallis, la cual indicó que no existen diferencias significativas en cuanto a las excretas recolectadas en cada hábitat ( $H = 4.2256$ ;  $gl = 3$ ;  $p > 0.05$ ), sin embargo, el hábitat en el que se recolectó el mayor número de excretas fue en bosque de oyamel.

### Excretas recolectadas

La época del año en la cual se registró el mayor número de excretas fue en secas (52.9%), y el hábitat que registró el mayor número de excretas recolectadas fue el bosque de oyamel

con 89.4%, seguido del bosque de pino-encino con 7%, así como matorral con sólo el 2.3%, por último en el bosque de encino se recolectó la menor cantidad de excretas con sólo 1.1%.

### **Registro del lince en estaciones olorosas u olfativas**


















Durante el trabajo de campo realizado en el presente estudio se registraron en dos ocasiones huellas de lince, un par de estas fueron encontradas en una estación olfativa ubicada en el bosque de oyamel, en la época de lluvias, y otra fue hallada en las veredas que realiza el hombre. El Cuadro 2, ilustra el recorrido que se realizó durante el presente estudio, en el cual se observó que los cambios de uso de suelo influyen en la distribución de especies presa del lince, así como en la presencia del felino, ya que los hábitats de matorral, bosque de encino y bosque de pino encino se obtuvieron pocos rastros indirectos, como huellas y excretas, a diferencia del hábitat de oyamel, el cual por carecer de perturbaciones humanas se obtuvo una mayor cantidad de excretas.

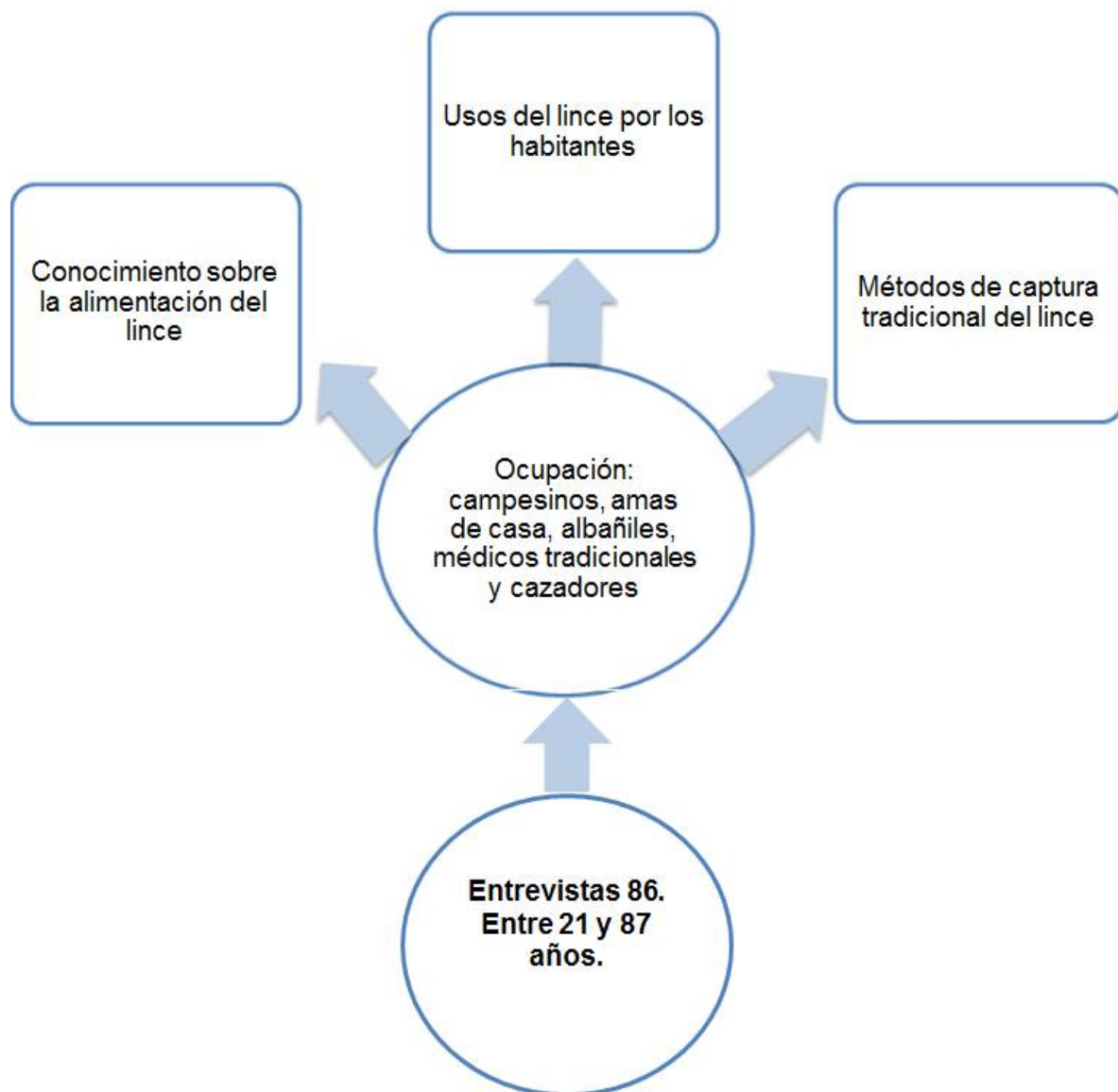
## **CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS HABITANTES ACERCA DEL LINCE**

### **Entrevistas a los habitantes**

De las 86 entrevistas realizadas a los habitantes de la localidad del presente estudio, se tomaron en cuenta tres aspectos, que fueron de suma importancia: usos del lince por los pobladores, conocimiento sobre la alimentación del lince y los métodos de captura comúnmente empleados para la cacería del felino (Fig. 10).

**Cuadro 2.** Tipos de vegetación recorridos durante la colocación de estaciones aflorantes, de dichas estaciones se obtuvieron en tres ocasiones huellas de lixos en el bosque de oyame y bosque de jilco-encino. a. estación aflorante, b. huella de mano c. recolecta de las huellas encontradas y d. huella de mano. Se representa el número de excretas recolectadas en épocas de seca y lluvia. Así mismo se presentan las posibles especies presa que consumen el lixos y la flora dominante en cada hábitat y los cambios de uso de suelo observados durante dicho estudio, en San Juan Tlacotepec, municipio de Tepic, Jalisco, México.

Vegetación	Altitud (metros)	Especies de mamíferos posibles presa de lixos	Especies vegetales dominantes y flora	Estaciones aflorantes	Número de excretas recolectadas en época de seca y lluvia	Cambios de uso de suelo por las habitantes
	3053	Géneros Sorex <i>Sciurus aureogaster</i> <i>Lyomys irroratus</i> <i>Reithrodontomys chrysops</i> <i>Peromyscus merriami</i> <i>Aotoma mexicana</i> <i>Microtus merriami</i> <i>Romerolagus diazi</i> <i>Sylvilagus floridanus</i> y <i>S. cunicularius</i> <i>Citellus virginicus</i>	La especie dominante es el oyame (Árbol religioso), presenta estrato herbáceo como las familias Asteraceae y Gramineae.	   	37 excretas en época de seca 39 excretas en época de lluvia	 Ausencia de perturbaciones humanas
	2628	Géneros Sorex <i>Sciurus aureogaster</i> <i>Lyomys irroratus</i> <i>Reithrodontomys chrysops</i> <i>Peromyscus affinis</i> y <i>P. merriami</i> <i>Citellus virginicus</i>	Esta dado por las siguientes especies: <i>Pinus montezumae</i> , <i>P. oaxacana</i> , así como <i>Quercus nigra</i> , <i>Q. castanea</i> y <i>Q. crassifolia</i>	  	3 excretas en época de seca 3 excretas en época de lluvia	 Cambios de uso de suelo para el ganado
	2264	<i>Aotoma mexicana</i> <i>Microtus merriami</i> <i>Sylvilagus floridanus</i> y <i>S. cunicularius</i>	Las especies dominantes son <i>Quercus nigra</i> , <i>Q. laeta</i> y <i>Q. mexicana</i> , así como estrato arbustivo constituido por distintas familias como Compositae, Gramineae o Leguminosae. La temperatura promedio es de 12 a 25 °C	 	1 excreta en época de seca	 Tala de árboles
	2405	<i>Sciurus aureogaster</i>	En algunas áreas se encuentran plantaciones de <i>Agave atrovirens</i> , cultivo de nopal ( <i>Opuntia</i> ). La temperatura media anual varía de 12 a 25 °C			 Cambio de uso de suelo para el cultivo



**Fig. 10.** Información recabada de las entrevistas realizadas a los habitantes de San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

### **Usos del lince por los habitantes**

Durante el presente estudio, se realizaron un total de 86 entrevistas a los habitantes de San Juan Tlacotenco, considerando los aspectos antes mencionados, es decir, usos del lince, especies de las cuales se alimenta, así como los métodos de captura que se emplean durante la cacería del felino.

Los resultados que se obtuvieron en dicho estudio fueron los siguientes; 51.16% de los habitantes de San Juan Tlacotenco mencionaron que utilizan al lince principalmente como alimento, preparando la carne en barbacoa, en caldo, con algún tipo de salsa o sólo frito. También ocupan al felino para vender la piel, los pobladores la suelen vender para completar los gastos del hogar. El 34.88% de los entrevistados, utilizan al lince como ornamento, es decir de adorno en sus hogares, otros como amuleto, en especial las extremidades, o bien para la peletería, curten la piel para usarla como tapetes, chalecos o cualquier tipo de ropa. Aunado a lo anterior, el 11.62% de los habitantes suelen disecarlo y conservarlo en sus hogares como trofeo, en ocasiones también lo venden entre los habitantes de San Juan o personas aledañas a la localidad, y sólo una persona mencionó tenerlo como mascota. En este último aspecto, cabe destacar que si lo conservan como mascota, lo capturan cuando es pequeño y lo meten en una jaula para evitar que el felino los ataque, una vez capturado lo alimentan con pollo o algún tipo de carne, sin embargo cuando comienza a crecer lo dejan libre, debido a que el felino se vuelve muy agresivo (Cuadro 4, Fig. 11).

**Cuadro 4.** Lista de la Frecuencia (F) y Frecuencia de mención del uso del lince (*Lynx rufus escuinapae*), por los habitantes en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

Usos	F <i>n=86</i>	Frecuencia de mención (%)
Alimenticio y venta de piel	44	51.16
Ornamento, amuleto y peletería	30	34.88
Venta disecado	10	11.62
Mascota	1	1.16





**Fig. 11.** Lince capturado y encerrado por un habitante, en una jaula para utilizarlo como mascota en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos. Fotos tomadas por Marco Alvarado.

### **Conocimiento de los habitantes acerca de la alimentación del lince**

Los habitantes de la localidad mencionan que el felino tiende a consumir algunos animales domésticos como el ganado, lo que comúnmente repercute en la economía del ganadero. De acuerdo a lo mencionado por los entrevistados, el conejo es el principal alimento del felino, ya que el 89.5% de los habitantes menciona que se alimenta de éste, seguido de ratones (36%), así como aves (32.6%), el 25.6% de los habitantes mencionan que el lince también se alimenta de corderos, el 12.8 de gallinas domésticas y de becerros el 9.3%. Según los informantes el teporingo también se incluye en la dieta del lince, con una frecuencia de mención de 8.1%; el 7% lo conforman las ardillas; también el 3.5% de los habitantes mencionan que el felino se alimenta de serpientes, así como tuzas, tlacuaches, lagartijas, venados, y algunos frutos como el tejocote y maíz mostraron una frecuencia de mención de 2.3%. Sólo el 1.2% de los habitantes piensan que el lince se alimenta de armadillos y búhos (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Frecuencia de mención de las especies, de las cuales se alimenta el lince (*Lynx rufus escuinapae*), de acuerdo con los entrevistados en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

Elementos presa	Frecuencia <i>n</i> =86	Frecuencia %
Mamíferos		
Tlacuache	2	2.3
Armadillo	1	1.2
Teporingo	7	8.1
<b>Conejo</b>	<b>77</b>	<b>89.5</b>
Ardilla	6	7.0
Tuza	2	2.3
Ratón	31	36
Venado	2	2.3
Cordero	22	25.6
Becerro	8	9.3
Aves	28	32.6
Gallina doméstica	11	12.8
Búho	1	1.2
Reptiles		
Serpiente	3	3.5
Lagartija	2	2.3
Vegetales		
Maíz	2	2.3
<b>Tejocote</b>	<b>1</b>	<b>1.2</b>

Aunado a lo anterior, debido a la creencia de que el lince se alimenta del ganado, suelen cazarlo para evitar la pérdida de sus animales, generalmente becerros, corderos y gallinas domésticas. Por ejemplo se registró un habitante con un lince disecado, sólo la parte anterior del cuerpo; dicha persona lo cazó con una escopeta debido a que pensó que se había comido un cordero, y posteriormente lo cortó por la mitad debido a que era muy grande, finalmente lo mandó a disecar y lo colgó en una tabla (Fig.12).



**Fig. 12.** Lince cazado y disecado por un habitante en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos. Foto tomada por Sergio Rojas.

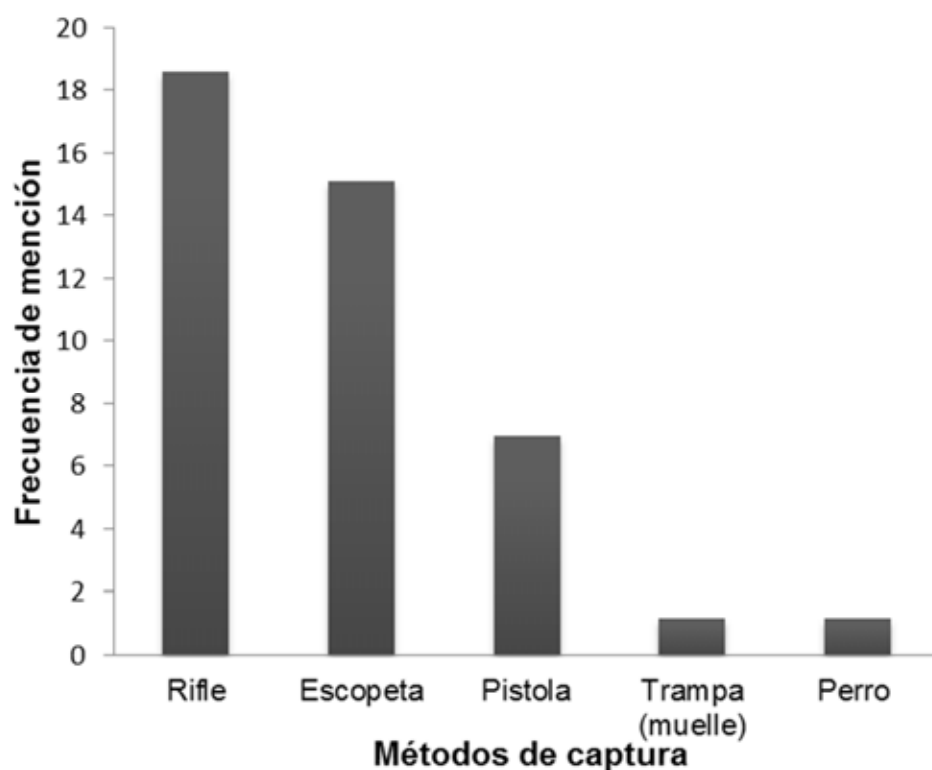
Asimismo, de acuerdo con los entrevistados, se observan las diferencias y similitudes encontradas con base al estudio que se realizó en el análisis de las excretas, el cual representa la dieta del lince, y también el conocimiento o las creencias que tienen los habitantes, acerca de los animales que el lince consume (Fig. 13). Observando que sólo algunas especies concuerdan con lo mencionado por los entrevistados y el análisis de las excretas como los roedores, los conejos y las ardillas. De las excretas analizadas no se encontraron restos óseos pertenecientes a animales domésticos, por lo que el lince no se alimenta de éstos animales.



**Fig. 13.** Especies de animales que de acuerdo con los entrevistados se alimenta en lince (*Lynx rufus escuinapae*, derecha). Especies de vertebrados que conforman la dieta del lince (izquierda), en San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos. Imágenes tomadas de Aranda (2012), modificado por Abigail Almaraz.

### **Métodos de captura tradicional del lince**

En las entrevistas realizadas a los habitantes, también se consideraron los métodos que ocupan para capturar al lince, dicha actividad se realiza debido a que algunas personas piensan que el felino se alimenta de sus animales domésticos, o también lo cazan para autoconsumo o para vender la piel. Las personas emplean diferentes armas para poder cazarlo, debido a que es un método más rápido y seguro, el 18.6% de los habitantes entrevistados utilizan el rifle como principal arma de cacería, seguida de la escopeta (15.1%), y la pistola (7%), y el 1.2% de los habitantes utilizan los perros y las trampas, éstas últimas, son raramente utilizadas durante la cacería, debido a que conlleva un alto gasto económico al fabricar las trampas o al entrenar a los perros (Fig. 14).



**Fig. 14.** Frecuencia de mención de los auxiliares que se utilizan para la captura del lince (*Lynx rufus escuinapae*), por parte de los habitantes de San Juan Tlacotenco, municipio de Tepoztlán, Morelos.

## DISCUSIÓN

### HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL LINCE

#### Composición de la dieta

En México existen pocos estudios acerca de los hábitos alimentarios, distribución, conducta, y el uso y aprovechamiento tradicional de los habitantes acerca la fauna silvestre, en especial del lince, por lo que la información obtenida en el presente trabajo proporciona importantes registros, no sólo para conocer la historia natural y ecológica de la especie, y las interacciones que establece con el hombre, sino también para diseñar futuros métodos de conservación. A diferencia de nuestro país en Estados Unidos existen muchos trabajos que a bordan tópicos acerca del lince, así mismo en España existen Estaciones Biológicas ([www.ebd.csic.es](http://www.ebd.csic.es)) que llevan a cabo la conservación de este felino, lo anterior demuestra

que el lince es una de las tantas especies protegidas que no se le ha proporcionado la atención suficiente en México, mas aún cuando se trata de una especie importante en la regulación de mamíferos, los cuales afectan seriamente la agricultura.

En este sentido, y para contribuir con futuros estudios del lince y otros carnívoros, el método de análisis de excretas realizado en este estudio resulta útil y económico para el registro de los hábitos alimentarios, a partir de las excretas que en dichos sitios se pueden llegar a encontrar. El trabajar con dichas muestras proporciona la oportunidad de examinar la dieta de la especie, sin tener que sacrificar algún ejemplar, lo que es de suma importancia para aquellas especies que se encuentran en peligro de extinción, como es el caso de algunos felinos de mayor talla, asimismo, permite analizar los cambios estacionales en la dieta del lince.

En las 85 excretas de lince analizadas, solamente se identificaron restos óseos pertenecientes a mamíferos (Medellín y Bárcenas 2009, Apéndice 2), lo cual puede indicar que en el área de estudio existe abundancia considerable de estos vertebrados, de tal manera que el felino no requiera buscar de otro alimento, como podría ser aves, reptiles o animales domésticos.

Los lagomorfos representaron en la dieta del lince una alta frecuencia de aparición, siendo *S. floridanus* el más representativo, seguido de *R. diazi*, el orden rodentia también estuvo presente, de los cuales *M. mexicanus* fue el más frecuente, lo que coincide con lo reportado por diversos autores (e.g., Maehr y Brady 1986, Romero 1993, Nowell y Jackson 1996, Cortés 1998, García-Alaniz 2000, Morales-Soto y Mendoza 2000, Aranda 2002, Granados et al. 2004, Bunnell et al. 2007 y Medellín y Bárcenas 2009), los cuales mencionan que la dieta del lince esta constituida principalmente por lagomorfos y roedores, debido a que dichos órdenes fueron identificados en las excretas analizadas en el presente estudio.

Igualmente la dieta del lince estuvo constituida por la ardilla *Sciurus aureogaster*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus* sp., *Reithrodontomys* sp., y *Liomys irroratus*, debido a las variaciones naturales en las densidades de dichas especies de acuerdo a la época del año y a la época reproductiva. Es de suma importancia mencionar que no se llegó a nivel de especie debido a que no fue posible la identificación completa de las piezas dentales



encontradas en las excretas, ya que presentaban un alto desgaste (Apéndice 2). Asimismo durante el análisis de dichas excretas, algunas estuvieron carentes de restos óseos y otras no se logró su identificación, debido al grado de fragmentación que presentaban dichos restos.

El análisis que se realizó de las especies presa del lince, en época de secas y lluvias, fue variable, ya que los *S. floridanus* tuvo una alta frecuencia de aparición en ambas épocas, debido a que se reproducen durante todo el año. Lo anterior podría deberse a que las hembras de este Orden son animales de ovulación inducida por la cópula, los ovarios siempre presentan folículos maduros y la cópula propicia la liberación de los óvulos, por lo que las hembras son capaces de entrar en estro y quedar preñadas durante todo el año, y por ende existen más especies a lo largo de éste (SEMARNAT 2010).

Además los lagomorfos se distribuyen en diversos hábitats como bosques de encino, pastizales, matorrales xerófilos entre otros, y son nocturnos o crepusculares, lo que coincide con la conducta del lince ya que es crepuscular (Ceballos y Oliva 2005). Igualmente de acuerdo a Jiménez-Maldonado (2007), los lagomorfos por su tamaño proporcionan al lince los requerimientos energéticos suficientes, por lo tanto este cazará mayor cantidad de conejos que de roedores, ya que para cazar a éstos últimos, se requiere un mayor gasto energético y esfuerzo que las ganancias obtenidas.

En época de secas disminuyó el consumo de conejos, posiblemente porque el lince completó su dieta con roedores, o bien hubo una disminución de la cantidad de lagomorfos disponibles durante dicha época. Lo anterior coincide con lo que menciona García-Alaniz (2000), con relación a que la preferencia de algunas presas es variable, según la distribución, estación del año, y las fluctuaciones de la especie. Igualmente, Aranda (2002), reporta que la alimentación del lince puede variar a lo largo del año, ya sea en temporada de secas o lluvias, lo que indica variación en la disponibilidad de presas. Asimismo, *R. diazi* fue altamente consumido en lluvias, descendiendo en época de secas, esto se debe a que las hembras permanecen en estado de constante receptividad sexual (CONABIO 2010). Además *Romerolagus* es una especie endémica de la parte central de México, encontrándose en Puebla, Morelos, Distrito Federal, habita en bosques de pino-áile y zacatonales (SEMARNAT 2010). Asimismo es una especie que tiene un peso elevado, el

cual oscila entre 450 a 580gr.(Apéndice 1), lo cual indica que es una presa que le podría redituarse mayores beneficios al lince, cuando lo llega a cazar (Jiménez-Maldonado 2007) a diferencia de los pequeños roedores ya que puede ser mayor el gasto energético que las ganancias obtenidas. El teporingo es una especie que se encuentra en peligro de extinción (CONABIO 2010) y quizá su disminución en alguna época del año se deba a que las poblaciones de este organismo estén disminuyendo (Medellín y Bárcenas 2009) por lo cual vale la pena realizar estudios acerca de esta especie, en relación a su densidad en el área de estudio, ya que desempeña un papel muy importante en la alimentación de carnívoros. Igualmente la disminución en el consumo de algunos lagomorfos, en época de secas, posiblemente se deba a que algunos habitantes de la localidad en ocasiones cazan conejos, o los perros depreden estos mamíferos.

Los roedores también fueron consumidos por el lince en época de secas y lluvias, lo que indica que este orden está disponible a lo largo del año debido a que su reproducción ocurre a lo largo del mismo y además tienen varias crías por camada.

El roedor *Microtus mexicanus*, estuvo presente en la dieta del lince con una alta frecuencia de aparición en época de secas, la presencia de *M. mexicanus* ocurre porque se reproducen durante todo el año, principalmente de mayo a agosto, es decir en época de secas, por lo cual existen más presas disponibles para el lince, así mismo el metorito (*M. mexicanus*) habita principalmente en bosques de pino-encino, bosques de oyamel y bosques de encino y dichos hábitats se recorrieron a lo largo del transecto. Esto coincide con Rivera-Contreras (2010), quien reporta que dicho roedor es mayormente consumida por el felino, debido a sus hábitos, ya que son de actividad tanto diurna como nocturna, viven en diferentes hábitats como los antes mencionados, además de que viven en colonias con una alta densidad poblacional (Álvarez-Castañeda 1996). Igualmente Romero (1993) y Cortés (1998), mencionan que las especies presa serán consumidas por el lince estacionalmente, lo cual está relacionado con las variaciones naturales en sus densidades. Asimismo García-Alaníz (2000) también reporta que los hábitos alimentarios del lince están constituidos principalmente por roedores y lagomorfos, debido a las variaciones naturales en sus densidades, lo cual también coincide con el presente estudio.

La ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) fue consumida por el lince en la época de secas y lluvias esto ocurre porque su reproducción ocurre en verano, y se encuentran en diferentes tipos de



vegetación como bosques de pino-encino, bosques de oyamel así como en matorral, asimismo Cortés (1998), señala que durante el verano el lince, aumenta su rango hogareño en busca de pareja para reproducirse, por lo que se vuelve muy especialista consumiendo presas más grande como las ardillas, las cuales suelen pesar de 500 a 690 gr. (Apéndice 1).

También los resultados mostraron un aumento en la ingestión del lince por la rata magueyera (*Neotoma mexicana*) durante la época de lluvias, lo que puede deberse a que dicho roedor presenta picos de actividad reproductiva de mayo a junio y septiembre a noviembre, además *N. mexicana*. tiene mayor actividad entre el crepúsculo y la media noche (Ceballos y Oliva 2005), lo que coincide con la actividad del lince, también la rata magueyera se distribuye en diferentes hábitats por ejemplo bosques de encino, bosque de pino-encino, matorral, pastizal, selva baja caducifolia (Priego-Hernández 2012). Un comportamiento semejante ha registrado García-Alaníz (2000), en *Neotoma albigula* especie que tuvo una mayor frecuencia de aparición en la dieta del lince, durante la época de lluvias.

Otro género presente en la dieta del lince fue el roedor *Peromyscus* sp. el cual fue altamente consumido por dicho felino en la época de lluvias, lo cual puede ocurrir por que este ratón generalmente tiene una actividad reproductiva durante los primeros meses de la época de lluvias, así mismo se distribuye en una gran variedad de hábitats (Ceballos 2005), esto coincide con lo reportado por Mclean et al. (2005) ya que en Estados Unidos durante el otoño e invierno el lince consumió *Peromyscus* sp. en un 18%, debido a que durante dichas estaciones se reduce la disponibilidad de presas y la eficacia del lince para viajar y cazar. Otro aspecto importante por el cual *Peromyscus* fue consumido por el lince sólo en época de lluvias, puede deberse a lo reportado por Rivera-Contreras (2010), ya que en primavera y verano *Peromyscus* sp. es un alimento ocasional para el lince, porque su captura representanta un elevado gasto energético por su habilidad para evadir depredadores. Igualmente *Peromyscus* sp. fue una especie poco consumida por el lince, debido a que su peso oscila entre 22 a 32 gr., por lo que los beneficios para el lince serían menores al momento de cazar este roedor, por la habilidad de evadir depredadores.

En la época de lluvias y secas el roedor *Reithrodontomys* sp. formó parte de la dieta del lince lo que puede coincidir con la época reproductiva de esta especie. Cortés (1998), reporta que el lince consume durante otoño-invierno el ratón *Reithrodontomys* sp., debido a las

variaciones naturales de la especie, ya que coincide con la época reproductiva de dicho roedor. Los resultados también coinciden con García-Alaniz (2000) y Medellín y Bárcenas (2009), indican, la cual indica que la dieta del lince también está constituida por *Reithrodontomys* sp., dicha especie se consumió en mayor cantidad durante la época de lluvias, debido a que por el tamaño de esta especie, resulta más el gasto energético que las ganancias obtenidas de la presa, concluye que por razones de ganancia energética, al lince no le conviene especializarse en atrapar presas pequeñas como ratones incluyendo a *Reithrodontomys* sp. y *Peromyscus* sp., ya que la energía que invierte en cazar unas presas tan pequeñas, es mayor que lo le reditúa, a menos que la densidad de esta especie sea muy alta.

Otra especie presente en la dieta del lince fue el ratón de bolsas (*Liomys irroratus*), el cual sólo se presentó en secas debido a que su reproducción ocurre entre agosto y noviembre, además de que es una especie muy pequeña (Núñez-Garduño 2005).

Es importante mencionar que *Sylvilagus cunicularius* también se considera una presa importante en la alimentación del lince, sin embargo en las excretas analizadas no se encontraron restos óseos perteneciente a este conejo, probablemente se deba a que los habitantes de las comunidades lo cazan con fines alimenticios o artesanales (Álvarez-Castañeda 1996, Monroy-Martínez et al. 2011 y García-Flores et al. 2014), por lo cual es importante realizar un estudio a cerca de la abundancia de esta especie en el área de estudio.

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos de la ji cuadrada indicaron que no hay independencia en la dieta del lince con respecto a la época de secas y lluvias, es decir el lince se alimenta de las mismas especie presa, lo que indica que dichas especies no cambian con respecto a las épocas del año consideradas. Esto puede indicar que en el área de estudio no existe suficiente diversidad de pequeños mamíferos, como para que el lince opte por cazar otras especies., o bien que en el área de estudio existan suficientes especies en ambas épocas, por lo cual la dieta del lince no cambia. Hay que tomar en cuenta que el estudio sólo se realizó en una localidad durante un año, probablemente el tener un tiempo más prolongado

de muestreo, hubiera permitido obtener un resultado significativo. Es importante destacar que no se realizó un estudio sobre la densidad de presas en el presente trabajo, sin embargo, se llega a dicho resultado debido a que en el análisis de las excretas no se encontraron especies pertenecientes a otros órdenes como aves, reptiles o inclusive animales domésticos.

### **Variación de los hábitos alimentarios del lince de acuerdo a las épocas del año**

Al realizar el coeficiente de variación a las muestras (CV), se observó que el lince presenta una heterogeneidad en las presas que consume en época de secas, sin embargo presenta nicho trófico reducido, es decir es especialista, a diferencia de lluvias, esto puede deberse a que en época de secas, el lince se encuentra en época reproductiva (feb-marzo...), así mismo una vez que tiene a sus crías necesita un mayor requerimiento energético, tanto para la lactancia como para enseñar a las crías a cazar.

En la época de lluvias se observó un menor porcentaje en la variación de la dieta, esto puede ocurrir porque en dicha época las condiciones meteorológicas no permiten un tiempo prolongado dedicado a la cacería, asimismo las especies presa se encuentran en sus madrigueras, por lo que para cubrir el requerimientos energéticos, opta por cazar aquellas especies de mayor tamaño, por ejemplo *R. diazi* y *S. floridanus*. Aunque la dieta no fue muy variable en la época de secas y lluvias, esto puede ocurrir por que la densidad de estas especies es considerable, como para que el lince opte por cazar otras especies, como aves, reptiles o animales domésticos.

### **Similitud de los hábitos alimentarios del lince en épocas de seca y lluvia**

Al comparar la similitud entre la dieta del lince, en las dos épocas del año consideradas, ambas épocas mostraron ser muy similares, lo que indica que el lince continua consumiendo las mismas especies presa en ambas épocas, sólo se observa un cambio en el consumo de algunas especies, debido a la fluctuación en la densidad de las mismas, o bien podría ocurrir que existe una baja diversidad de mamíferos en el área y por lo tanto el lince, no tiene otra opción, como para variar su dieta, por lo que la variación no es significativa en ambas épocas. Lo que indica una estrategia alimentaria especialista.

## **Número de especies presa del lince en épocas de seca y lluvia**

Al utilizar la prueba de Mann-Whitney para comparar la heterogeneidad entre el número de las especies presa del lince y la época de secas y lluvia, indicó que no existen diferencias significativas entre el número de especies que consume y las dos épocas del año comparadas, lo cual podría confirmar lo anteriormente señalado, es decir, el lince consume generalmente las mismas especies en ambas épocas, sólo pueden variar algunas presas, debido a los cambios en las densidades normales de las especies presa.

## **Distribución del lince**

En este estudio se recolectaron 85 excretas de lince a lo largo de 5.81 km, en cuatro hábitats, lo cual proporciona información acerca de los patrones de movimiento de dicha especie, durante las épocas de seca y lluvia. De acuerdo con McCord (1974), el lince prefiere hábitats de hierba y maleza donde hay abundancia de roedores y lagomorfos, es decir su distribución depende de las especies presa, por lo cual se observa que es importante realizar estudios sobre los hábitos alimentarios del lince, ya que aporta datos importantes acerca de su distribución, debido a que la distribución depende de la abundancia y disponibilidad de las especies presa. Igualmente Salinas (1995), reporta que el lince tiene mayor actividad en época de secas debido a la abundancia de especies presa. Por tanto, aunque no se realizó un estudio acerca de la abundancia de las especies presa, los resultados muestran que el desplazamiento de la especie es variable, de acuerdo a la disponibilidad de alimento en los cuatro hábitats registrados, así como las características del hábitat y la época del año.

La época del año en la cual se recolectó un mayor número de excretas fue la época de secas, debido a que en dicha época, las condiciones meteorológicas son favorables y ocurre la época de reproducción de la mayoría de las especies presa, a diferencia de la época de lluvias, donde existió una menor recolecta, aunque fue mínima, con una diferencia de sólo cinco excretas, sin embargo, este hecho puede que ocurra por que las condiciones meteorológicas no permiten que el lince salga de su madriguera a cazar, además de que sus especies presa tampoco tienen actividad, debido al clima. Lo cual coincide con Granados et al. (2004), y Salinas (1995), los cuales citan que existen cambios en el área de acción y uso

del hábitat lo que está relacionado con la disponibilidad de alimento, las condiciones climáticas y sitios de descanso que requiere el lince, en primavera presenta un mayor desplazamiento debido a que la densidad de roedores aumenta y en invierno los recursos alimentarios disminuyen, debido a las fluctuaciones normales de las especies presa.

Asimismo Salinas (1995), reporta que en primavera el felino tiene mayor actividad debido a que en dicha época los recursos alimentarios aumentan, y en invierno sus movimientos disminuyen permaneciendo en lugares de descanso debido a las bajas temperaturas y la disminución de las especies presa. Por su parte McLean et al. (2005) reportan en Pennsylvania (Estados Unidos), que debido a las bajas temperaturas se reduce la disponibilidad de presas y también se reduce la disponibilidad del lince para viajar y cazar con eficacia, a pesar de que el área de estudio no presenta las mismas condiciones climáticas que Pennsylvania, o que el volcán la Malinche donde a veces nieva, San Juan Tlacotenco si es un área fría en época de invierno lo que impide al lince salir de cacería, así como la presencia de presas.

En general, el territorio y área de acción de los félicos difiere entre sexos, estaciones del año y hábitat, también varía de acuerdo al grado de perturbación presente en dicho hábitat. Se ha reportado que el área de acción del lince suele ser de 0.6 hasta 201km<sup>2</sup> (Ceballos y Oliva 2005), y el área de acción registrada en el presente estudio fue de 5.81Km, lo cual está dentro del rango registrado. Aunque no es muy extenso su ámbito hogareño, esto puede deberse a los cambios de uso de suelo observados y posiblemente también se deba a que en el área de estudio, existe densidad suficiente de especies presa, propiciando que el lince no amplié su rango hogareño, por la carencia de alimento. También puede ocurrir que se hayan recolectado excretas de lince hembra, ya que estas tienen un menor ámbito hogareño principalmente en la época de reproducción.

Aunado a lo anterior García-Alaniz (2000), menciona que el ámbito hogareño del lince, depende de algunos factores, ya que el tamaño del territorio se incrementa cuando la disponibilidad de presas disminuye, el territorio de las hembras suele ser más pequeño, principalmente en la época de reproducción, y a diferencia de estas, el territorio del macho suele ser más amplio en dicha época.

Por lo tanto, de acuerdo a la cantidad de excretas recolectadas durante la época de secas el lince tiene un mayor desplazamiento, a diferencia de la época de lluvias, lo que indica que sus movimientos son restringidos de acuerdo a la época del año, la disponibilidad de especies presa y el hábitat, esto coincide con Salinas (1995), quien estudio los movimientos del lince en el volcán Malinche, Tlaxcala, ya que en la época de secas los recursos alimentarios aumentan, a diferencia del invierno, donde el lince disminuye sus patrones de desplazamiento, permaneciendo en lugares de descanso, debido a las bajas temperaturas y a la escases de alimento.

De acuerdo al registro de excretas de lince, el hábitat en el cual se registró el mayor número de las mismas fue en oyamel, lo cual indica que el lince se distribuye en dicho hábitat en ambas épocas del año, sin embargo, en época de secas el oyamel es un área menos frecuentada por la especie, a diferencia de la época de lluvias, donde se recolectaron más excretas. Esto es debido a que durante ambas épocas, en dicho hábitat existe mayor cobertura vegetal, lo que propicia lugares idóneos para el descanso y protección contra el clima, igualmente es un sitio adecuado para el establecimiento de sus presas, además es un área muy alta ubicada a 3 263 msnm, representando una zona inaccesible para los habitantes, la cual no se encuentra alterada por cambios de uso de suelo, ya sea para cultivo o ganado, por consiguiente, es probable que la disponibilidad de alimento sea mayor en oyamel que en el resto de los hábitats. Aunado a lo anterior McCord (1974), Martínez-Meyer (1998) y Monroy-Vilchis y Velázquez (2002) reportan que los factores más importantes a considerar en la selección del hábitat por el lince son: la abundancia de presas, la protección contra condiciones meteorológicas, la disponibilidad de sitios para el descanso y la ausencia de perturbaciones humanas, por lo que presenta una menor distribución en áreas donde el bosque es transformado por la gente, para el cultivo o ganado. Las características anteriormente señaladas corresponden al hábitat de oyamel, por lo que su desplazamiento es mayor en dicho hábitat.

Lo mismo fue observado por Monroy-Vilchis y Velázquez (2002), quienes obtuvieron un mayor número de rastros del lince en el hábitat de zacatonal, debido a que es un área con mayor elevación, con un estrato herbáceo de gran cobertura vegetal, lo que facilita la presencia de mamíferos pequeños, las especies presa más importantes del lince, esto coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio en el bosque de oyamel, es

decir, es un área con gran elevación, asimismo, es un hábitat inaccesible para los habitantes, y presenta una cobertura vegetal adecuada para el felino. Lo anterior, también es referido por Boyle y Fendley (1987), los cuales mencionan que al Norte de los Estados Unidos la cobertura vegetal es importante para la selección del hábitat, la cual es variable según la región, por ejemplo durante el invierno la vegetación densa es utilizada por el lince, ya que le proporciona protección en época de secas, los lugares con dosel cerrado y denso son frecuentados como sitios de descanso.

También los resultados se asemejan a los de Ceballos y Oliva (2005), ya que los autores mencionan que en el centro de México, el lince tiende a ser más frecuente en los hábitats de matorral o pastizal con cobertura vegetal alta y densa.

En el bosque de pino-encino se recolectaron cinco excretas en la época de secas y una en lluvias, lo cual indica que el desplazamiento del lince disminuye debido a que en la época de lluvias existe escases de alimento, además las condiciones meteorológicas en lluvias no favorecen la cacería de sus presas. Lo anterior es mencionado por Salinas (1995), ya que en primavera obtuvo mayor actividad del felino en bosque de pino, bosque de pino aile y ecotono, debido al aumento de los recursos alimentarios, a diferencia del invierno donde el lince restringe sus movimientos por las bajas temperaturas y la reducción de alimento.

Durante la época de secas, en el bosque de encino y en matorral se recolectó la menor cantidad de excretas y en época de lluvias no hubo recolecta. Por consiguiente, el número escaso de excretas recolectadas en ambas épocas del año, ocurre porque dichos hábitats están más cerca del poblado, por lo que son áreas comúnmente transitadas por la gente y animales domésticos, como perros, los cuales en ocasiones cazan roedores o lagomorfos. Lo anterior propicia que el lince frecuente muy poco estas áreas, además son lugares con poca densidad arbórea, lo que los hace lugares inadecuados para sitios de descanso o para la cacería de sus presas. Además como la gente cuenta con parcelas destinadas al cultivo o a la crianza de ganado, tienen la creencia de que el lince se alimenta se sus animales domésticos, por lo que si lo llegan a ver cerca de sus áreas lo sacrifican, lo que podría propiciar que el felino frecuente muy poco dichos hábitats. Esto coincide con Martínez-Meyer (1998), ya que menciona que con el desmonte de los bosques, los lince y sus especies

presa son vulnerables a la cacería, por lo que no es común encontrarlo en hábitats con cambios de uso de suelo.

### **Análisis estadístico**

La prueba de Mann Whitney indicó que no hay heterogeneidad en cuanto al número de excretas recolectadas en ambas épocas del año, es decir se recolectó una cantidad muy similar de las mismas, tanto en época de secas como de lluvias. Lo cual puede indicar que el lince tiene patrones movimiento similares en ambas épocas del año, debido a la disponibilidad de alimento así como la adecuación de los sitios de descanso.

Igualmente para saber si existían diferencias significativas entre los hábitats muestreados, y las excretas recolectadas se utilizó la prueba Kruskal-Wallis, la cual indicó que no existen diferencias significativas en cuanto a las excretas recolectadas en cada hábitat, aunque no se puede asegurar que el hábitat donde se alimentó sea el mismo en el cual defeco, si se puede indicar el uso del hábitat y el hábitat que registró mayor número de excretas recolectadas fue el bosque de oyamel.

### **Excretas recolectadas**

La época del año en la cual se registró un alto porcentaje de excretas recolectadas fue la época de secas debido a que en dicha época, las condiciones meteorológicas son favorables y ocurre la época de reproducción de la mayoría de las especies presa, a diferencia de la época de lluvias, donde existió una variación muy pequeña, de acuerdo a lo reportado por algunos autores (eg., McCord 1974, Salinas 1995, Morales-Soto y Mendoza 2000 y Monroy-Vilchis y Velázquez 2002), esto ocurre por que las condiciones meteorológicas no permiten que el lince salga de su madriguera a cazar, además de que sus especie presa tampoco tienen a tener actividad, debido al clima. El hábitat donde se registró un alto porcentaje de excretas fue en bosque de oyamel debido a que es el área más alejada del poblado, por lo cual no presenta cambios de uso de suelo, además de que es un área inaccesible para los habitantes.



## **Registro del lince en estaciones olorosas u olfativas**

En el presente estudio sólo se logró registrar por dos ocasiones huellas de lince, en el hábitat de oyamel y otra en las veredas que realizan los habitantes, esto puede deberse primero a que los habitantes que llegaban a transitar por el área y al observar la colocación de dichas estaciones, quitaban las placas de yeso o inclusive toda la estación, también probablemente hizo falta colocar más estaciones para tener un mayor registro de huellas, sin embargo esto no fue posible debido a que el tipo de suelo no lo permitía, también se debe a la alteración de las estaciones por parte de los animales domésticos como perros o ganado, ya que las huellas de estos no permitían visualizar las huellas de la especie de interés.

## **CONOCIMIENTO TRADICIONAL DE LOS HABITANTES ACERCA DEL LINCE**

### **Entrevistas a los habitantes**

En el presente estudio sólo se realizaron 86 entrevistas a los habitantes de la localidad que estaban relacionados con las actividades del campo, debido que estas personas podían tener un mayor conocimiento a diferencia de aquellos locatarios que se dedicaban a otras actividades, asimismo se entrevistaron aquellas personas mayores de edad ya que éstas contaban con un mayor conocimiento a diferencia de los jóvenes, los cuales muchas veces no sabían de la existencia del felino en su localidad.

### **Usos del lince por los habitantes**

Los informantes de la localidad, mencionan el uso del lince como alimento, esto ocurre en algunas ocasiones cuando no cuentan con recursos económicos para satisfacer sus necesidades alimenticias, lo cual coincide con Contreras-Díaz y Pérez (2010), ellos registraron a diferentes felinos, entre los cuales destaca el lince, como una especie importante en la alimentación de la gente.

Aunado a ello los habitantes entrevistados, utilizan la piel del lince para la venta, esto les ayuda a completar los gastos del hogar o bien para utilizarlos como vestimenta o adornos, esto también es mencionado por Rivera-Contreras (2010), ya que señala que la cacería del

lince es debido a su piel, la cual es empleada en la peletería o es utilizada como fuente de proteína.

Los informantes también utilizan el lince para disecarlo y colocarlo en sus hogares como trofeo, en ocasiones lo venden entre los habitantes de la localidad o bien en comunidades aledañas a San Juan Tlacotenco, ya que el dinero que obtienen lo ocupan para satisfacer sus necesidades económicas.

Un porcentaje mínimo de la gente utiliza al lince como mascota, sin embargo, no lo conservan por mucho tiempo, debido a que cuando va creciendo el lince se vuelve más agresivo, lo que propicia su liberación, ya que la gente teme a que los ataque.

### **Conocimiento de los habitantes acerca de la alimentación del lince**

Algunos habitantes de la localidad, tienen la creencia de que el lince se alimenta de animales domésticos, como el ganado, lo que repercute en la economía de aquella gente que se dedica a la crianza de ganado, por lo cual suelen cazarlo para evitar pérdidas económicas. De acuerdo a lo mencionado por los habitantes, el lince se alimenta de conejos, seguido de ratones, aves, corderos, gallinas domésticas y becerros. Aunado a ello, Rivera-Contreras (2010), Monroy-Martínez et al. (2011) y García-Flores et al. (2014) también reportan la cacería del lince por parte de la gente, debido a que consideran daña a las especies domésticas, sin embargo en el análisis de las excretas no se encontraron restos óseos provenientes de algún animal doméstico, por lo tanto el lince, no se alimenta de estos animales, además de acuerdo con Aranda (2002), si el lince se llega a alimentar de animales doméstico sólo consume la carroña, por lo que no son animales que el felino cacé comúnmente, también Nowell y Jackson (1996), mencionan que el lince consume carroña de ungulados cuando estos quedan heridos por algún otro depredador, además en el área de estudio posiblemente exista el alimento suficiente, es decir, pequeños mamíferos como roedores o lagomorfos, por lo cual el lince, no requiere cazar animales de mayor talla como corderos o becerros.

### **Métodos de captura tradicional del lince**

De las entrevistas realizadas a los habitantes, también se proporcionó información a cerca de los auxiliares que utilizan para cazar al lince. La gente que llega a cazar al felino utiliza

principalmente el rifle como arma de cacería, seguido de la escopeta, pistola, y raramente utilizan trampas o perros de cacería, debido a que la fabricación de alguna trampa o el entrenamiento de perros para cazar propicia un alto gasto económico, a diferencia de las armas, ya que es más seguro atrapar un organismo al dispararle, que al colocar una trampa, debido a que veces suelen no funcionar. Por lo tanto se valen de herramientas más sofisticadas como las armas por tener una mejor precisión al momento de cazar algún mamífero.

## CONCLUSIONES

La dieta de *Lynx rufus escuinapae* en San Juan Tlacotenco, estuvo constituida sólo por mamíferos, principalmente lagomorfos, de los cuales *Sylvilagus floridanus* y *Romerolagus diazi* fueron los más frecuentes, seguido de roedores, de los cuales el preferido por el lince fue *Microtus mexicanus*, con ello se observó que el felino no requiere de mamíferos de mayor talla.

La dieta del lince fue más amplia en época de secas debido a que en dicha época los recursos alimentarios se incrementan, a diferencia de la época de lluvia.

Existe una tendencia en las relaciones depredador-presa, ya que se observó una predilección por el consumo de mamíferos de mediano tamaño, como conejos y roedores.

El desplazamiento del lince depende de su alimentación, con base en ello el hábitat más frecuentado por el felino fue el bosque de oyamel debido a la disponibilidad de especies presa y el ámbito hogareño registrado en el área de estudio fue de 5.81 km.

Los hábitats menos frecuentados por el lince fueron matorral, bosque de encino y bosque de pino-encino, debido a la disponibilidad de especies presas, y a los cambios de uso de suelo observados, lo cual indicó que la distribución del lince esta relacionada con la disposición de alimento. Por ello, se sugiere realizar estudios posteriores en dichos hábitats con la finalidad de analizar la densidad poblacional de las especie presa a lo largo del año. Igualmente es necesario proponer a los habitantes métodos de conservación o un manejo apropiado de los

bosques con el objetivo de evitar el desplazamiento del lince, y otras especies importantes del área.

La aportación de este estudio indicó que los patrones de movimiento del lince, serán mayores en aquellos hábitats que presenten una alta densidad de especies presa, una alta densidad arbórea, protección contra condiciones meteorológicas, sitios de descanso, y lo más importante el hábitat debe ser carente de perturbaciones humanas, en este caso, el bosque de oyamel.

Actualmente continua el uso de fauna silvestre por parte de los habitantes de San Juan Tlacotenco, en particular el lince, por lo cual vale la pena recalcar que los carnívoros desempeñan un papel muy importante en el funcionamiento de los ecosistemas, por ello sería valioso dar a conocer a los habitantes, las investigaciones que se realizan en sus localidades con el objetivo de que conozcan el funcionamiento que desempeña el lince en su localidad.

Asimismo, los habitantes de la localidad tienen la creencia de que el lince se alimenta de los animales domésticos, por lo que algunos habitantes lo sacrifican, sin embargo no se registraron restos óseos pertenecientes a dichos organismos, lo cual indica que el lince no se alimenta de éstos, por lo cual no hay razón para cazarlo. A pesar de que el felino se ubica en una categoría de riesgo menor, es necesario hacer llegar esta información a los habitantes de la localidad para evitar su cacería, y por ende la disminución del mismo.

Por consiguiente, se observa que la interacción que establecen los habitantes de las comunidades con su entorno, es decir, flora o fauna silvestre, demuestra resultados de suma importancia, en la cual en ocasiones pueden propiciar la disminución de algunos organismos. Por ello se propone emplear educación ambiental, es decir dar a conocer a los habitantes la importancia que tiene el felino en el área de estudio. Asimismo, proporcionar pláticas a la gente acerca de los hábitos alimentarios de la especie. En este sentido es importante establecer métodos sustentables no sólo para la cacería de animales silvestres, sino también para la flora del área. Es conveniente, dar a conocer a los habitantes la importancia del lince para su entorno ecológico y la necesidad de toda la comunidad por conservarlo.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez Castañeda, S. 1996. Mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. Morelos, México.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México.
- Aranda, M. O. Rosas, J. Ríos y N. García. 2002. Análisis comparativo de alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. Acta Zoológica Mexicana 87:99-109.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México.
- Bárceñas V. H. y R. A. Medellín. 2007. Registros notables de mamíferos en el sur del Distrito Federal, México. Revista Mexicana de Mastozoología 11:73-79.
- Beltrán, F. J. y M. Debiles. 1991. Ecología trófica del lince ibérico en Doñana durante un periodo seco. Doñana, Acta Vertebrata 18:113-122.
- Boyle, A. K. y T. T. Fendley. 1987. Habitat suitability index models: bobcat U.S. Fish Wildl. Service Biological Report 82:1-16.
- Bunnell, K., S. Bassett, E. Millgate, J. Wers, J. Flinders y H. Hill. 2007. Utah Bobcat Management Plan 2007-2016. Publicación número 6-10: 1-20.
- Burton M. A., S. Navarro Pérez y C. Chávez Tovar. 2003. Bobcat ranging behavior in relation to small mammal abundance on Colima Volcano, Mexico. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 74:67-82.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México*. Limusa. México.
- Ceballos G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. México.
- Contreras Díaz, R. G. y Pérez Lustre M. 2010. Conocimiento y uso mastofaunístico en una región de la Chinantla alta de Oaxaca, México. Pp. 245-250. En Asociación Etnobiológica Mexicana. Moreno Fuentes A. Pulido Silva M. A. Mejía Correa P. Gutiérrez Santillán T. V. (Eds). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- CONABIO y UAEM. 2004. La diversidad biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T. J. Monroy y J. C. Boyas Delgado (Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- CONABIO. 2010. Teporingo. *Romerolagus diazi*. Fichas de Especies Mexicanas. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. México, D. F.
- Conanp, 2008. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa de manejo del Corredor Chichinautzin Disponible en [http://chichinautzin.conanp.gob.mx/que\\_hacemos/Programa\\_de\\_Manejo\\_04.pdf](http://chichinautzin.conanp.gob.mx/que_hacemos/Programa_de_Manejo_04.pdf). Fecha de consulta enero 2014.
- Cortés, L. A. 1998. Variación anual de la dieta del lince *Lynx rufus escuinapae* (Carnívora: Felidae), en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Cotton, C. M. 1996. Ethnobotany, Principles and Applications. John Wiley y Sons, Canada.
- De la Cruz Reyna, S. 1993. Random patterns of occurrence of explosive eruptions at Colima Volcano, Mexico. *Journal of Vulcanology and Geothermal Research* 55: 51-68.
- Dos Santos Rodríguez, A. 2009. Metodología de la investigación etnozoológica. Pp. 253-269. En E. Medeiros Costa Neto, D. Santos Fita, M. Vargas Clavijo (Coords.). *Manual de Etnozoología, una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales*. Tundra.
- García Alaniz, N. 2000. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus*) en el predio El Plomito, Pitiquito, Sonora, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- García-Flores, A., M. A. Lazcano García, A. L. Ortiz Villaseñor y R. Monroy Martínez. 2014. Usos de los mamíferos silvestres por habitantes del Parque Nacional El Tepozteco, Morelos, México. *Etnobiología* 12:57-67.
- González-Bocanegra, K., E. Romero-Berny, M. Escobar-Ocampo y Y. García-Del Valle 2011. Aprovechamiento de fauna silvestre por comunidades rurales en los humedales de Ctazajá- La Libertad, Chiapas, México *Revista de sociedad, cultura y desarrollo sustentable Ra Ximhai*. 7: 219-230.
- Granados S., D., G. F. López Ríos, M. A. Hernández García, A. Sánchez. 2004. Ecología de la fauna silvestre de la Sierra Nevada y Sierra del Ajusco. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. Universidad Autónoma de Chapingo. Estado de México. México 2: 111-117.
- Knick, S. T. 1990. Ecology of bobcats relative to exploitation and a prey decline in southeastern Idaho. *Wildlife Monographs* 108:1-42.
- Larivière, S. y R. Walton, L. 1997. "*Lynx rufus*." *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists 563: 1-8.
- Leopold, A. S. 1965. Fauna Silvestre de México Aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México.

- Leopold, A. S. 1997. Fauna silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Renovables, México.
- Lorenzo, C., E. Cruz Lara, E. Naranjo Piñera y F. Barragán Torres. 2007. Uso y conservación de mamíferos silvestres en una comunidad de las Cañadas de la selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 5: 99-107.
- López, N. 2000. Uso de recursos significativos en dos comunidades: El Club de Golf. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa División de Ciencias Sociales y Humanidades Antropología Social. México, D.F.
- Maehr, D. S. y J. R. Brady. 1986. Food habits of bobcats in Florida. *Journal of Mammalogy* 67: 133-138.
- Martínez-Meyer, E. 1998. ¿Todavía hay lince en el Ajusco?. *Especies* 1:17-21.
- McCort, C. M. 1974 Selection of winter habitat by bobcats (*Lynx rufus*) on the Quabbin Reservation, Massachusetts. *Journal of Wildlife Management* 55:428-437
- McCord, C. M y J. E. Cardoza. 1982. Bobcat and lynx (*Felis rufus* and *F. lynx*). Pp. 728-766. En *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Economics*. Chapman J. E. y G. A. Feldhamer (Eds.). The Johns Hopkins University Press: Baltimore, E. U. A.
- McLean, M. L., T. S. McCaY, M. J. Lovallo. 2005. Influence of Age, Sex and Time of Year on Diet of the Bobcat (*Lynx rufus*) in Pennsylvania. *The American Midland Naturalist* 153:450-453.
- McMahan, L. R. 1986. The international cat trade. En: *Cats of the world: Biology, Conservation, and management*. Miller S. D. y D. D. Everett (Eds.). National Wildlife Federation. Washington, D. C.
- Medellín-Legorreta, R. A. y H. V. Bárcenas. 2009. Estimación de la densidad poblacional y dieta del lince (*Lynx rufus*) en Aguascalientes y el Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto ES003. México, D. F.
- Monroy-Martínez, R., J. M. Pino Moreno, M. A. Lozano García y A. García Flores. 2011. Estudio etnomastozoológico en el Corredor Biológico Chichinahutzin (COBIO), Morelos, México. *Serie Ciencias Biológicas* 1:16-23.
- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y J. F. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitat templado del sur de la cuenca de México. Pp. 142-161. En: *La Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México*. A. Velázquez y F. Romero (Comps.). UAM Xochimilco-Secretaría del medio Ambiente. México, D.F.
- Monroy-Vilchis, O. y A. Velázquez. 2002. Distribución regional y abundancia del lince (*Lynx rufus escuinapae*) y el coyote (*Canis letrancagottis*), por medio de estaciones olfativas: un enfoque espacial. *Ciencia Ergo Sum*. 9: 293-300.













- Monroy-Vilchis O., L. Cabrera, P. Suárez, M. Zarco-González, C. Rodríguez-Soto y V. Urios. 2008. Uso tradicional de vertebrados silvestres en la sierra Nanchititla, México. *Interciencia* 4: 308-313.
- Morales Soto L. A. y C. L. Mendoza García. 2000. manejo de felinos en cautiverio. Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP. México, D. F.
- Moreno, E. C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad M&C-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1. España.
- Muñoz-Pedrerros, A. J. R. Rau, M. Valdebenito, V. Quintana y D. R. Martínez. 1995. Densidad relativa de pumas (*Felis concolor*) en un ecosistema forestal del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68:501-507.
- Nowell, K. y P. Jackson. 1996. Bobcat, *Lynx rufus* (Schreber, 1776). Pp. 140-144. En: *Wild cats: Status Survey and Conservation Action Plan* IUCN. Gland, Switzerland.
- Núñez-Garduño A. 2005. Los mamíferos silvestres de Michoacán: diversidad, biología e importancia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de biología. México.
- Priego-Hernández, E. 2012. Morfometría craneal en dos subespecies de *Neotoma mexicana* BLIRP 1855. Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, L. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico, 2014. Special Publications, Museum of Texas Tech University.
- Regiones Terrestres Prioritarias de México RTP.108. pp. 430-432. [www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_108](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_108).
- Reuter A. y P. Mosig. 2010. Comercio y aprovechamiento de especies silvestres en México: observación sobre la gestión, tendencias y retos relacionados. Documento elaborado por TRAFFIC (the wildlife trade monitoring network). Pp.3-20.
- Rivera-Contreras, I. K. 2010. Alimentación del Gato montés (*Lynx rufus*, Schreber, 1777) durante primavera y verano en el Escobillo, Perote, Ver. Tesis Trabajo de experiencia recepcional. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Rodríguez Mazzini, R. 1996. Uso de técnicas de estaciones olfativas (scent-station technique) en estudios de ecología de mamíferos. Programas de conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en Humedales del Este (BROVIDES) 8: 1-10.
- Romero, R. F. 1987. Determinación del contenido alimenticio de la dieta del linco (*Lynx rufus escuinapae*) en el Volcán Pelado, Ajusco. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.





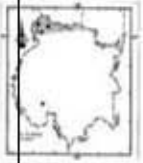










- Romero, R. F. 1993. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el centro de México. Pp: 217-230. En: R.A. Medellín y G. Ceballos (Eds). Avances en el estudio de mamíferos de México, Publicaciones Especiales, num. 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D. F.
- Romero, F.R. 2005. *Lynx rufus* (Schreber, 1777) En: Los mamíferos silvestres de México. Ed. Ceballos, G. y G. Oliva. CONABIO. Fondo de cultura económica. México, D. F.
- Russell, H. 2006. Research methods in anthropology. Cuarta edición. Editorial Altamira. USA.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F.
- Salinas, I. S. 1995. Evaluación de los cambios estacionales en la población del lince *Lynx rufus escuinapae* en el volcán Malinche, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, ENEP Ixtacala. Estado de México.
- SEMARNAT. 2010. Plan de Manejo Tipo para el conejo Teporingo (*Romerolagus diazi*). Disponible en [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- SEMARNAT.2011. Biodiversidad conocer para conservar. Disponible en [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- Sunquist, M. E. y F. Sunquist. 2002. *Wild cats of the world*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Triola, M. F. 2009. Probabilidad y Estadística. Décima edición. Pearson Educación. México.
- Valencia, R. y J. Valencia. 2012. Presencia Del Gato Montés (*Lynx rufus*) en selvas tropicales del estado de Hidalgo, México. *Therya* 3:81-85.
- Vega Guzmán. A., J. López García, L. Manzo Delgado. 2008. Análisis espectral y visual de vegetación y uso de suelo Landsat ETM+ con apoyo de fotografías aéreas digitales en el Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos, México. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía UNAM* 67: 59-75.
- (INEGI) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. 2010. Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>
- SEMARNAT. 2010. Plan de manejo tipo de Liebres y Conejos. Disponible en: [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- SEMARNAT. 2010. Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento. México. Disponible en: [www.semarnat.gob.mx/temas/.../NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/temas/.../NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf) .
- IUCN 2011.IUCN Red.List of Threatened Species.Version 2011.1. Disponible en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.


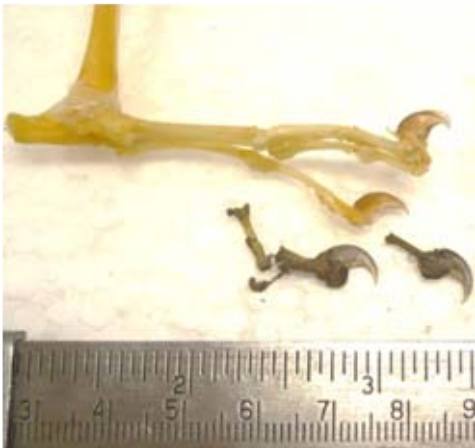

- CITES, 1991. Disponible en: [www.unep-wcmc.org/citestrade/trade.cfm](http://www.unep-wcmc.org/citestrade/trade.cfm). Fecha de consulta: enero 2013.
- CONABIO, 2010. Disponible en: [conabio.gob.mx](http://conabio.gob.mx). Fecha de consulta: enero 2014.
- Estación Biológica Doñana (CSIC), 2014. Disponible en: [www.ebd.csic.es](http://www.ebd.csic.es). Fecha de consulta: junio 2013.
- Wikispaces, 2013. Disponible en: [4bio-lomasnatural.wikispaces](http://4bio-lomasnatural.wikispaces). Fecha de consulta: junio 2013.
- Naturalist, 1996. Disponible en: [www.naturalist.org](http://www.naturalist.org). Fecha de consulta: junio 2013.
- Índice de Colecciones Biológicas (UNIBIO), 2009. Disponible en: [unibio.unam.mx/irekani/handle](http://unibio.unam.mx/irekani/handle). Fecha de consulta: junio 2013.
- Red Iberoamericana de Investigadores sobre el Currículo, 2008. Disponible en: [biolambiental.posgrado.unam.mx](http://biolambiental.posgrado.unam.mx). Fecha de consulta: junio 2013.
- Alpine Animal Control, 1969. Disponible en: [www.alpinewildlifecontrol.com](http://www.alpinewildlifecontrol.com). Fecha de consulta: junio 2013
- Estación Científica la Malinche, 2013. Disponible en: <http://eclm2004.com/?p=189>. Fecha de consulta: junio 2013
- Wildscreen Arkive. Disponible en: [www.arkive.org/eastern-cottontail/sylvilagus-floridanus/](http://www.arkive.org/eastern-cottontail/sylvilagus-floridanus/). Fecha de consulta: junio 2013.

APÉNDICE 1. Lista de las especies registradas en el análisis de las excretas, que conforman la dieta del linco (*Lynx rufus acunipae*), y algunas características importantes de las mismas en San Juan Tlacotalco, municipio de Tapotlán, Morelos.

Nombre común, científico e imagen	Descripción de la especie	Distribución en Morelos. Época y hábitat en la que se registró	Ecología	Categoría de riesgo NOM-059 SEMARNAT- 2010	PROCES 2012	IUCN	Apéndice (CITES)
<p>Ardiña gris <i>Sciurus aureopaster</i></p> 	<p>Ardiña arborícola grande, puede pesar de 500 a 600 gr. Presenta una variación en el patrón de ojamei y pastizal en época de secas y también en color del pelo, la cola es larga esponjada y de coloración variable (Ceballos y Oliva 2005).</p>	<p>Se registró en el hábitat de bosque de pino-encino y pastizal en época de secas y también en época de lluvias se encontró en ojamei y pastizal.</p> 	<p>Son animales solitarios, sólo se reúnen en época de reproducción, la cual ocurre en enero, abril, junio, octubre y noviembre. Son de hábitos diurnos. Su alimentación incluye brotes, semillas, bellotas de encino, frutos, higos, tamarindos, etc. Se les encuentra en pozquales de pino-encino, cedros, ojamei, bosques tropicales y matorrales espinosos.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Ratón de abaxones <i>Liomys irroratus</i></p> 	<p>Es un roedor que presenta en la parte superior una coloración cañigrisácea generalmente se presenta una franja lateral de color rosa pálido a ante, las partes inferiores son blancas. Su tamaño es pequeño, y llega a pesar entre 34 y 50 gr (Rufo-Garduño 2005).</p>	<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996) Se presentó en el hábitat de matorral en época de secas.</p> 	<p>Es una especie que a medida que se aproxima la época fría va acumulando alimento y con ayuda de sus abaxones los transporta a sus refugios. Su reproducción ocurre en todo el año, aunque se ha reportado que ocurre en los meses de agosto a noviembre. Se alimenta de semillas y folaje, se distribuye en pastizal, bosque de pino, bosque de pino-encino.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Ratón <i>Rainthrodontomys sp.</i></p> 	<p>Su coloración es de color oro viejo, el dorso más oscuro, ventralmente su coloración es crema a amarillo. Es un ratón de hábitos arborícolas y nocturnos. Habita en regiones altas y boscosas (Ceballos y Oliva 2005).</p>	<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996) Se registró en bosque de pino-encino en época de secas y en pastizal en lluvias.</p> 	<p>La reproducción ocurre todo el año. Se alimenta de semillas, granos y pastos. Se distribuye en los hábitat de pastizal, bosque de ojamei, bosques de pino-encino y en ocasiones zacatonal.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Ratón de campo <i>Peromyscus sp.</i></p> 	<p>La coloración que presenta en la parte dorsal es café oscuro, lateralmente la coloración es café rojizo a negrozito y ventralmente puede ser de blanco a color crema. Ratón terrestre, aunque también los hay semi arborícolas y pueden ser nocturnos. Llegan a pesar entre 24 y 34 gr (Ceballos y Oliva 2005).</p>	<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996) Se registró en pastizal, en época de lluvias y en bosque de ojamei en época de secas.</p> 	<p>La reproducción ocurre todo el año, pero con mayor frecuencia en los meses de junio, agosto y octubre. Se alimenta de semillas, frutos y hormigas. Habita en bosques de pino-encino, pastizal, ojamei y zacatonal.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Foto: bioambiental posgrado unam.mx</p>		<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996)</p>					

Nombre común científico e imagen	Descripción de la especie	Distribución en Morelos. Época y hábitat en la que se registró	Ecología	Categoría de riesgo NOM-059 SEMARNAT-2010	PROCES 2012	IUCN	Apéndice (CITES)
<p>Rata maqueyera <i>Neotoma mexicana</i></p> 	<p>Es de hábitos nocturnos, con mayor actividad en el crepúsculo y la media noche. La coloración que presenta es café rojizo oscuro dorsalmente y ventralmente su color es gris plata (Pielgo-Hernández 2012).</p>	<p>Se registró en bosques de oyamel y pastizal en época de secas, y lluvias.</p> 	<p>La reproducción ocurre principalmente de mayo a junio y septiembre a noviembre. Consume bellotas de encino, follaje, y frutos, así como algunos hongos y pulpa de cactáceas. Predomina en montañas, y está asociada a bosques de pino, pino-encino, matorral espinoso y pastizal.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Foto: <a href="http://www.alpinewildlifecontrol.com">www.alpinewildlifecontrol.com</a></p>		<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996)</p>					
<p>Melcoito <i>Microtus mexicanus</i></p> 	<p>Es un roedor de pelo largo, de coloración pardo oscuro, con los flancos más claros y el vientre grisáceo, se reconoce por tener un hocico chato, cola pequeña y orejas redondeadas. Puede llegar a pesar entre 28 y 30 gr (Ceballos y Olive 2005).</p>	<p><i>M. mexicanus</i> se registró en matorral, bosque de pino-encino, pastizal en época de secas y en lluvias también en pastizal.</p> 	<p>Son de hábitos sociales, viven en grupos familiares. Son tanto diurnos como nocturnos. Se reproducen durante todo el año, pero principalmente de mayo a agosto y noviembre. Su alimentación consiste en tallos y raíces. Habita en pastizal, bosque de pino, bosques de pino-encino y oyamel.</p>				
<p>Foto: <a href="http://lecler2004.com/?p=189">http://lecler2004.com/?p=189</a></p>		<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996)</p>					
<p>Conejo zacatuche <i>Romerolagus diazi</i></p> 	<p>Es un conejo con pelaje corto y denso, de color ocre mezclado con negro en el dorso y en las partes laterales, con la cola del mismo color. Sus orejas son pequeñas y redondeadas. Suele pesar de 450 a 580 gr (CONABIO 2010)</p>	<p>Se registró en bosque de encino, bosque de pino-encino, bosque de oyamel y límite de pastizal en época de secas y en lluvias se encontró en los arroyos excepto en bosque de encino.</p> 	<p>Es gregario y vive en grupos de 2 a 5 individuos. En peligro de extinción. Se reproduce durante todo el año, pero con mayor frecuencia en julio y agosto. Se alimenta fundamentalmente de gramíneas o zacatinales, cultivos de maíz, papa y chicharo. Habita en bosques de pino o zacatinales.</p> 	<p>Prioritario</p>	<p>En peligro (EN)</p> 	<p>Apéndice I</p> 	
<p>Foto: Romerolagus diazi CONABIO 2010. Ficha de especies mexicanas.</p>		<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996)</p>					
<p>Conejo <i>Sylvilagus floridanus</i></p> 	<p>Es una especie grande que llega a pesar 950 gr. Su pelaje es largo y denso, de color pardo a grisáceo en la parte dorsal y blanco en el vientre (SEMARNAT 2010)</p>	<p>Se registró en bosque de pino-encino, bosque de oyamel y pastizal en época de secas, y en lluvias se presentó en bosque de oyamel y pastizal.</p> 	<p>Son gregarios, presentan interacciones sociales, su actividad ocurre en el crepúsculo. Se reproducen durante todo el año. Se alimenta de pastos, hierbas, frutos y granos. Habita en bosques de encino, pastizales, matorrales xerófilos, pastizales y bosques tropicales.</p>			<p>Preocupación menor (LC)</p> 	
<p>Foto: <a href="http://www.arkive.org/eastern-cottontail/sylvilagus-floridanus/">www.arkive.org/eastern-cottontail/sylvilagus-floridanus/</a></p>		<p>Foto: Álvarez-Castañeda (1996)</p>					

**APÉNDICE 2.** Restos óseos registrados en el análisis de las excretas de lince (*Lynx rufus escuinapae*), y comparación con restos óseos consultados en la Colección del Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias de la UNAM y el Instituto de Biología de la UNAM.

Especie	Laboratorio	Estructuras óseas
Mandíbula <i>Microtus mexicanus</i>	de Ejemplar comparado con la Colección del Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias (UNAM)	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ejemplar comparado con la Colección del Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias (UNAM)	
Incisivos y molares <i>Romerolagus diazi</i>	Instituto de Biología (UNAM)	

Continuación del apéndice 2.

Especie	Laboratorio	Estructuras óseas
Molares de <i>Sylvilagus floridanus</i>	Instituto de Biología (UNAM)	