

Informe final* del Proyecto ES003

Estimación de la densidad poblacional y dieta del lince (*Lynx rufus*) en Aguascalientes y el Distrito Federal, México

Responsable: Dr. Rodrigo Antonio Medellín Legorreta
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Ecología
Dirección: Apartado Postal 70-275, Copilco-Universidad, México, DF, 04510 , México
Correo electrónico: medellin@miranda.ecologia.unam.mx
Teléfono/Fax: 56-22-90-42 Fax:56-22-89-95
Fecha de inicio: Febrero 7, 2006
Fecha de término: Mayo 26, 2009
Principales resultados: Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** 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.

Resumen:

Aunque se considera que el lince (*Lynx rufus*) es el más abundante de las 6 especies de felinos en México en la literatura no hay datos sólidos sobre el número poblacional en nuestro país, de hecho solo existen pocos trabajos de este felino los cuales principalmente se enfocan a su alimentación. En este estudio se propone la utilización de cámaras trampa para estimar la densidad poblacional del lince y dieta en el sur del Distrito Federal y en Sierra Fría, Aguascalientes, ambos sitios pertenecen a Regiones Terrestres Prioritarias de México. En estas localidades se distribuye la subespecie *Lynx rufus escuinapae* que hasta 1992 se encontraba en el Apéndice I de CITES. Los resultados de este proyecto serán útiles para elaborar propuestas de conservación y manejo que ayuden a maximizar la supervivencia de la especie a largo plazo. Finalmente esta información será útil para elaborar un modelo predictivo para estimar la densidad de lince en México en sitios con estructura de paisaje similares a los sitios donde se realizaron los muestreos y donde también hay presencia de este felino. Además con lo anterior se complementará la imagen acerca del estatus de la especie en México

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Informe final del Proyecto ES003

Estimación de la densidad y dieta del lince (*Lynx rufus*) en San Miguel Topilejo, Distrito Federal y Sierra Fría, Aguascalientes México

INSTITUCIÓN:

Instituto de Ecología, UNAM.
Ap. Postal 70-275
04510 México, D. F.

DATOS DEL RESPONSABLE DEL PROYECTO:

Dr. Rodrigo A. Medellín Legorreta
Investigador Titular "C" de T.C.
Teléfono 5622-9042
Fax 5622-8995
Correo electrónico: medellin@miranda.ecologia.unam.mx

DATOS DEL CORRESPONSABLES DEL PROYECTO:

Biol. Horacio V. Bárcenas
Teléfono 5622-9042
Fax 5622-8995
Correo electrónico: hbarcenas@miranda.ecologia.unam.mx

Resumen: El lince (*Lynx rufus*) es una de las seis especies de felinos que se distribuyen en nuestro país. Sin embargo no se tienen datos sólidos acerca de la situación actual de sus poblaciones y su ecología en general. En este proyecto se utilizan cámaras trampa en combinación con modelos de captura y recaptura (CAPTURE) para determinar las densidades poblacionales de estos felinos. Para conocer sus hábitos alimenticios se colectaron excretas. Las densidades reportadas en los sitios estudiados van de 0 a 0.124 lince/km². Las principales presas presentes en la dieta de este felino son roedores y lagomorfos.

Palabras clave: *Lynx rufus*, densidad, fototrampeo y dieta.

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Antecedentes.....	4
Estimación de la Densidad.....	5
Hábitos alimenticios.....	6
Objetivos.....	7
Áreas de estudio.....	7
Métodos.....	10
Análisis de los datos.....	12
Resultados.....	16
Discusión y Conclusiones.....	23
Referencias.....	26
Agradecimientos.....	25

INTRODUCCIÓN

Generalidades de la especie

El lince o gato montés (*Lynx rufus*; Schereber, 1777) se distribuye desde Columbia British (55° N) en el oeste y a través del sur de Canadá hasta Nova Scotia en el este, hacia el sur se le encuentra en la mayoría de los EUA y hasta el sur México (17° N) (Figura 1). En nuestro país ocupan la Península de Baja California y todo el Altiplano Central, penetrando hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Se estima que el 35% de su distribución total se encuentra en México (Figura 1; Hall, 1981) ocupando el 80% de la superficie total del territorio, habiendo registros de él en 27 de los 32 estados (Hall, 1981; López Wilchis y López, 1998; Wilson y Reeder, 2005).

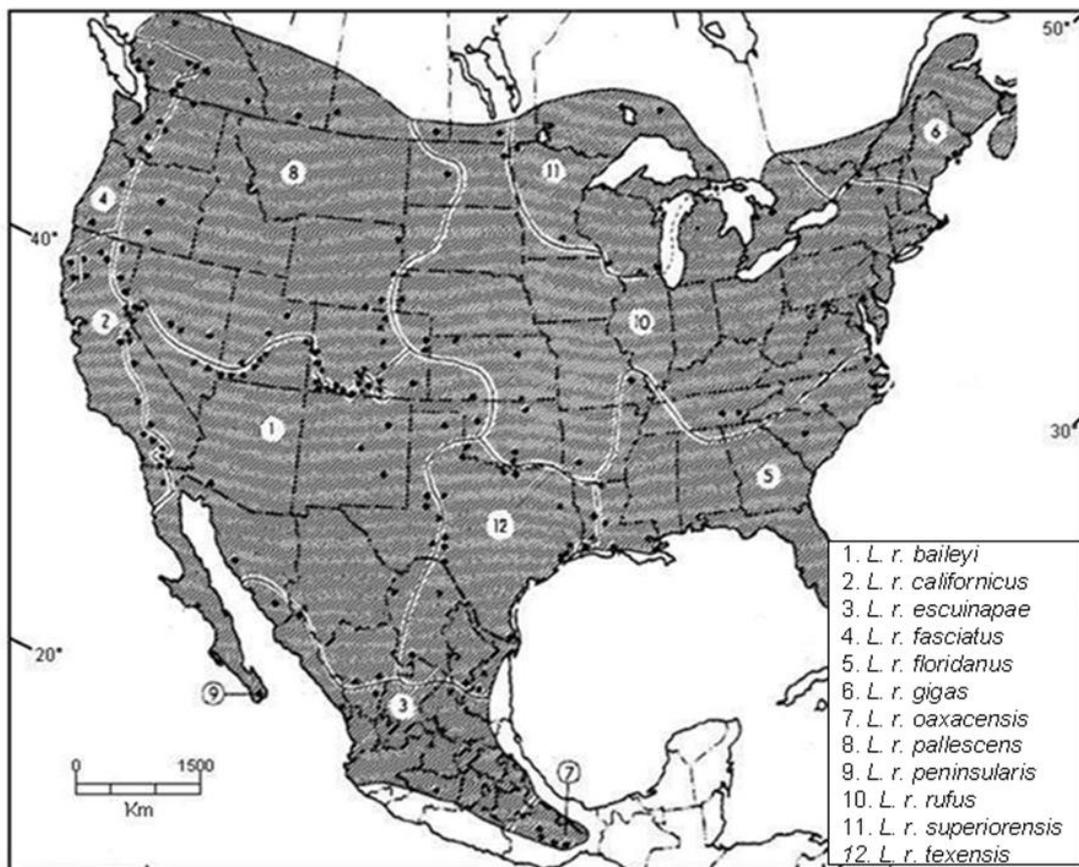


Figura 1. Distribución total del lince (modificado de Hall, 1981).

Esta especie se encuentra en una gran variedad de hábitat, como matorrales áridos, bosque de coníferas, bosque de encinos, bosques mixtos de pinos-encinos, pastizales y selvas bajas caducifolias (Leopold, 1959; Larivière, 1997; López *et al.*, 1993). Existen

registros de su presencia desde el nivel del mar y hasta los 3,657 msnm (Leopold, 1959; Hall, 1981, Larivière, 1997; Sunquist y Sunquist, 2000; Ceballos y Oliva, 2005).

A lo largo de su distribución se reporta la existencia de doce subespecies de las cuales seis se distribuyen en nuestro país y son: *L. r. californicus*, *L. r. peninsulares*, *L. r. baileyi*, *L. r. texensis*, *L. r. escuinapae* y *L. r. oaxacensis* (Hall, 1981; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005).

Antecedentes

A partir de la inclusión de especies de felinos importantes en la industria peletera como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el leopardo (*Leopardus pardus*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y otros felinos considerados como manchados a mediados de los años 70's 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 sustituto, aumentando el comercio de las especies que no se encontraran en el Apéndice I (www.cites.org). Fue entonces cuando el lince o gato montés (*Lynx rufus*) adquirió una mayor importancia en el mercado peletero como sustituto, generando una derrama económica muy importante (McMahan, 1986). Ejemplo de lo anterior fue el rápido incremento en su aprovechamiento de esta especie, del periodo de 1967 a 1973 donde en promedio se cazaron anualmente 10,200 (rango de 9,419 a 14,989) en los EUA teniendo un precio de 4 a 10 dólares (Woolf y Hubert, 1998; Cooper y Shadbolt, 2007). En la década de los 80's se registro la cacería de alrededor de 80,000 individuos de lince por año (ver Figura 2; Erickson *et al.*, 1981; Novak *et al.*, 1987; Sunquist y Sunquist, 2000; Rolley, 1999). El promedio del precio de la piel del lince en esta década fue de \$142.0 dólares obteniendo una derrama económica total de 11.6 millones de dólares (Rolley, 1999).

En los EUA 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 (Sunquist y Sunquist, 2000; Rolley, 1999).

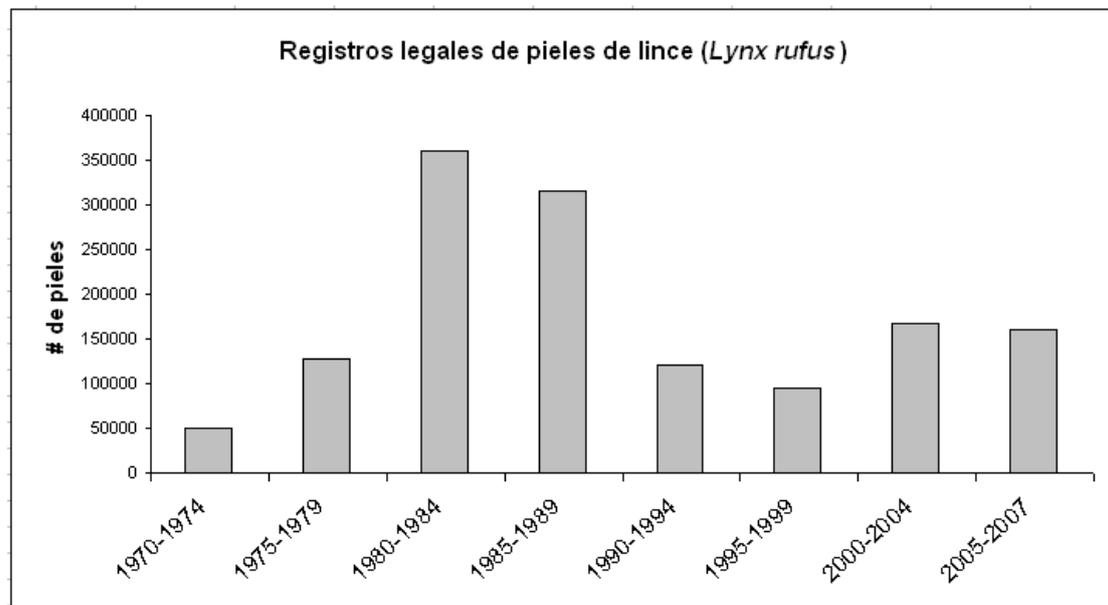


Figura 2. Número de pieles de lince obtenidas legalmente en periodos de 5 años de 1970 a 2007 (Wolf y Hubert, 1998; www.unep-wcmc.org/citestrade/trade.cfm).

La gran importancia por la derrama económica que ha generado el lince, a partir de la inclusión de felinos de gran talla en CITES Ha propiciado que los EUA y Canadá hayan realizado dos propuestas (4ta y 13ava reunión de CITES) para sacar a este felino del Apéndice II y pasarlo al Apéndice III de CITES, este hecho con el propósito de tener menores restricciones sobre el manejo de esta especie (www.cites.org).

Estimación de la densidad

El monitoreo del tamaño poblacional juega un rol crítico en la ecología y conservación de vida silvestre (Gibbs, 2000). Sin embargo, la estimación de la densidad es un reto que se magnifica si se trata de monitorear carnívoros y en específico especies de la Familia Felidae, las cuales en su gran mayoría son especies crípticas y con patrones de actividad principalmente crepusculares o nocturnas. Los felinos tienden a presentar bajas densidades con respecto a otros organismos (Becker, 1991). Históricamente varios métodos han sido utilizados para la documentación de carnívoros, los más comunes son por medio de rastros como huellas y excretas las cuales son muy útiles para determinar su presencia, uso de hábitat y dieta en el caso de las excretas (Aranda, 2002; Reid, 2006), pero en ninguno de los casos son útiles para estimar el tamaño poblacional de alguna especie (Karanth, 1995). Otra técnica utilizada es la radioteleetría que esta restringida por el pequeño número de animales que pueden ser marcados simultáneamente, además de la incertidumbre de cuantos individuos no son

marcados, además el alto costo y el esfuerzo de horas/ hombre involucrado (Karanth, 1995).

Recientemente el trampeo con cámaras automáticas comerciales en combinación con modelos estadísticos de captura y recaptura, han sido utilizados para estimar el tamaño poblacional de varios carnívoros. Esta técnica esta basada en la diferencia entre las manchas distintivas individuales. A través de fotografías tomadas con estaciones de trampeo utilizando trampas cámaras. Existen varios ejemplos exitosos de estudios sobre la población de *Panthera tigris* (Karanth, 1995; Karanth y Nichols, 1998), o los realizados con el Leopardo de las nieves (*Uncia uncia*) en Hemis National Park, Ladakh, India (Jackson *et al.*, 2006). Otros estudios donde se ha utilizado con éxito el fototrampeo son los trabajos realizados con el jaguar (*Panthera onca*) y ocelote (*Leopardus pardalis*) realizados en América (Wallace *et al.*, 2003; Silver *et al.*, 2004; Trolle y Kéry, 2005; Haines *et al.*, 2006). En el Welder Wildlife Foundation Refuge (WWFR), localizado en las planicies del centro de Texas en EUA se demostró que los lince (*L. rufus*) también se pueden identificar mediante la técnica de trampas cámara, debido a que este felino cuenta con marcas naturales en el pelaje (Heilbrun *et al.*, 2003).

En EUA se han realizado estimaciones del lince en varios estados desde la década de los 60's por medio de diferentes técnicas como son captura y marcaje, rastros y radiotelemetría y recientemente trampas cámara de las cuales se han reportada estimaciones de densidades que de 0.04 a 1.53 individuo/km² (Marshall, 1969; Lembeck, 1978; Jones y Smith, 1979; Koehler y Hornocker, 1989; Lawhead, 1984; Rolley, 1985; Zezulak, 1997; Heilbrun *et al.*, 2003).

Hábitos Alimenticios del lince

La alimentación del lince a lo largo de su distribución se basa principalmente en mamíferos, siendo los lagomorfos (Rollings, 1945; Gashwiler *et al.*, 1960; Hall, 1973; Fritts y Seelander, 1978; Bailey, 1979; Jones y Smith, 1979; Litvaitis, 1981; Knick *et al.*, 1984; Litvaitis *et al.*, 1984; Leopold y Krausman, 1986; Litvaitis *et al.*, 1986; Delibes e Hiraldo 1987; Romero, 1993; Delibes *et al.*, 1997; Aranda *et al.* 2002; Luna y López 2006) y los roedores sus principales presas (Hamilton y Hunter, 1939; Toweill, 1980; Beasom y Moore, 1977; Brittell *et al.*, 1979; Miller y Speake, 1978; Maehr y Brady, 1986). En algunas localidades ubicadas al noroeste (Pensilvania, New Hampshire, Vermont y Maine) se ha reportado que los venados son una de sus principales presas (Hamilton y Hunter, 1939; Pollack, 1951; Erickson, 1955; Westfall,

1956; Gashwiler *et al.*, 1960; Kitchings y Story, 1979; Litvaitis *et al.*, 1984; Litvaitis *et al.*, 1986; McLean *et al.*, 2005). Sin embargo, existen reportes de que también se alimenta de aves (Wassmer *et al.*, 1988; Litvaitis, 1981; Delibes *et al.*, 1997) y de reptiles en porcentajes importantes (Delibes *et al.*, 1997).

Existe la propuesta de que los felinos incluidos en el género *Lynx* se han especializado en la caza de lagomorfos (Kurten, 1968, citado en Kitchener, 1991). Sin embargo, la importancia de este grupo en la dieta del lince es un aspecto polémico. Para algunos autores se trata de un depredador oportunista que caza cualquier presa sin selección clara (Mc Cord y Cardoza, 1982), mientras que para otros autores si existe una selección positiva hacia los lagomorfos (Bailey, 1974; Jones y Smith, 1979).

A pesar de varios estudios realizados, se desconoce la situación que guardan sus poblaciones a lo largo de toda su distribución. Es importante generar información sobre sus abundancias para aclarar la situación de este felino ya que el 35% de la distribución total del gato montés se encuentra en México donde no existen estudios ni recientes ni robustos acerca de sus abundancias. Aunado a lo anterior los hábitos alimenticios de las poblaciones que se encuentran en nuestro país han sido estudiados someramente sí lo comparamos con el número de reportes en otras partes de su distribución.

OBJETIVOS

Estimar la densidad del lince (*Lynx rufus*) en temporada de lluvias y secas en San Miguel Topilejo, Distrito Federal y Sierra Fría, Aguascalientes México

Documentar los hábitos alimenticios en temporada de lluvias y secas en San Miguel Topilejo, Distrito Federal y Sierra Fría, Aguascalientes México

ÁREAS DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en dos sitios (Figura 5) que se ubican dentro de Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP; Arriaga *et al.*, 2000).

Área Comunal de San Miguel Topilejo, Distrito Federal; Se ubica dentro de la RTP-108 Ajusco-Chichinautzin que abarca la serranía y conos volcánicos de los Estados de México, Morelos y el Distrito Federal y tiene una superficie de 1,261 km².

El estudio se realizó en un área del Distrito Federal, dentro de los límites de la Delegación Tlalpan, en terrenos pertenecientes a la Comunidad de San Miguel Topilejo. Esta región se caracteriza por un clima templado, semifrío, con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5° y 12°C, temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, menos de cuatro meses con temperatura mayor a 10°C, subhúmedo Cb'(w2), precipitación anual entre 200 y 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual (Arriaga *et al.*, 2000). La vegetación presente en el área incluye bosque de coníferas y pastizales, principalmente asociaciones de *Pinus hartwegii* y *Festuca tolucensis* (Figura 3; Silva *et al.*, 1999). Al estar tan cerca de la Ciudad de México (@ 20 km), este sitio presenta una gran perturbación por diferentes actividades humanas como pastoreo, agricultura, extracción de suelo, cacería, colecta de hongos y plantas medicinales (Reygadas *et al.*, 1995; Aranda *et al.*, 1999; Romero *et al.*, 1999).



Figura 3. Principales tipos de vegetación (asociación de bosque de pino con pastizal) y orografía (serranía y conos volcánicos) presentes en el Área Comunal de San Miguel Topilejo, Delegación Tlalpan, Distrito Federal.

Área Comunal de Monte Grande, Aguascalientes; Se ubica dentro de la RTP-66 Sierra Fría (1,419 km²), entre la serranía de los estados de Zacatecas y Aguascalientes, siendo en este último estado donde se realizó el estudio en terrenos pertenecientes a la Comunidad Indígena de Monte Grande en el Municipio de San José de Gracia. Esta región es prioritaria para la conservación ya que se trata de un macizo de vegetación templada bien conservada rodeada de zonas áridas. Esta región se caracteriza por un clima templado y una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, la temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo C (w), precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. (Arriaga *et al.*, 2000). El principal tipo de vegetación presente en esta zona es el bosque de encino con asociaciones entre *Quercus spp.* y *Arctostaphylos pungens* (Figura 4; Arriaga *et al.*,

2000; Márquez-Oliva, et al., 2007), esta última, especie que han proliferado debido a los diferentes disturbios ocurridos en la región y que han favorecido su establecimiento y dispersión.



Figura 4. Principales tipos de vegetación (bosque de encino, bosque de encino-pino y manzanitas de la especie *Arctostaphylos pungens*) y orografía (serranía) presentes en el Área Comunal Monte Grande en el Municipio de San José de Gracia, Aguascalientes.

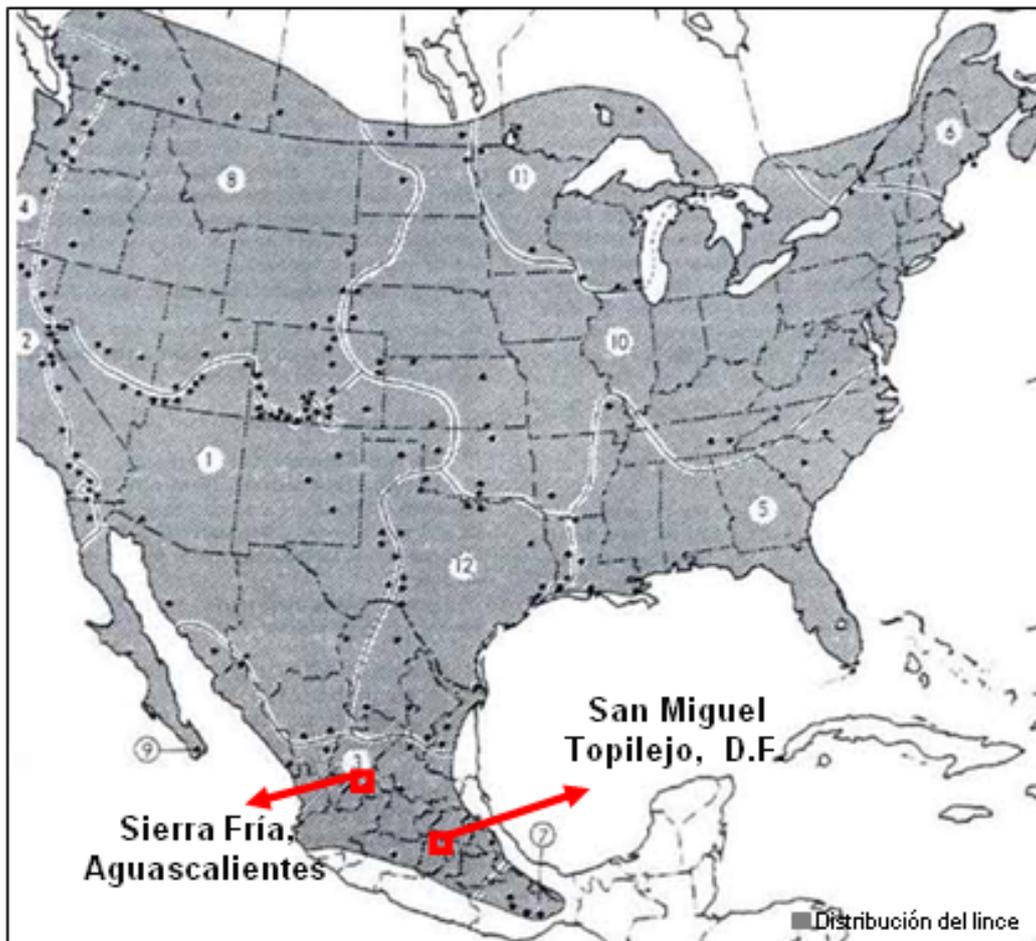


Figura 5. Ubicación de los dos sitios donde se realizó la estimación de la densidad y dieta del lince (*Lynx rufus*) durante los periodos de lluvias y secas en México.

MÉTODOS

Estimación de la densidad; El trabajo de campo se realizó en tres periodos de 15 días para cada uno. La primera salida correspondió al premuestreo, en la cual se realizaron recorridos a pie con la finalidad de familiarizarse con el área y verificar la presencia del lince por medio de rastros (huellas y excretas) en caminos, senderos, brechas, arroyos de temporada, etc. Por otro lado estos recorridos sirvieron para seleccionar los sitios más adecuados para instalar las trampas cámara. En esta visita se instalaron de 4 a 6 trampas cámaras para evaluar su funcionamiento bajo las condiciones específicas de cada sitio y así para las siguientes visitas (secas y lluvia) resolver los posibles problemas observados en las cámaras, en cuanto a su funcionamiento. Además, en esta salida se solicitaron todos los permisos necesarios para realizar el trabajo de campo en las áreas seleccionadas dentro de las RTP.

Las siguientes dos visitas, correspondieron a la temporada de secas (mayo-junio) y lluvias (octubre-diciembre). Inicialmente se había planeado instalar 20 estaciones de trampeo formando una cuadrícula en un rectángulo cubriendo un área de aproximadamente 10 km² (Figura 6). La mitad de las estaciones de trampeo fueron dobles (dos trampas cámaras) y la otra mitad sencillas (una trampa cámara), la secuencia de las estaciones de trampa fue de manera alternada, una estación de trampeo sencilla y una doble y así sucesivamente. La que la distancia mínima entre cada estaciones fue 500 m y una distancia máxima de 800 m.

Para la temporada de lluvias solo se contó con el equipo suficiente para montar 10 estaciones de foto-trampeo, cinco de las cuales fueron sencillas y las cinco restantes fueron dobles. Esta modificación del diseño original consistió en dividir el área de 10 km² en dos bloques de 5 km² y colocar en cada uno las 10 estaciones de trampeo durante 12 días. La restructuración del diseño fue debido a la pérdida de trampas cámara durante el proyecto “Estimación de la densidad poblacional y dieta del lince (*Lynx rufus*) en Sierra Seri, Sonora y Reserva de la Biosfera el Vizcaíno” con clave ES009 por causa del Huracán John categoría 4 de acuerdo con la clasificación de Saffir-Simpson. Tanto el proyecto antes mencionado como este se realizaron de manera paralela utilizando el mismo equipo para el monitoreo. Las trampas cámaras utilizadas en este estudio fueron de la marca CamTrakker® (CT) y Stealth Cam® (ST), las cuales utilizan un sistema de activación pasivo por movimiento y calor. Estas trampas cámaras

utilizaron rollos de papel a color con 36 exposiciones, asa 200, de 35mm. Las cámaras se colocaron a una altura de 25 a 45 cm.

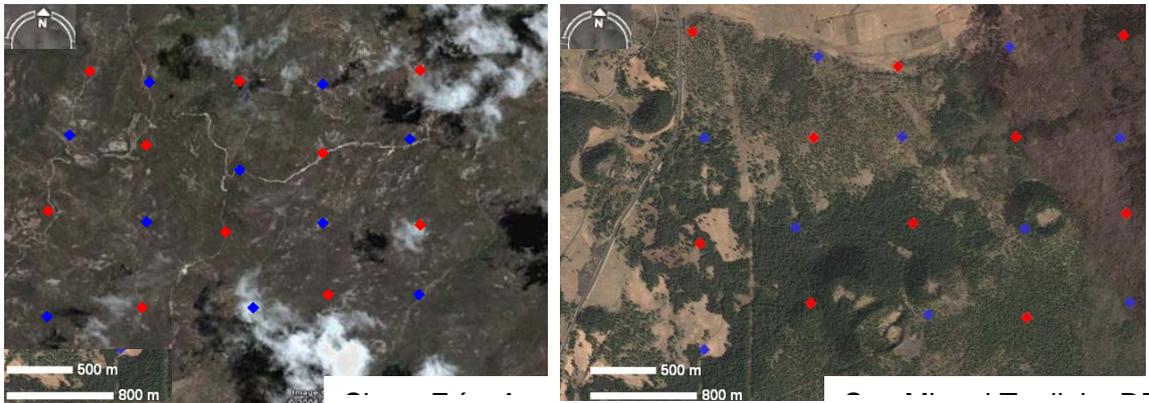


Figura 6. Diseño del muestreo mostrando una cuadrícula donde se instalaron las estaciones trampa para estimar la densidad del lince.

Para la correcta identificación individual de linceas capturas por medio de fotografías se observaron los caracteres más conspicuos, como la forma de las manchas en el cuerpo, en las patas, alguna marca en las orejas, patrón de bandeo de la cola, marcas en el rostro y de ser posible sexo (Heilbrun *et al.*, 2003).

Dieta; La colecta de las excretas se realizó en la temporada de lluvias y secas en cada una de las localidades. Al mismo tiempo que se realizaba la instalación de las trampas cámaras, se fueron retirando todas las excretas presentes en el área para garantizar que las que se colectaran a partir de esa fecha fueran generadas en ese periodo. Además, de coleccionar excretas dentro del área de los 10 km², se establecieron recorridos en sitios alrededor al área de estudio a una distancia no mayor a 2 km en línea recta de área de estudio. Para la colecta de las excretas de lince se utilizaron tres criterios que fueron: su tamaño, forma y color (Figura 7; Aranda, 2000).



Figura 7. La colecta de las excretas de lince se realizó utilizando los criterios de forma tamaño y color. En la imagen se muestra excreta de: a) Janos, Chihuahua, b) San Miguel Topilejo, Distrito Federal y c) Sierra Seri, Sonora

De cada excreta colectada se determinó la especie de vertebrado para ello se buscaron pelos, restos óseos, dientes, uñas, escamas, plumas, etc. Además se anotó la presencia de invertebrados, partes vegetales y otros componentes.

Para la identificación de los restos de mamíferos se comparó con las colecciones de referencia de pelos y huesos con base en ejemplares de las colecciones de mamíferos del laboratorio de Arqueozoología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Estimación de la densidad

Para la estimación de la densidad de lince para cada localidad y temporada se identificaron las fotos obtenidas, utilizando los caracteres específicos e individuales de cada dato, utilizando manchas, rosetas, barras o cualquier otra marca distintiva presente para determinar cuántos individuos fueron capturados y de estos cuáles fueron recapturados por medio de las fotografías. Con esta información se elaboraron historiales de captura y recaptura que son matrices de datos de presencias (1) y ausencias (0), donde las columnas fueron los días trampa de esfuerzo y los renglones fueron los individuos capturados por medio de fotografías. Para estimar el número de

lince de cada sitio y temporada se utilizaron estos historiales de captura y recaptura en combinación del programa CAPTURE que es un modelo para estimar poblaciones cerradas y examina lo siguiente: 1) Evalúa si no se violaron los supuestos de captura-recaptura que incluyen si la población monitoreada se comporto como una población cerrada; 2) Analiza el historial de captura y recaptura con varias pruebas de modelos estadísticos (modelo nulo, modelo heterogeneidad a la captura, modelo de respuesta a la captura, modelo de variación temporal en la probabilidad de captura y la combinación de todos estos modelos), para determinar el modelo más adecuado para los datos colectados y 3) Estima la probabilidad de captura y el tamaño de la población o abundancia absoluta (N), con un error estándar y un intervalo de confianza.

Una vez que se obtuvo la estimación de la densidad de lince para cada sitio y temporada por medio del programa CAPTURE, se estimó el área efectiva de muestreo que se calcula siguiendo el polígono que se forma por la conexión de las estaciones de trampeo más externas del área de estudio más una zona de amortiguamiento (buffer), para considerar que los individuos estén representados en su ámbito hogareño en el área monitoreada (Karanth y Nichols, 1998; Karanth y Nichols 2002). Para obtener el área de amortiguamiento de este estudio se tomaron dos puntos de vista para obtener la más adecuada: 1) El desarrollado y utilizado por Wilson y Anderson (1985) que retoma Nichols y Karanth (1998), el cual utiliza la mitad del promedio de la distancia máxima recorrida por los individuos recapturados. Esta metodología aplicada en la mayoría de los trabajos reportados de foto-trampeo en otros felinos en combinación con los modelos captura y recaptura (Karanth y Nichols, 1998; Wallance et al., 2003; Maffei et al., 2004; Silver et al., 2004) y 2) Y el utilizado por Soisalo y Cavalacanti (2006), el cual utiliza solamente el promedio de las de las distancias máximas recorridas de los

individuos recapturados que se usaron en estudios realizado con radio-telemetría de jaguar donde se han obtenido datos mas precisos.

El área efectiva de muestreo (polígono de las estaciones de trampeo más área de amortiguamiento) se calculo por medio del sistema de información geográfica ArcView versión 3.1, y los datos se representaron en km².

Finalmente para calcular el tamaño poblacional de cada sitio y temporada se utilizo la siguiente formula:

$$D = N/A$$

Donde, D = densidad, N = abundancia calculada por el programa CAPTURE y A = área buffer calculada en km².

Dieta

La cuantificación de los componentes en las excretas (restos de huesos, pelo, uñas y otros componentes) se expreso en porcentaje de ocurrencia (% Oc), es decir, el número de veces que una especie particular de presa fue encontrada en el total de las muestras y esto se obtuvo a partir de:

$$\% \text{ Oc} = n \times 100/N$$

Donde n = es el número de veces que aparece una presa en particular y N = número de excretas en cada visita del felino.

Representatividad de la muestra

Para determinar la representatividad de las presas presentes en las excretas se hicieron curvas de acumulación. Para lo cual se construyeron matrices de datos para

cada temporada y para cada localidad. En la que las filas representaron los taxa y las columnas las unidades de esfuerzo de muestreo que en este estudio fueron las excretas colectadas. Estas matrices contenían los datos de abundancia o, simplemente, presencias (1) y ausencias (0), ya que la curva de acumulación únicamente representa la adición de especies, independientemente del número de individuos que aporten. Se utilizó el programa EstimateS (Colwell, 1997 y 2000), al cual se le introdujo 100 aleatorizaciones para obtener la curva ideal (suavización de la curva) o el promedio de adición de taxa con el aumento del muestreo. Para evaluar la calidad del muestreo se utilizo la ecuación de Clench que ha demostrado un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales. La ecuación de Clench es:

$$S_n = a \cdot n / (1 + b \cdot n)$$

Donde a es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y b es un parámetro relacionado con la forma de la curva.

El ajuste de estas funciones se realizó mediante estimación no lineal Simplex & Quasi-Newton en el programa Statistica v. 7.0 (Copyright © StarSoft, Inc. 1984-2004).

También se evaluó la calidad de los datos calculando la pendiente al final de la curva: para Clench (en un punto n) mediante:

$$a / (1 + b \cdot n)^2$$

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

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

Por último se estimó el esfuerzo de muestreo necesario para registrar el 90 y el 95 % de la fauna mediante:

$$n\% = \% / [b(1 - 0.\%)]$$

RESULTADOS

Estimación de la densidad

Se obtuvieron un total de 9 fotos de lince considerando el premuestreo, temporada de lluvias y secas en San Miguel Topilejo, Distrito Federal y Sierra Fría Aguascalientes en 1,035 días trampa. Con estos datos se elaboraron matrices de presencia y ausencia en cada localidad cuando fue posible obtener capturas de lince. En cada matriz se consideraron 15 eventos que corresponden a los 15 días de muestreo. Para la temporada de lluvias en las dos localidades se consideraron 12 eventos debido a las modificaciones que se describen en la metodología. A continuación se describe las capturas, recapturas, frecuencia de captura ($\#$ de individuos/días trampa*1000 días trampa; Nichols y Karanth, 1998), estimaciones de la densidad obtenidas por medio del programa CAPTURE de cada sitio de estudio y la estimación de la densidad considerando el área efectiva en cada localidad.

Área Comunal de San Miguel Topilejo, Distrito Federal

En este sitio se obtuvieron cuatro fotos de lince durante el estudio prospectivo en el mes de abril del 2006 en seis días trampa. Las fotos fueron de tres individuos diferentes. En ninguno de los casos es posible establecer el sexo de los individuos capturas. En la temporada de lluvias se tomaron cuatro fotos de tres individuos diferentes de lince en 240 días trampa teniendo una frecuencia de captura de 12.5 individuos/días trampa. El lince nombrado Fantasma (HDFL2 y HDFL4) fue el único del que se obtuvo una recaptura y ocurrió en la misma estación de trampeo, mientras que los lince nombrados como Suerte (HDFL1) y Green eyes (HDFL3) solo se obtuvo una captura sin recaptura. En la temporada de secas en 255 días trampas no se obtuvo ninguna foto de lince (Tabla 1).

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo y frecuencia de captura obtenidas en cada una de las localidades.

Localidad	año	# días	# de estaciones	# de días trampa	# de individuos	Frecuencia de captura
Topilejo, D.F. Lluvias	2006	12	20	240	3	12.5
Topilejo, D.F. secas	2007	15	17	255	0	0
Sierra Fría, Ags. Lluvias	2006	12	20	240	0	0
Sierra Fría, Ags. Secas	2007	15	20	300	0	0

En esta localidad solo se estimo la densidad de lince en lluvias por medio de la identificación de individuos (Figura 8). Para lo cual se utilizo el programa CAPTURE y la matriz de ausencias y presencias para esta temporada que a continuación se muestra:

Fantasma	0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0
Suerte	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Green eyes	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

De acuerdo con CAPTURE el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos es el modelo de heterogeneidad a la captura ($M_h = 1.0$) que estima una densidad de 3 individuos (se ± 1.38), con una probabilidad de captura de 0.083. El segundo modelo que mejor se ajusta es el modelo nulo ($M_0 = 0.96$), el cual nos estima una abundancia absoluta de 2 individuos (se ± 0.942), con una probabilidad de captura de 0.125.

Para estimar el área de amortiguamiento del sitio de estudio se utilizo el único dato disponible generado por este estudio durante el premuestreo en el mes de abril del 2007, donde se encontró que la distancia viajada por un individuo de lince fue de 2.9 km. Se utilizó este dato debido a que en la temporada de lluvias y secas no se obtuvo el

dato de la distancia recorrida por un mismo ejemplar. La estimación del área efectiva calculada para lluvias con el sistema de información geográfica ArcView versión 3.1. incluyendo el área de amortiguamiento de acuerdo con el enfoque de Wilson y Anderson (1985), el área efectiva fue de 24.070 km², mientras que con la perspectiva de Soisalo y Cavalcanti (2006), fue de 56.564 km².

Considerando la estimación de la densidad obtenida por CAPTURE y las áreas efectivas se obtuvo que para la temporada de lluvias la densidad estimada fue de 0.124 individuo/km² siguiendo a Wilson y Anderson (1983). En el caso de Soisalo y Cavalcanti (2006), la densidad estimada fue de 0.053 individuos/km² (Tabla 2).



Figura 8. Identificación de diferentes individuos de lince por medio del patrón de manchas de la cola.

Área Comunal de Monte Grande, Aguascalientes

Con un esfuerzo de muestreo de 540 días trampa en este sitio no se obtuvo ninguna foto de lince en las visitas realizadas. Aunque se obtuvieron un total de 21 capturas de puma (*Puma concolor*; Figura 9), cinco en temporada de secas y 16 en temporada de lluvias. Estas fotos incluyeron dos fotos de cría de puma una en cada temporada.



Figura 9. Imágenes de pumas obtenidas en temporada de lluvias y secas en la localidad de Sierra Fría, Aguascalientes.

Tabla 2. Estimación de la densidad del lince a lo largo de su distribución mediante diferentes métodos de muestreo.

Localidad	individuos/ km ²	Método	Referencia
Centro de California	1.27-1.53	Telemetría	Lembeck, 1978
Carolina del Sur	0.58	Telemetría	Marshall, 1969
Noroeste California	0.5	Telemetría	Zezulak, 1997
Texas	0.43	Trampas cámara	Heilbrun et al., 2003
Coast Range, California	0.39	Trampas cámara	Larrucea et al., 2007
Creek Preseve, California	0.35	Trampas cámara	Larrucea et al., 2007
Valle de Sacramento, California	0.27	Trampas cámara	Larrucea et al., 2007
Arizona	0.24-0.27	Captura y marcaje	Jones & Smith, 1979
Arizona	0.25	Telemetría	Lawhead, 1984
Topilejo, D. F. (lluvias)	0.053-0.124*	Trampas cámara	Este estudio
Oklahoma	0.09	Captura y marcaje	Rolley, 1985
Idaho	0.04	Telemetría	Koehler and Hornocker, 1989
Topilejo, D. F. (secas)	0	Trampas cámara	Este estudio
Sierra Fría Aguascalientes (secas, lluvias y secas)	0	Trampas cámara	Este estudio

Hábitos alimenticios

Durante el trabajo de campo se colectaron un total de 33 excretas siendo cuatro principales criterios para su colecta: presencia de constricciones, tamaño, color y forma. En la localidad de Sierra Fría, Aguascalientes durante las dos visitas no fue posible colecta de excretas de lince, aunque se colectaron excretas de puma (*Puma concolor*). A continuación se describe los resultados obtenidos en cada localidad.

Área Comunal de San Miguel Topilejo, Distrito Federal

Se colectaron un total de 33 excretas en las dos temporadas. El 66.6% de las excretas se colectó en la temporada de lluvias y el 33.3% en la temporada de secas. En ambas temporadas la dieta estuvo compuesta en un 100% por mamíferos.

En la temporada de lluvias se colectaron 22 excretas de las cuales se identificaron nueve taxa. El porcentaje de ocurrencia para esta temporada mostró que la presa más importante para este felino fue el *Romerolagus diazi* (58.33%), seguida del *Microtus mexicanus* (41.66%), *Neotoma mexicana* (29.16%), *Sigmodon leucotis* (12.5%), *Neotomodon alstoni* (8.33%), *Sylvilagus floridanus* (4.54%), *Cratogeomys merriami* (4.54%), *Peromyscus sp.* (4.54%) y *Rehitodontomys sp.* (4.54%) (Figura 10). Es importante resaltar que de los nueve taxa identificados dos corresponden a especies endémicas de México (*Romerolagus diazi* y *Neotomodon alstoni*), además de que su distribución es exclusiva del Eje Neovolcánico.

Para la temporada de secas se analizaron 11 excretas de las cuales se identificaron seis taxa ya registrados en la temporada de lluvias. De acuerdo con los resultados de Porcentaje de Ocurrencia, la principal presa en esta temporada fue *Neotoma mexicana* (45.45%), seguida de *Microtus mexicanus* (36.36%), *Sigmodon sp.*

(27.27%), *Romerolagus diazi* (18.18%), *Neotomodon alstoni* (18.18%), y *Reithrodontomys sp.* (9.09%) (Figura 10). En esta temporada volvieron a aparecer en la dieta de este felino las dos especies endémicas encontradas en la temporada de lluvias, en el caso particular del *Romerolagus diazi*, pasó de ser la presa más importante en lluvias a ser la cuarta en la temporada de secas.

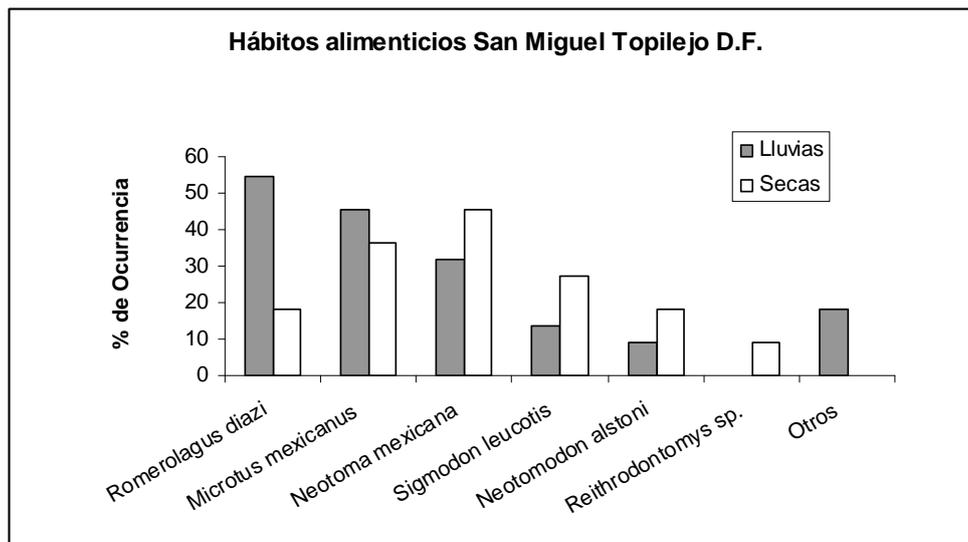


Figura 10. Dieta del lince en temporada de secas y lluvias.

Representatividad de la muestra

En la temporada de lluvias los resultados obtenidos a partir de la curva de acumulación mostraron un coeficiente de variación de $R^2 = 0.981725$ y una pendiente de 0.094. El porcentaje de fauna registrado en esta temporada fue del 76.31%. Para tener registrado el 90 % o el 95 % de presas del lince en esta temporada se necesitaba haber colectado 51 y 133 excretas más para cada porcentaje mencionado. Para la temporada de secas se obtuvo un coeficiente de acumulación de $R^2 = 0.997699$ y una pendiente de 0.176. La proporción de la fauna registrada en esta temporada fue de 69.27%. Para tener

registrado el 90 % o el 95 % de presas del linco en esta temporada se necesitaba haber colectado 36 y 88 excretas más para cada porcentaje mencionado (Tabla 3).

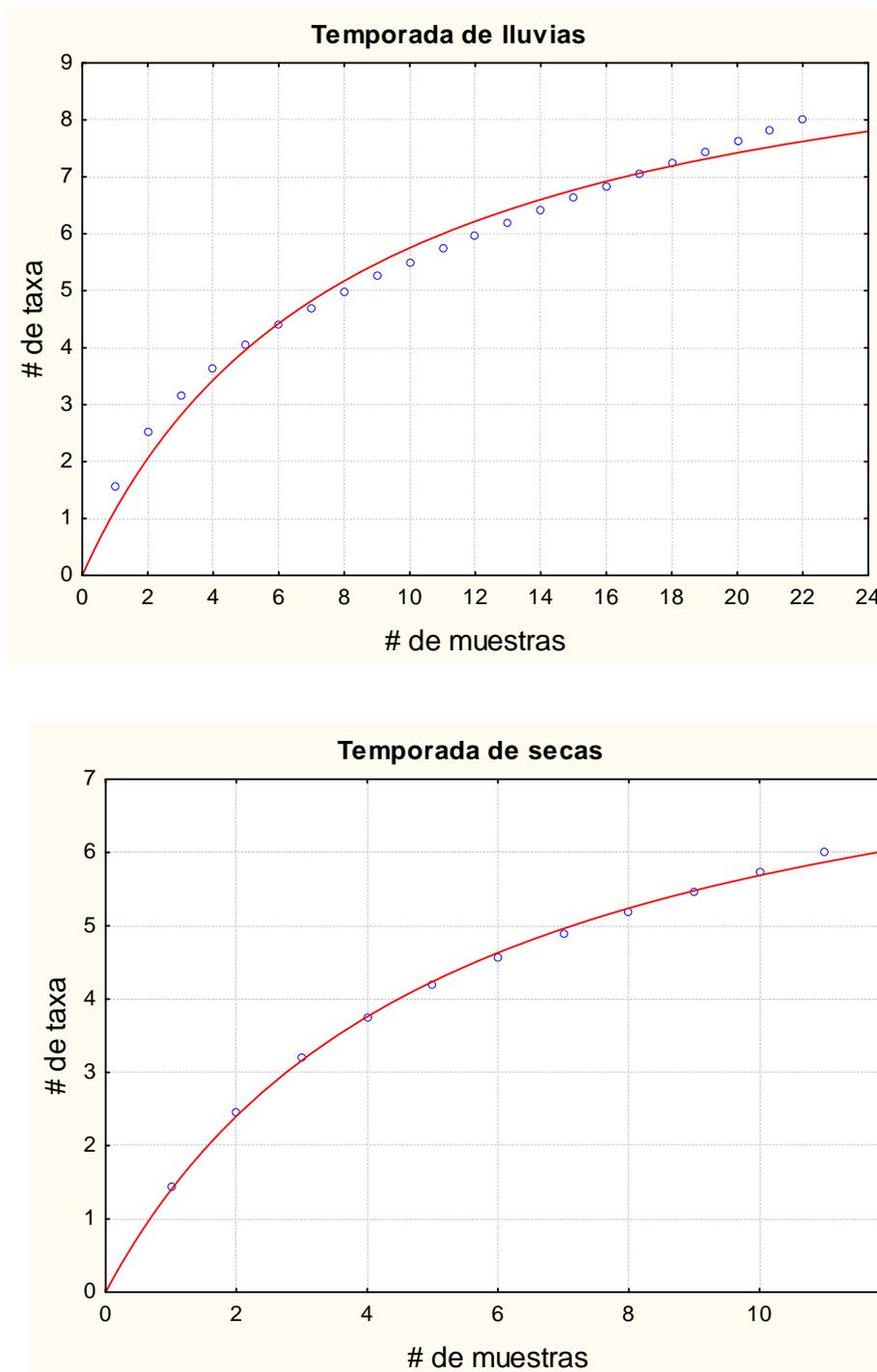


Figura. 11. Curvas de acumulación para cada una de las temporadas en San Miguel Topilejo Distrito Federal, México.

Área Comunal de Monte Grande, Aguascalientes

En esta localidad durante la temporada de lluvias y secas no se colectó ninguna excreta de gato montés durante los recorridos realizados, sin embargo se colectaron un total de siete excretas de puma tres de las cuales fueron obtenidas en la temporada de secas y cuatro durante la temporada de lluvia.

Tabla 3. Resultados obtenidos a partir de la curva de acumulación

Localidades	# Muestras	Sobs	R2	Pendiente (Clench)	% de Fauna Estimada	# de muestras necesarias	
		EstimateS				90%	95%
Topilejo, D.F. lluvias	22	8	0.9817	0.094	76.31	51	133
Topilejo, D.F. secas	11	6	0.9976	0.172	69.27	36	88

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La densidad reportada para la localidad de San Miguel Topilejo en el Distrito Federal, para la temporada de lluvias se encuentran entre las densidades más bajas a lo largo de su distribución solo arriba de las reportadas en Oklahoma e Idaho ambas en los EUA. En el caso de la temporada de secas en esta misma localidad donde no se obtuvo capturas de este felino y por ende la densidad fue de cero es posible que una de las causas por la que no se obtuvo capturas fue la alta presencia de cazadores en el sitio de estudio durante el muestreo. Al menos en las fotos que se obtuvieron en esta localidad se identificaron 5 diferentes cazadores en el periodo de muestreo que fue de 15 días.

La localidad de San Miguel Topilejo se caracteriza por la presencia de zonas de cultivo que rodean al bosque de pino-pastizal por lo que es posible que las poblaciones de los roedores y lagomorfos que forman parte de su dieta (*Romerolagus diazia*, *Neotoma mexicana*, *Microtus mexicanus*, *Sigmodon leucotis*, etc) en la temporada de secas se encuentren números bajos generando que los lince se tengan que mover mayores distancias.

El número de presas que componen la dieta de lince en esta localidad es bajo (9 taxa) considerando que en sitios los reportes van de 18 hasta 40 presas identificadas (Aranda, 2002). Sin embargo, al igual que en otras localidades la dieta del lince en esta localidad es el espectro alimentario puede ser indicador de su carácter oportunista. A diferencia de los resultados de Aranda (2002) en el Ajusco, Distrito Federal que encontró que la principal presa fue el lagomorfo *Sylvilagus floridanus*, mientras que en la zona que se realizó este estudio la principal presa en la temporada de lluvias fue el *Romerolagus diazi* y para la temporada de secas fue la *Neotoma albigula*. A pesar de que esta localidad se encuentra a una distancia no mayor a 3 km del poblado de Parres en ninguna excreta determinamos la presencia de alguna especie de mamífero doméstico en la dieta del lince como lo reportan en algunos otros trabajos (Aranda, 2000; Lindzey, 1999).

En el caso de la localidad de Sierra Fría, Aguascalientes una de las posibles causas de la ausencia del lince en este sitio es la alta abundancia de pumas. Leopold (1959) menciona que las localidades donde las abundancias de puma son altas el lince no está presente y en sitios donde existe abundancias bajas de puma el lince puede estar presente. Lo anterior adquiere mayor sentido considerando que actualmente existen reportes de que el puma es un depredador del lince y que incluso en algunas localidades forma parte de su dieta en porcentajes de ocurrencia que van de los 1.6 a 3 % de la dieta total (Lindzey,

1999). A una distancia no mayor a 40 km lineales pero a una altitud menor y con mayor presencia antropogénica (zonas de cultivo, ganadería, pequeños ranchos, etc.) al sitio de estudio donde se realizó el monitoreo del lince se registró la presencia de este felino mediante rastros (excretas y huellas) y entrevistas con lugareños, además de la ausencia del puma en esta zona.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Association of Fish and Wildlife Agencies, Wildlife Trust Alliance y BIOCONCIENCIA por el apoyo financiero. A E. Nájera, A. de la Torre, A. Rosas, S. Romo, J. Rosas, K. Quiroz por la ayuda en el Campo y a O. Gaona por su valiosa ayuda en la revisión y logística del proyecto.

REFERENCIAS

www.cites.org

- Aranda, M., O. Rosas, J. J. Ríos y N. García. 2002. Análisis Comparativo de la Alimentación del Gato montés (*Lynx rufus*) En dos diferentes Ambientes de México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 87: 99-109.
- Aranda, M., Gual-Díaz, M., Monroy-Vilchis, O., Silva, L. C. y Velázquez, A. 1999. Aspectos etnoecológicos: aprovechamiento de la flora y fauna silvestre en el sur de la Cuenca de México. 263-283 pp. En: Velázquez, A. y Romero, F. J. (eds.). Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de Mexico. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México.
- Bailey, T. N. 1974. Social organization in a bobcat population. Journal of Wildlife Management, 38: 435-446.
- Bailey, T. N. 1979. Den ecology, population parameters and diet of eastern Idaho bobcats. Bobcat Research Conf. Proc., Forth Royal, Virginia, oct. 16-18 Ser. Tech. 6:62-69. Natl. Wildl. Fed.
- Beasom, S. L. y Moore, R. A. 1977. Bobcat food habit response to a change in prey abundance. Southwester Naturalist. 21(4): 451-457.
- Brittell, D. J. Sweney, S. J. y Knick, S. T. 1979. Washington bobcats diet population dynamics and movement. Bobcat Research Conf. Proc., Forth Royal, Virginia, oct. 16-18 Ser. Tech. 6: 107-110. Natl. Wildl. Fed.
- Cooper, E. W. Shadbolt, T. 2007. Analysis of the CITES-Reported Illegal Trade in Lynx species and Fur Industry Perceptions in North America and Europe. Technical Report Commissioned by the United States Fish and Wildlife Service. TRAFFIC North America World Wildlife Fund. Washington D. C. 1-72 pp.
- Delibes, M. y F. Giraldo. 1987. Food and Habits of the Bobcat in two habitats of the Southern Chihuahua desert. South. Nat. 32(4): 457-461.
- Delibes, M y M. C. Blázquez, R. Rodríguez-Estrella y S. C. Zapata. 1997. Seasonal food habits of bobcats (*Lynx rufus*) in subtropical Baja California Sur, México. Can. J. Zoo. 74: 478-483.
- Erickson, A. W. 1955. An ecological study of bobcat in Michigan. Master's thesis, Michigan State University. East Lansing.

- Erickson, D. W., D. A. Hamilton, y F. B. Sampson. 1981. The status of the bobcat (*Lynx rufus*) in Missouri. *Trans. Missouri Acad. Sci.* 15: 49-60
- Gashwiler, J. S., Morris, W., Morris, O. W. 1960. Food bobcat in Utah and Nevada. *Journal of Wildlife Management.* 24: 226-229.
- Karanth, K. U. 1995. Estimating tiger *Panthera tigris* population from camera trap data using capture and recapture models. *Biol. Conserv.* 71: 33-338.
- Karanth, K. U. y Nichols, J. D. 2002. *Monitoring tigers and their prey: a manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia.* Bangalore: Centre for Wildlife Studies.
- Kitchings, T. N. y Story, D. J. 1979. Home range and diet of bobcat in eastern Tennessee. *Bobcat Research Conf. Proc., Forth Royal, Virginia, oct. 16-18 Ser. Tech.* 6: 47-52. *Natl. Wildl. Fed.*
- Knick, S. T., Sweeney, S. J., Alldredge, J. R. y Brittell, J. D. 1984. Autumn and winter food habits of bobcat in Washington State. *Great Basin Nat.* 44: 70-74.
- Hamilton, W. J. y Hunter, R. P. 1939. Fall and winter food habit of Vermont bobcats. *J. Wildl. Manage.* 3: 99-103.
- Hall, H. T. 1973. *An ecological study of bobcat in southeastern Louisiana.* M. S. Thesis L. A. State University. 132 pp.
- Hall, R.E. 1981. *The Mammals of North America. Tomo II.* John Wiley and Sons. New York. 1175p.
- Haines, M. A., Janecka, E. J., Tewes, M. E., Grasmann, I. L. y Moton, P. 2006. The importance of private lands for ocelot *Leopardus pardalis* conservation in the United States. *Oryx.* 40(1): 90-94.
- Heilbrun, D. R., N. J. Silvy, M. E. Tewes y M. J. Peterson. 2003. Using automatically triggered cameras to individually identify bobcats. *Wildl. Soc. Bull.* 31 (3): 748-755.
- Jackson, M. R., Roe, D. J., Wangchuk, R. y Hunter, O. D. 2006. Estimating Snow Leopard Population Abundance Using Photography and Capture–Recapture Techniques. *Wildlife Society Bulletin.* 34(3): 772-781
- Jones, J. H. y Smith, S. N. 1979. Bobcat density and prey selection in Central Arizona. *Journal of Wildlife Management.* 43 (3): 666-671.
- Larivière, S. y L. R. Walton. 1997. *Lynx rufus.* *Mammalian Species* 563: 1-8.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals.* Univ. California Press, Berkeley. 568pp.

- Leopoldo, B. D. y Krausman P. R. 1986. Diet of 3 predators in Big Ben National Park, Texas. *J. Wildl. Manage.* 50(2): 290-295.
- Lindzey, L. 1999. Wild Furbearer Management y Conservation in North America. Section IV; Species Biology, Management, and Conservation. Chapter 49.
- Livaitis, J. A. 1981. A comparison of coyote and bobcat food habits in the Wichita Mountains, Oklahoma. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 61: 81-82.
- Litvaitis, J. A., Stevens, C. L. y Mautz, W. W. 1984. Age sex and weight of bobcat in relation to winter diet. *J. Wildlife Management.* 48 (2): 632-635.
- Litvaitis, J. A., Sherburne, J. A. y Bissonette, J. A. 1986. Bobcat habitat use and home range size in relation to prey density. *J. Wildl. Manage.* 50(1):110-117.
- Luna, S. H. y López, G. C. 2005. Abundance and food habits of cougars and bobcats in the Sierra de San Luis, Sonora, México. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36.*
- Maehr, D. S. y Brady, J. R. 1986. Food habits of bobcats in Florida. *J. Mammal.* 67: 133-138.
- McMahan, L. R. 1986. The international cat trade. En: *Cats of the world: Biology, Conservation, and management.* Ed. S. D. Miller and D. D. Everett, 461-488. Washington, D. C.: National Wildlife Federation.
- McLean, L. M., McCay, S. T. y Lovallo, M. J. 2005. Influence of age, sex and time of year on diet of bobcat (*Lynx rufus*) in Pennsylvania. *The American Midland Naturalist.* 153, 2; 450-453.
- Mc Cord, C. M. y Cordoza, J. E. 1982. Bobcat and Lynx. Pp. 728-766 in J. A. Chapman and G. A. Feldhamer. (eds.) *Wild Mammals of North America: Biology, Management and Economics.* Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore.
- Miller, S. D. y Speake, D. W. 1978. Prey utilization by bobcat on quail plantation in suthern Alabama. *Proc Ann. Conf. S. E. Assoc. Fish and Wild. Agencies,* 32:100-111.
- Novak, M., J. A. Baker, M. E. Obrard, y B. Malloch. 1987. *Furbearer Harvest in North America, 1600-1984.* Ontario Ministry of Natural Resources. Toronto Canada.
- Pacheco, J., Ceballos, G. y Ririk, L. 1999-2000. Los mamíferos de la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología* 4: 69-83.

- Pollack, E. M. 1951. Food habit of bobcat in the New England States. *J. Wildl. Manage.* 15: 290-213.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatural de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta Zool. Mex.* 21(1): 21-82.
- Reygadas, F., Zamora-Martínez, M. y Fuentes, J. A. 1995. Conocimiento sobre hongos silvestres comestibles en las comunidades de Ajusco y Topilejo, D. F. *Revista Mexicana de Micología*, 11: 85-108.
- Rolley, R. E. 1999. Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Section IV: Species Biology, Management and Conservation. Chapter 50.
- Rolling, C. T. 1945. Food habits and parasites of bobcat in Minnesota. *Journal of Wildlife Management.* 9: 131-145.
- Romero, F. 1993. Análisis de la Alimentación del lince (*Lynx rufus*) en el centro de México. pp. 217-230. In: R. A. Medellín y G. Ceballos (eds.). *Avances en los estudios de los mamíferos de México. Publicaciones Especiales Vol. 1 Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México D. F.*
- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México.* Limusa, México, D.F.
- Salas, M. A. 1987. Hábitos alimenticios de la zorra, coyote y gato montes en la Sierra Tarasca, *Ciencia Forestal.* 12: 117-132.
- Samson, F.B. 1979. Mulyivariate Analysis of Cranial Characteristic Among Bobcats with Preliminary Discussion of the number of Subspecies. *Bobcat Res. Conf. Natl. Wildl. Fed. Sci. Tech. Ser.* 6: 80-86.
- Silva, L. C., Romero, F. J., Velázquez, A. y Almeida-Leñero, L. 1999. La vegetación de la montaña del sur de la Cuenca de México. 66-92 pp. En: Velázquez, A. y Romero, F. J. (eds.). *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de Mexico.* Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. México.
- Silver, S. C., Ostro, L. E. T., Marsh, K. L., Maffei, L., Noss, A. J., Kelly, J. M., Wallace, B. R., Gomez, H. y Ayala, G. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38(2): 1-7.
- Sunquist, M. y Sunquist F. 2000. *Bobcat. Wild Cats of the World.* The University of Chicago Press. Chicago. 452p.

- Theobald, A., y D. R. Pierson. 1987. Survey of lynx and bobcat Harvest data, by population estimates and current research, as provided by individual state departments of fish and Wildlife. Fauna and Flora Preservation Society, Boston, Massachusetts. Mimeographed. 22pp.
- Trolle, M. y Kéry, M. 2005. Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. *Mammalia* 69 (3-4): 405-412.
- Toweill, D. E. 1980. Sex and age structure in Oregon bobcat population. Oregon Dept. Fish and Wildl. Res. Rep., W-70-R. 1-32 pp.
- Wallace, R. B., Gomez, H., Ayala, G. y Espinoza, F. 2003. Camera trapping for jaguar (*Panthera onca*) in Tuchi Valley, Bolivia. *J. Neotrop. Mammal.*; 10(1):133-139.
- Wassmer, D. A. Guenther, D. D. y Layne, J. N. 1988. Ecology of Bobcat in South-central Florida. Bull. Fla. State Mus., Biol. Sc. 33(4): 159-228.
- Westfall, C. Z. 1956. Food eaten by bobcat in Maine. *J. Mamma logy*, 20: 199-200
- Wolf, A., F. H. Hubert. 1998. Status and management of bobcat in the United State over three decades. *Wildlife Society Bulletin*. 26(2): 287-293.