



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Hábitos alimentarios de gato montés (*Lynx rufus*)  
en la “Hacienda de San Antonio Bata”, Isidro Fabela,  
Estado de México.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
MIYARAI YOLANDA MARTÍNEZ VILLEGAS

DIRECTOR DE TESIS: TIZOC ADRIAN ALTAMIRANO ÁLVAREZ



LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, EDO. MEX. 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **DEDICATORIAS.**

Mis esfuerzos, mis desvelos, fracasos y éxitos TODO para ti MAMÁ, todo el apoyo y el inmenso amor que me has brindado incondicionalmente se ve ahora reflejado en todas estas paginas, así como en todas las paginas de mi vida, y me pregunto... ¿Cómo una persona tan pequeña como tu, puede ser tan grande y hacer cosas tan maravillosas?. Seguramente tú eres una de esas hermosas estrellas que guían siempre mi camino, GRACIAS por todo lo que has hecho y por todo lo que siempre harás. Te quiero mucho.

Gracias a ti, PAPÁ, en todas estas paginas han quedado plasmados todos tus esfuerzos, desvelos y tu cansancio cotidiano, ese enorme sacrificio que haces a diario. Gracias a todo eso y al hecho de que me has permitido luchar siempre por mis sueños, el día de hoy puedo entregarte solo el inicio de la pared que quiero escalar, deseo que estés allí cuando lo haga... valoro todo lo que has hecho siempre por nosotros... GRACIAS. Te quiero mucho.

Tlakaélel, mi científico preferido...recuerdo siempre todas esas intensas platicas acerca de todo y nada entre aquellas paredes que nos han visto crecer...y mientras tanto seguimos de pie, en este ultimo segundo que le han regalado a toda la humanidad y en esta muy pequeñísima parte que nos han prestado a cada uno para soñar, llorar, reír, sufrir, gozar y volver a soñar...JAMÁS HUBIERA SIDO IGUAL SIN TI. GRACIAS HERMANO. Te quiero mucho.

A TI QUE LA VIDA MISMA SE ENCARGO DE COLOCARTE EN ESTA EZQUINA DE LA INMENSIDAD, EN ESTE PRECISO INSTANTE EN EL QUE AFORTUNADAMENTE, FUI TAMBIÉN OLVIDADA...

Y POR SIEMPRE SERÁ...

A todos y cada uno de los seres con los que he coincidido ya que me han enseñado el verdadero significado de vivir...

## **AGRADECIMIENTOS.**

Al museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán”; Profesora Maricela Soriano, Tizóc Altamirano, por haber aceptado mi proyecto y además de ser mis asesores, son buenos amigos y colegas.

Al Biol. Hibraim Adán Pérez Mendoza, UN GRAN EJEMPLO A SEGUIR, pero sobre todo un GRAN AMIGO que ha estado a mi lado incondicionalmente.

Al Biol. Saulo Durán Servin , por que en algún momento fuiste una de las pocas personas que creyó en mi proyecto, me regalaste tu tiempo y tu esfuerzo, tu dedicación y tus conocimientos y todas esas platicas en el bosque.

Al Biol. Sergio Torres Reyes, por la ayuda recibida en esta ultima etapa de este proceso que apenas comienza.

A los Biólogos, Malena, Luis , Mary, Lalo, Raqué, Paty, Toño y todos los que trabajan en el museo ya que todos tenemos esa misma sed por aprender y aportar nuestros conocimientos para mejorar el mundo en el que vivimos.

Al Biol. Gerardo Vazquez Gómez por que sus conocimientos enriquecieron siempre este trabajo.

Al M. En C. Héctor Barrera Escorcía del Laboratorio de Microscopia de la FESI por haberme apoyado al máximo en la realización de este proyecto, haberme escuchado y orientado cuando navegaba sin rumbo...

Al M. En C. Rafael Quintanar Zúñiga técnico encargado del Microscopio Electrónico de Barrido, del Laboratorio de Morfofisiología Vegetal de la Unidad de Biotecnologías y Prototipos de la FESI por el apoyo recibido con la toma de microfotografías de patrones cuticulares de muestras de pelo de mamífero, pero sobre todo por ser una persona tan sencilla y amable que siempre tubo una sonrisa y la mejor disposición para ayudarme a culminar este proyecto.

A la Dra. Norma Angélica Navarrete Salgado, el M. en C. Jonathan Franco López y el M. en C. Rodolfo García Collazo por haberme obsequiado un poco de su tiempo para realizar observaciones útiles que perfeccionaron el contenido de este trabajo.

*Naturaleza!*  
*nos habla en otro idioma,*  
*no lo entendemos...*

## Indice

Resumen

Introducción	1
Importancia de la alimentación	4
Área de estudio	6
Antecedentes	8
Objetivos	11
Materiales y métodos	12
Resultados	20
Discusión	33
Conclusiones	38
Anexos	39
Literatura citada	44

Palabras clave: *Lynx rufus*, hábitos alimentarios, excretas, carnívoro, especie-presa, Microscopio Electrónico de Barrido, patrones cuticulares, patrones medulares

## RESUMEN.

*Lynx rufus* pertenece a la Familia Felidae que está constituida por los depredadores más eficaces debido a su gran especialización morfológica que les permite llevar un estilo de vida predatorio. El presente estudio determinó las principales especie-presa de este felino tomando en cuenta la frecuencia de aparición en las excretas y el aporte de biomasa de cada presa. Para esto, se analizaron un total de 43 excretas colectadas en el Municipio de Isidro Fabela, Estado de México, a lo largo de un año. El gato montés presentó una preferencia por los mamíferos (49.99%), seguido de las aves (20.59%), dentro del porcentaje de consumo que presentó el gato montés sobre los mamíferos, destaca el uso intensivo que se le dio a los roedores ya que esta categoría es la primera en Porcentaje de Ocurrencia (36.76), posteriormente, otros mamíferos, (32.35%) y aves (20.58%) por encima de los lagomorfos (10.29%). En términos de biomasa, las especies más importantes para el gato montés fueron *Peromyscus levipes*, *Procyon lotor*, *Conepatus leuconotus*, *Sylvilagus cunicularius* y *Reithrodontomys microdon*. Únicamente se encontraron diferencias significativas entre las estaciones de primavera ( $H' = 1.88$ ,  $t = 0.51$ ,  $DF = 0.54$ ,  $\alpha = 0.05$ ) y verano ( $H' = 1.54$ ,  $t = 0.51$ ,  $DF = 0.54$ ,  $\alpha = 0.05$ ), esto debido a que en primavera se encuentran representados todos los grupos por la presencia tanto de aves migratorias como de lagomorfos.

## INTRODUCCION.

México es uno de los doce países considerados megadiversos, debido tanto a su topografía, que le brinda una gran variedad de climas, como a su compleja historia geológica, biológica y cultural. Estos factores han contribuido a formar un mosaico de condiciones ambientales y micro ambientales que promueven una gran variedad de hábitats y de formas de vida (Flores-Villela & Gerez, 1994. Sarhukán *et.al.*, 1996). Como consecuencia a dichos factores, el territorio mexicano es considerado como la zona de transición entre dos regiones geográficas; la Neotropical (constituida por Sudamérica y Centroamérica) y la Neártica (que corresponde a Norteamérica), constituyendo así una zona biogeográficamente compuesta, con una rica mezcla de fauna y flora con diferentes historias biogeográficas (Flores-Villela & Gerez, 1994).

Junto con Brasil, Colombia e Indonesia, México se encuentra en los primeros lugares de las listas de riqueza de especies, con más de 64, 878 aproximadamente. Para los vertebrados, se tienen cuantificadas e identificadas 5,167 especies, de las cuales, 491 pertenecen a la Clase mamífera (Cervantes *et al.*, 1994) dentro de esta, encontramos al Orden Carnívora formado por 10 Familias (Gittleman, 1989) que presentan un espectro muy amplio en cuanto a hábitos alimentarios se refiere (Vaughan, 1988), la mayoría presentan adaptaciones tales como el rostros corto, que permite una mordedura más potente, fuertes mandíbulas en cuya estructura dentaria se observa la presencia de caninos y carnasiales (Ewer, 1973), olfato y oído muy desarrollados, visión nocturna, extremidades anteriores muy robustas y garras muy agudas y retráctiles, siendo todo lo anterior de gran importancia en la optimización de los recursos alimentarios, en especial para los carnívoros estrictos (Vaughan, 1988), como es el caso de los organismos que constituyen la Familia Felidae, cuyos hábitos podrían conferirles superioridad, no obstante se presentan dos grandes desventajas, la primera es que la carne el término de biomasa, es uno de los recursos alimentarios más escasos en la naturaleza y en segundo lugar, por que para conseguirla, las presas deben ser capturadas, en muchas ocasiones representando un gasto energético importante (Gittleman y Harvey, 1982).



Actualmente habitan el territorio mexicano seis especies de felinos silvestres (Aranda y Ríos-Legaspi, 1996) el jaguar (*Pantera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*) y el gato montes (*Lynx rufus*), siendo este último la más pequeña de las cinco especies reconocidas del género en el mundo (Kitchener, 1991) y cuya distribución comprende desde el sur de Canadá hasta el Istmo de Tehuantepec (Figura 1). En dicho intervalo habitan doce subespecies de las cuales únicamente seis se distribuyen en territorio mexicano (Salinas, 1995), siendo *Lynx rufus escuinapae* la subespecie motivo del presente trabajo y cuya distribución abarca desde el Sur de Sonora hasta el Estado de Puebla, sin tocar las costas, con excepción de las que se encuentran en el Sur de Sonora, Sinaloa, Nayarit y parte de Jalisco.



Figura 1. Distribución de *Lynx rufus*

Se distingue principalmente de los demás miembros de su familia por presentar la cola demasiado corta y por poseer las orejas largas y puntiagudas, con un mechón de pelo negro denominado pincel, además, presenta una melena extendida lateralmente a la altura de su rostro (Hall, 1981).

Su coloración presenta gran variación en las zonas áridas, comúnmente son de color amarillo claro, mientras que en las zonas boscosas son pardos e incluso rojizos (como su nombre lo indica) y las franjas oscuras con sus extremidades posteriores más conspicuas (Young, 1958).

Su tamaño también varía ampliamente a lo largo de su distribución, encontrándose hembras adultas desde los 3.8 kg en el sur y machos hasta poco más de 25 kg en el norte; se presenta un claro dimorfismo sexual en cuanto al tamaño, siendo los machos aproximadamente un 33% más grandes que las hembras. Se reproducen una vez al año, entre enero y julio, con el pico más alto en los meses de febrero, marzo y abril; su periodo de gestación es de aproximadamente 62 días, por lo que las crías nacen desde marzo hasta septiembre, principalmente en abril y mayo, el tamaño de la camada va de 1 a 7 crías siendo lo común 2 o 3 (Mc Cord y Cardoza, 1982), es de hábitos nocturnos, aunque llega a ser de hábitos crepusculares (Cevallos y Galindo, 1984). Se ha reportado que para bosque de coníferas, su área de acción abarca de 16 a 22 km<sup>2</sup> para hembras y 22.7 a 24.3 km<sup>2</sup> para machos (Mech, 1980, Fuller *et al.*, 1985, Major y Sherburne, 1987, Koehler y Hornocker, 1989) observando que cuando el área de acción del gato montes es grande, la densidad poblacional es baja, debido a la poca abundancia de sus presas, así como la escasa disponibilidad de éstas, por lo que tienden a desplazarse más para buscar su alimento (Salinas, 1995). Se ha reportado que tienen preferencia por los mamíferos de pequeño y mediano tamaño (lagomorfos y roedores, etc.) que han constituido sus presas habituales, sin embargo, también se ha presentado el consumo de aves, reptiles e insectos.

Debido a que su pelaje es denso y suave, en Estados Unidos y Canadá es una especie sumamente empleada en el comercio de pieles, esto ha provocado una sobreexplotación que en algunos casos ha ocasionado la extinción de la especie en algunas zonas (Maher y Brady, 1986).

Otro problema que enfrentan las especies que habitan los bosques en nuestro país, es la pérdida de su hábitat natural, debido a que los bosques son una importante fuente de recursos forestales, principalmente maderables y cuyos recursos no han sido explotados de una forma sustentable.

Por otra parte, la presencia de este depredador es de suma importancia debido a que se trata de un controlador natural de especies de roedores, impidiendo su proliferación pudiendo convertirse en plaga y causar desequilibrio al ecosistema y repercutiendo en los intereses del hombre (Ceballos y Galindo, 1984) .

### **Importancia de la alimentación.**

Todos los procesos fisiológicos y reproductivos en los seres vivos están limitados por la disponibilidad de alimento. La energía obtenida a partir de este se destina para diferentes funciones básicas que permiten mantener con vida al organismo, como: proceso de mantenimiento celular, termorregulación y locomoción para la obtención de alimentos. El excedente se puede aprovechar para el crecimiento y actividades no forrajeras, también puede almacenarse como grasa, que se emplea en situaciones de escasez de alimento o para soportar el gasto reproductivo, siendo esta última una actividad muy importante pero menos prioritaria, al menos en machos y hembras no preñadas (Bronson, 1989) .

La alimentación es un proceso complejo que engloba una serie de factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en el comportamiento del animal para elegir y obtener su alimento. Refiriéndonos al primer grupo de factores, la alimentación es el resultado de factores evolutivos y de aprendizaje que determinan que tipo de alimento consume el individuo, así como el lugar, el momento y la manera de obtenerlo y consumirlo (Morrison *et al.*, 1992) la cantidad y la calidad del alimento influyen en forma importante en la adaptación de los depredadores y la selección natural ha dado forma a las estrategias de cada especie, enmarcadas en un amplio espectro de limitaciones ecológicas que varían geográficamente (Sunquist y Sunquist, 1989) por lo que para lograr una verdadera optimización de los recursos alimentarios con respecto al gasto energético que se emplea para obtenerlos, los organismos presentan un conjunto de características adaptativas relacionadas con el tipo de alimento o presa que consumen (Villa, 1998) .

Todos los recursos alimentarios variables para un animal poseen diferentes valores nutricionales y diferentes costos de captura y manejo (Morse, 1980) y en condiciones naturales el alimento no se encuentra homogéneamente disponible en tiempo y espacio ya que escasea en algunas épocas y abunda en otras (Bronson, 1989) y como el animal posee cantidad limitada de energía y tiempo, es importante que las decisiones que tome en cuanto a la selección de su alimento no afecten su supervivencia ya que si el proceso de la alimentación no se lleva a cabo, se presenta en los organismos la desnutrición y si esta es severa o prolongada afecta el proceso reproductivo, debido tanto a que la gestación como la lactancia requieren grandes cantidades de energía, es por esto que el proceso de la reproducción representa una sincronía con los cambios en la abundancia del alimento en el ambiente (Vaughan, 1988). Esto puede conducir a la disminución de las poblaciones debido a que los individuos no se reproducen o mueren por falta de alimento (Bronson, 1989) .

Aunado a todo esto, los factores extrínsecos como las condiciones climáticas (temperatura, humedad, etc) intervienen en el comportamiento del individuo cuando va a alimentarse, además, la presencia de competidores y depredadores afectan el proceso alimentario en cuanto a tiempo, lugar y método que emplean los individuos para buscar, capturar y consumir el alimento (forrajeo)(Morrison *et al.*, 1992).

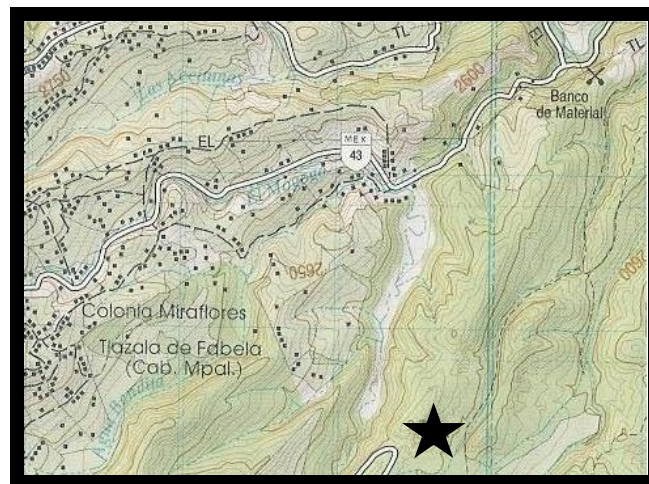
Con el estudio de los hábitos alimentarios de una especie podemos conocer aspectos básicos de su biología, además de poder entender algunas de las relaciones con otras especies y su ambiente (Martínez, 1994). El análisis de excretas en los mamíferos es tan confiable como el análisis de tractos digestivos, puede darnos idea de sus hábitos alimentarios y de cómo interactúan en un ecosistema sin afectar a las poblaciones ya que no se emplea el trampeo o la muerte de los especímenes. El estudio de los hábitos alimentarios en los últimos años han adquirido gran relevancia dentro del ámbito de las investigaciones sobre fauna, pues no solo ayudan a profundizar en el conocimiento de la ecología de las especies, sino que contribuyen a establecer planes y programas de manejo y aprovechamiento de las mismas (Korschgen, 1980).

El presente trabajo, contempla una contribución al estudio de los hábitos alimentarios del gato montés *Lynx rufus*, pues a pesar de que los estudios sobre la dieta de mamíferos proporcionan las bases para implementar programas de protección y manejo adecuado de fauna, los estudios de este felino dentro del Territorio Mexicano y en el Estado de México son escasos, por lo que no se tiene el conocimiento de sus hábitos dentro de esta región.

#### ÁREA DE ESTUDIO.

El municipio de Isidro de Fabela está ubicado en la región noroeste del Estado de México, en el macizo montañoso formado por las cordilleras que parten del cerro de La Bufa, en las derivaciones conocidas como la sierra de Monte Alto.

Se encuentra ubicado en la zona 14Q 0459726m E y 2162035m N UTM. La cabecera municipal Tlazala de Fabela se localiza a 2,780 msnm. La altitud media se considera en 3,100 msnm (Santibáñez 2005).



0459726m E 2162035m N

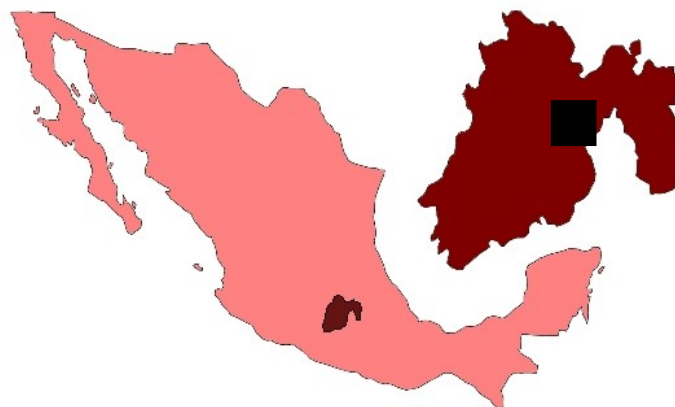


Figura 2. Ubicación de la zona de estudio

La topografía es montañosa y de grandes cañadas por lo que abundan los escurrimientos superficiales en época de lluvias, a tal grado que casi todas las barrancas se convierten en arroyos en esta temporada.

Los mantos freáticos son abundantes y ricos en esta región boscosa por excelencia.

Los suelos que conforman el municipio son en parte residual, estos son materiales someros parecidos a los leptosoles, se acumulan en las partes bajas de los terrenos y son resultado de la erosión de los demás tipos de suelo. Los suelos que predominan son luvisol crónico, se trata de color pardo intenso o rojizo, de buena fertilidad y textura arcillosa. Como suelo secundario existe el andosol úmbrico, este suelo es un derivado de ceniza volcánico, que se distingue por la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo (Santibáñez 2005).

El clima predominante en el municipio es templado subhúmedo con bastantes precipitaciones pluviales en el verano. La temperatura promedio anual es de 12°C, con una máxima de 31°C y una mínima de 6°C.

La región se encuentra cubierta en su mayor parte por oyamel, pino, ocote, madroño, trueno, roble, eucalipto, encino, cedro, álamo, pirul y fresno. La fauna silvestre se compone de tlacuache, zorrillo, conejo, ardilla, cacomixtle, venado, liebre, coyote, hurón, onza, armadillo, tejón, tuza, paloma, pato, tórtola, codorniz, jilguero, gorrión, primavera, azulejo, tecolote, lechuza, pájaro carpintero, gavián, águila, zopilote, cuervo, canario y gato montés. También se encuentran víboras de cascabel, lagartijas y escorpiones (Santibáñez 2005).

La Hacienda San Antonio Bata se encuentra a 14 Km aproximadamente de la cabecera municipal, cuenta con 600 ha de terreno aprox., en su interior la vegetación está compuesta principalmente por pinos-encinos, en la actualidad se están haciendo trabajos dentro del predio como la construcción de un lago artificial y una zona de pastizales con el propósito de introducir actividades ecuestres.

## ANTECEDENTES.

El gato montés es el felino más estudiado en América del Norte, sus hábitos alimentarios han sido ampliamente documentados, principalmente en estados Unidos (Mc Cord y Cardoza, 1982) aún cuando su distribución abarca desde el Sur de Canadá, hasta el Istmo de Tehuantepec, México (Ceballos,1984).La mayoría de estos estudios se han realizado en bosques boreales y en zonas áridas, existiendo muy pocos en bosques templados (Maher y Brady, 1986).

Se conoce que el gato montés se alimenta casi exclusivamente de mamíferos, principalmente lagomorfos y pequeños roedores, consumiendo en bajas proporciones otras presas como aves y reptiles, en 24 Estados de Estados Unidos, se encontró que los mamíferos contribuyen de un 85 a 100% (95% promedio) de su dieta, mientras que las aves constituyen un 3.8% de su alimentación y los reptiles lo hacen en un promedio de 1% entre tanto, los insectos se presentan en cantidades menores (0.4%)(Mc Cord y Cardoza,1982).

Sin embargo, existe una gran variedad especies-presa que el gato montés consume a lo largo de su distribución. En Alabama, se encontró que el 63% de las presas ingeridas fueron conejos (Davis, 1955), en Massachussets (Pollack, 1951) y en otras partes de Estados Unidos el conejo (*Sylvilagus sp.*) es la parte más importante en su dieta mientras que en la Planicie Costera del Sureste de Estados Unidos (Mc Cord y Cardoza, 1982) la rata *Sigmodon hispidus* se presentó como el principal componente en la dieta de gato montés presentándose ese mismo patrón en Texas (Beasom y Moore, 1977) y Florida (Maher y Brady, 1986).

En Idaho se ha demostrado que el lince prefiere conejos aunque las liebres sean más abundantes, además de que los conejos están relacionados directamente con la sobrevivencia de las crías, ya que se ha comprobado que después de un descenso pronunciado de la población de conejos, pocas crías sobreviven (Bailey, 1972). Los lince prefieren conejos debido a que tienen que perseguir a las liebres en campo abierto, gastando más energía que la gastada en atrapar conejos que habitan terrenos rocosos, lo que favorece al lince, por que le permite acecharlos y atraparlos con menos esfuerzo (Bailey, 1972).

Entonces, por razones de economizar energía, al lince no le conviene especializarse en atrapar presas pequeñas como ratones, ya que la cantidad de energía empleada en atraparlas es mucho mayor a la que le reditúa (Rosenzweig, 1966) esto únicamente podría ser conveniente cuando las poblaciones de ratones son muy grandes y el esfuerzo invertido en atraparlas disminuye (Rolling, 1945).

Es conocido que existen varios factores que afectan la alimentación del gato montés. Litvaitis *et al.* (1984) analizaron la edad, sexo y peso del lince en relación con su dieta en invierno y concluyeron que los machos adultos consumieron mayor cantidad de venados (*Odocoileus virginianus*) con respecto de las hembras adultas y machos de menor edad que consumen pequeños mamíferos, de esta forma los autores interpretan este fenómeno como una estrategia natural para reducir la competencia intraespecífica por el recurso alimentario.

También se han demostrado las diferencias estacionales e incluso anuales en la dieta del gato montés, debido principalmente a que los factores climáticos afectan directamente en los ciclos de vida de las presas que se reflejan en la abundancia y distribución de las mismas (Leopold y Krausman, 1986; Beasom y Moore, 1977).

La topografía y los tipos de vegetación de área de estudio son factores que determinan la distribución de las presas, lo cual provoca variaciones regionales en la alimentación del gato montés (Kitchener, 1991).

En México en donde este felino alcanza el límite sur de su distribución, los estudios sobre su alimentación y otros aspectos biológicos son escasos y la mayoría son registros de su presencia: en el Volcán Pelado (Villa, 1953), en Teotihuacan (Imaz, 1961), en la Sierra del Ajusco (Aranda *et al.*, 1980), en Zoquiapan (Blanco *et al.*, 1981), en la cuenca de México (Ceballos y Galindo, 1984).

Por otra parte, Salinas (1995) Evaluó los cambios estacionales de la población de lince en el Volcán Malinche, Tlaxcala mediante visitas a estaciones olfativas, encontrando que los patrones de movimiento de la especie fueron altitudinales dependiendo la estación, ampliando su área de actividad, desplazándose hacia los cultivos en primavera y verano.



En lo que respecta a sus hábitos alimentarios:

Délibes *et al.* (1985) en la Reserva de la Biosfera de Mapimi en la parte sur del desierto de Chihuahua encontraron que los lagomorfos, principalmente la liebre (*Lepus californicus*) se encuentra en el 68% de las excretas de gato montés analizadas, seguidos en importancia la rata nopalera (*Neotoma albigula*) con un 25.6% de aparición.

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

Salas (1987) realizó un estudio de Hábitos alimentarios de la zorra, coyote y gato montés en la Sierra Purepecha, Estado de Michoacán.

Martínez (1994) nos dice que las especies-presa más frecuentes en las excretas colectadas de gato montés, en la Sierra del Ajusco, México fueron: *Microtus mexicanus*, *Sylvilagus floridanus*, *Romerolagus diazi*, *Neotomodon alstoni* y *Neotoma mexicana*. Además observó una relación inversa en el consumo de roedores y de lagomorfos que sugiere que ambas categorías alimentarias son complementarias en la dieta del gato montés en esta zona.

García (2000) realizó el análisis de la alimentación del lince en el predio El Plomito, Piquito, Sonora, reportó que la especie más frecuente fue la rata magueyera, *Neotoma albigula* y el segundo lugar lo ocupó el conejo *Sylvilagus audubonni* cuya frecuencia fue más alta que el grupo de los *Lepus sp.* (*L. californicus* y *L. hallen*).

Y por ultimo, Aranda *et. al* (2002) realizaron un análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México, el primero en Sonora y el segundo en la Sierra del Ajusco, en la cuenca de México encontrando que en ambas localidades los lagomorfos fueron el grupo presa que más biomasa aportó a la alimentación del felino, seguido de los roedores.

### **OBJETIVO GENERAL.**

Contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios del gato montés (*Lynx rufus*) en la “Hacienda de San Antonio Bata” Isidro Fabela, Estado de México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES.**

Analizar las excretas de gato montés, identificando taxonómicamente hasta donde sea posible.

Determinar la importancia alimentaria de cada uno de los componentes de la dieta del gato montés en la “Hacienda de San Antonio Bata” Isidro Fabela, Estado de México.

Determinar la variación estacional de la alimentación del *L. rufus* en la “Hacienda de San Antonio Bata” Isidro Fabela, Estado de México.

## MATERIALES Y METODOS

Para conocer la dieta del gato montés, se empleó la técnica de análisis de excretas, que ha sido aprovechada en el estudio de los hábitos alimentarios de muchos carnívoros, puesto que las excretas son fáciles de coleccionar y contienen restos no digeridos identificables (Aranda,2000) sin tener que dañar al organismo estudiado.

### **Trabajo de campo.**

Previo a los muestreos se realizaron visitas a la zona de estudio con el objetivo de estandarizar las rutas de colecta. En cada uno de los muestreos, que consistieron en salidas mensuales con una duración de uno a tres días por un periodo que comprendió de Noviembre del 2006 a Octubre del 2007 a la “Hacienda de San Antonio Bata” Isidro Fabela, Estado de México, en las que se realizaron recorridos a pie empleando los caminos y veredas existentes en el predio; se buscaron rastro como huellas, excretas, senderos, madrigueras, sitios de descanso, marcas en las plantas y señales de alimentación; para las huellas encontradas, se tomaron fotografías y se obtuvieron los moldes en yeso para dentista tipo Alfa, (Aranda 2000) se midieron (largo y ancho) y se registró el tipo de sustrato en el que se encontraron y la ubicación, fueron aisladas en cajas de cartón y transportadas al laboratorio, las excretas fueron identificadas por sus características de forma, tamaño, color, olor, largo y diámetro, (Aranda 2000) así mismo se registró el tipo de vegetación asociada, el sustrato en el que fue hallada, la condición (fresca, seca) y la ubicación mediante un geoposicionador (Marca Garmin®, modelo eTrex Vista® Cx) fecha, hora y número de registro, todas las excretas fueron depositadas en bolsas individuales de papel estraza y etiquetadas con las características previamente señaladas, se colocaron en un lugar seco hasta su traslado al laboratorio del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.



Figura 3. Área de estudio y transectos

### **Trabajo de Gabinete.**

En el momento previo al análisis se tomó el peso en seco de la muestra, posteriormente las excretas fueron incluidas en recipientes individuales que contenían agua hirviendo con detergente, con el fin de disolver los elementos grasos que se encontraban y así, facilitar el lavado; allí permanecieron 24 horas. Transcurrido este periodo, fueron depositadas en bolsas de nylon y sometidas al agua corriente hasta que se desprendió toda la materia fecal, permaneciendo solo los materiales no digeridos de la presa que el gato montés consumió, posteriormente se separaron los componentes manualmente, con la ayuda de pinzas y agujas de disección y se colocaron en frascos por separado.

A continuación se obtuvo el peso en seco de cada tipo alimentario; se observaron las características macroscópicas como color, longitud y diámetro total de cada elemento encontrado mediante un microscopio estereoscópico; se procedió a trabajar con el pelo y las plumas encontrados debido a que serían los elementos que mayor información podrían proporcionarnos acerca de las presas consumidas ya que el resto del material se encontró en muy malas condiciones que imposibilitaban su identificación.

Con la ayuda del Laboratorio de Microscopia de la FES Iztacala, se efectuaron decoloraciones de muestras de cada tipo de pelo con las cuales se realizaron preparaciones permanentes en ENTELLAN® con el objetivo de visualizar características medulares como diámetro medular y tipo de médula .

El Microscopio Electrónico de Barrido del Laboratorio de Fisiología Vegetal de la Unidad de Biotecnología y Prototipos, FESI se empleó para profundizar las observaciones obteniéndose microimágenes cuticulares del pelo, las cuales sirvieron para registrar características como diámetro total del pelo, tipo de escamas y separación de las mismas. Siendo todo lo anterior indispensable para realizar la identificación de los diferentes tipos de pelo.

Se determinó con las claves de Identificación de los pelos de Guardia dorsales de los mamíferos Silvestres del Valle de México de Arita (1985), El catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos terrestres del Estado de Oaxaca (Baca y S-C, 2002), la Guía de identificación de mamíferos terrestres de México, a través del pelo de guardia (Monroy-Vilchis, et al. 2003) y la Guía Ilustrada de pelos para la identificación de mamíferos medianos y mayores de Guatemala (Juárez *et al.* 2007). Para aves, se identificaron las plumas con ayuda de la Guía National Audubon Society “ The Sibley guide to birds” (Sibley, 2000).

Los resultados se expresaron como frecuencia de ocurrencia de cada especie presa en la muestra (Ackerman, *et. Al.* 1984. Baker *et.al.* 1993)

Frecuencia de ocurrencia:

$$FO = \left( \frac{f_i}{N} \right) 100$$

En donde:

$f_i$  = número de excretas en las que aparece la especie  $i$

$N$  = número total de excretas

En esta formula se obtiene la frecuencia de aparición de cada especie presa en relación con el número total de excretas representada en porcentaje y es la manera más común de representar los datos y sirve para comparar con resultados obtenidos en otros trabajos realizados en diferentes zonas, sin embargo, de este modo no se aprecia la proporción del consumo de cierta especie con respecto a las demás para ello se ocupa la siguiente formula, que es una manera de saber qué presa o presas son más importantes para la especie en estudio en relación con las demás (Servín y Huxley, 1991; Baker *et al.* 1993).

Porcentaje de ocurrencia:

$$PO = \left( \frac{f_i}{F} \right) 100$$

En donde:

$f_i$  = número de excretas en las que aparece la especie  $i$

$F$  = número total de apariciones de todas las especies en todas las excretas, que se obtiene sumando todos los  $f_i$

Con las formulas anteriores se presenta una sobreestimación de las presas pequeñas y se subestiman las presas de mayor tamaño ya que las presas pequeñas tienen una mayor cantidad de material indigerible como huesos dientes y pelo a diferencia de las presas más grandes cuyo consumo no incluye la mayoría de las veces mucha cantidad de este material (Baker *et al.* 1993). Además cada presa presenta un grado diferente de digestibilidad, es decir, alimentación basada únicamente en carne significa una mejor digestión y por lo tanto excretas poco consistentes y difíciles de encontrar o recolectar a diferencia del consumo de especies pequeñas que no son totalmente digeribles y conforman excretas más persistentes ( Ackerman *et al.* 1984).

Para corregir este error se ha implementado el uso de factores de corrección para calcular estimaciones de biomasa consumida de la cantidad de restos en excretas. Estas ecuaciones de regresión están basadas en asunciones de que la digestibilidad de una presa esta muy relacionada a su tamaño, y esta digestibilidad no varía en los carnívoros (Floyd *et.al.* 1978).

Se calculó también la biomasa relativa consumida así como el numero relativo de individuos (%) consumidos a partir de la siguiente ecuación de regresión (Baker *et al.* 1993).

$$y = 16.63 + 4.09x$$

En donde:

y = biomasa consumida de la presa por excreta en (g)

x = peso de la presa en (kg) literatura

Biomasa relativa consumida:

$$BRC = \frac{yFO}{\sum_i y_i FO_i}$$

En donde:

y = factor de corrección

FO = frecuencia de ocurrencia

$\sum_i y_i FO_i$  = sumatoria de el producto del factor de corrección por la frecuencia de ocurrencia de cada especie i

Numero relativo de individuos:

$$NRI = \frac{BRC/x}{\sum_i BRC_i/x_i}$$

En donde:

NRI= número relativo de individuos consumidos

BRC= biomasa relativa consumida

X= peso de cada presa obtenido a partir de literatura (kg)

$\sum_i \frac{BRC_i}{x_i}$  = sumatoria del cociente de la biomasa relativa consumida entre el peso de la presa

obtenido a partir de literatura (kg) de cada especie i

Debido a que la finalidad del estudio es también conocer que presas son las más importantes para el gato montés, se comparó el método de regresión de Baker (1993) con el de Crawshaw (1995) para de esta manera, conocer cuál es el que proporciona los mejores resultados en función de los elementos que cada uno de estos métodos considera .

Método de Crawshaw

$$B(est) = (peso)(f_i)(Ppe)$$

En donde:

B(est)= biomasa estimada

Peso= peso de presa obtenido mediante literatura (g)

Ppe= promedio de presas por excreta

Se obtuvo el índice de Shannon-Wiener por mes y por estación para conocer la diversidad de las presas.

Shannon-Wiener

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

En donde:

H' = Símbolo de diversidad en una muestra de S especies

S = # de especies en la muestra

$p_i$  = abundancia relativa de  $i$  especies =  $n_i/N$

N = # total de individuos de todos los tipos

$n_i$  = # individuos de  $i$  especies

ln = logaritmo natural

Se obtuvo la prueba de comparación de índices de Hutcheson (Citado en Brower & Zar, 1998) con el objetivo de conocer si existen diferencias significativas entre las estaciones de muestreo.



$$s^2 = \frac{\sum n_i \log^2 n_i - \left(\sum n_i \log n_i\right)^2 / N}{N^2}$$

En donde:

$s^2$  = varianza de cada estacion

$n_i$  = # de individuos de  $i$  especies

$N$  = # total de individuos de todos los tipos

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{s^2_{H'_1} + s^2_{H'_2}}}$$

En donde:

$H'$  = Indices de Shannon-Wiener de las dos estaciones a comparar

$s^2$  = varianza de las dos estaciones a comparar

$$DF = \frac{\left(s^2_{H'_1} + s^2_{H'_2}\right)}{\frac{\left(s^2_{H'_1}\right)^2}{n_1} + \frac{\left(s^2_{H'_2}\right)^2}{n_2}}$$

En donde:

DF = grados de libertad

$s^2$  = varianza del indice de Shannon-Wiener de cada estacion a comparar

$n$  = # de especies por estacion

Y finalmente se empleó el indice de diversidad de Simpson (Levins, 1968) estandarizado con los valores variando entre 0 y 1 con el objetivo de conocer si *Lynx rufus* es un organismo especialista o generalista.

$$Ds = \frac{\left(\sum p^2\right)^{-1} - 1}{N - 1}$$

En donde:

$p$  = la proporción de individuos encontrados en la excreta

$N$  = numero total de individuos-presa encontrados en las excretas

## RESULTADOS.

Se colectaron un total de 43 excretas de gato montés de las cuales se logró identificar más de un 59% del total de sus componentes (Anexo 2) obteniendo un total de 2 Clases, 5 Ordenes, 17 Familias y 28 especies que conforman la dieta de *Lynx rufus* ( Figura 4). De acuerdo a los resultados obtenidos, los mamíferos son la principal fuente de alimentación para el gato montés (49.99%) seguido por las aves (12.96%), también se encontraron restos de materia vegetal (33.33%) e insectos (3.72%)(Figura 5 ).

Dentro del porcentaje de consumo que presentó el gato montés sobre los mamíferos, destaca el uso intensivo que se le dio a los roedores ya que, además de ser la Familia Muridae la que está representada por más especies, es la primera en Porcentaje de Ocurrencia con un 36.77% (Figura 6), con una biomasa relativa consumida de 0.28% y un Número Relativo de Individuos de 0.68 (Figura 9) . En especial *Peromyscus levipes*, que fué el segundo organismo con mayor Porcentaje de Ocurrencia con 6.48% (Cuadro 1), es el segundo organismo más importante en aportar biomasa consumida y el organismo con el Número Relativo de Individuos más alto (Figura 9), se trata de un ratón estrictamente nocturno. Son hervíboros y se alimentan principalmente de semillas, frutos tallos y brotes de plantas. Su reproducción es en los meses de mayo a noviembre; sin embargo, si el alimento es abundante el periodo de reproducción puede extenderse hasta Febrero, en México se encuentra generalmente en hábitats rocosos en bosque de pino-pino encino, de galería, matorral de encinos (*Quercus sp.*) y bosque caducifolio (Ceballos *et al.* 2005). Se encontró en las excretas pertenecientes a los meses de Febrero, Marzo, Septiembre y Octubre.

*Reithrodontomys microdon* es el tercero en Porcentaje de Ocurrencia con 4.62 %(Cuadro 1). Es un ratón de tamaño mediano, vive en regiones altas, boscosas y frías, tiene poca tolerancia a las alteraciones de su hábitat, es de hábitos semiarborícolas, se alimenta de semillas, granos, partes verdes de pastos y otras plantas, se encuentra como especie rara en la lista de especies en riesgo (Ceballos *et al.*, 2005), se encontraron sus restos en las excretas pertenecientes a los meses de Enero, Febrero, Septiembre y Octubre.

El mismo caso se observa con *Peromyscus maniculatus* que presenta un Porcentaje de Ocurrencia de 2.77% (Cuadro 1), con un Número Relativo de Individuos mayor a la

Biomasa Relativa Consumida de 0.03% (Figura 9). Siendo un ratón de hábitos nocturnos que comienzan sus actividades poco después del ocaso, altamente oportunistas, se reproduce todo el año, especialmente en los meses de junio a agosto, habitan una gran cantidad de hábitats como bosques mixtos, bosques de pino, en las cercanías o en los cultivos mismos (Ceballos *et al.*, 2005), encontrándose su aparición en las excretas de los meses de Enero, Febrero y Septiembre.

Se encontraron restos de otros roedores pero en menores proporciones, como es el caso de *Peromyscus difficilis* (PO= 1.85, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI= 0.047, Figura 9), que es una especie hervívora, con facilidad para trepar árboles, su periodo de reproducción se lleva a cabo en los meses de junio a noviembre, habita generalmente en ambientes rocosos de pinos (*Pinus* sp.) y encinos (*Quercus* sp.) (Ceballos *et al.*, 2005) y se encontró en los meses de Septiembre y Octubre.

*Peromyscus gratus* (PO=1.85, Cuadro 1, BRC= 0.02%, NRI=0.05, Figura 9) habita en matorrales de zonas áridas, bosque húmedos, bosques de pino-encino y terrenos de cultivo, es una especie semiarborícola con reproducción en los meses de Mayo a Diciembre (Ceballos *et al.* 2005) encontrándose en las excretas pertenecientes a los meses de Enero y Septiembre.

*Sigmodon mascotensis* (PO=1.85, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI=0.01, Figura 9) una rata de tamaño grande, omnívora, activa tanto de día como de noche, su reproducción se da a lo largo de todo el año, se les puede encontrar en bosque tropical caducifolio, bosque de pino y zonas perturbadas (Ceballos *et al.* 2000) encontradas en las excretas en Febrero y Mayo.

*Oryzomys couesi* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.01%, NRI=0.01, Figura 9) de hábitos nocturnos, son terrestres, omnívoras, se reproducen todo el año y habita la selva baja caducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque de pino-encino, bosque templado caducifolio, bosque espinoso, selva tropical caducifolia y perennifolia, manglares y vegetación riparia (Ceballos *et al.*, 2005) su aparición se dio en el mes de Agosto.

*Oryzomys alfaroi* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.011%, NRI=0.02, Figura 9) de hábitos nocturnos, se reproduce todo el año, habita principalmente en vertientes montañosas

húmedas en el bosque mesófilo de montaña, bosque de encino y pino- encino, no existen datos sobre el estado actual de sus poblaciones en el país (Ceballos *et al.*, 2005) se encontró en el mes de enero como componente de una excreta.

El grupo de otros mamíferos obtuvo un PO=32.36% (Figura 6), un BRC y un NRI de 0.43% y 0.048 respectivamente. Siendo *Procyon lotor* el representante con mayor Porcentaje de Ocurrencia (7.40%), además de ser la especie-presa con mayor aporte de Biomasa Relativa Consumida (0.22%) aún cuando el Número Relativo de Individuos es pequeño (0.002), esto quiere decir que aunque el consumo de estos organismos sea menor que el consumo de otros organismos, el aporte de biomasa será mayor por tratarse de especies de mayor tamaño. Es un mamífero de tamaño mediano, de hábitos crepusculares y nocturnos, omnívoro, el periodo de apareamiento se da en los meses de Diciembre a Marzo, se ha adaptado a vivir en una gran variedad de hábitats (Ceballos *et al.*, 2005). Sus restos fueron encontrados en los meses de enero, febrero, abril, julio y agosto.

También se identificó a *Sorex saussurei* (PO=3.70, Cuadro 1, BRC=0.045%, NRI=0.040, Figura 9) que es una musaraña grande cuyo hábitat adecuado es la cubierta de humus y hojas del bosque de Pino, se alimenta principalmente de insectos carroña y materia vegetal (Ceballos *et al.*, 2005), se reproduce en abril y octubre. Presente en las excretas de los meses octubre y septiembre.

*Conepatus leuconotus* (PO=3.70, Cuadro 1, BRC=0.07%, NRI=0.002, Figura 9) son los zorrillos más grandes, se alimentan principalmente de escarabajos, lombrices, frutos y pequeños vertebrados, la época e reproducción se inicia a fines de invierno, habita en una gran variedad de ambientes, templados, áridos y tropicales (Ceballos *et al.*, 2005). Se detectó su presencia en las excretas de los meses de febrero, abril, junio y julio.

*Didelphis virginiana* (PO=2.77, Cuadro 1, BRC=0.05%, NRI=0.002, Figura 9) marsupial relativamente grande y robusto, de hábitos, nocturnos, terrestres y arborícolas, su estación reproductiva es larga con dos picos anuales de apareamiento uno en enero y febrero y el segundo en junio y julio, son omnívoros y oportunistas, habitan gran variedad de hábitat que se encuentren cerca de cuerpos de agua y hasta

zonas suburbanas (Ceballos *et al.*, 2005). Su presencia se dio en las excretas correspondientes a los meses de enero, febrero, septiembre.

*Spermophilus variegatus* (PO=2.77, Cuadro 1, BRC=0.04%, NRI=0.003, Figura 9) ardilla terrestre de tamaño grande, se alimenta basicamente de plantas e insectos y consumen gran variedadde frutos y semillas, pueden comer desperdicios de carne fresca o seca, muy tolerante a diferentes condiciones ambientales, se le encuentra desde bosque de pino, encino, matorral, seva baja, vegetacion ripara, areas perturbadas y cultivos (Ceballos *et al.*, 2005), se encontró en las excretas de marzo y septiembre y aunque pertenece al Orden Rodentia, no fué incluida dentro de su grupo debido al interés por conocer el uso que el gato montés le da a los ratones.

Los leporidos fueron separados del grupo de otros mamíferos debido a que se ha reportado que *Lynx rufus* se alimenta principalmente de lagomorfos y roedores, por lo que es importante conocer si en este sitio presenta los mismos hábitos. Este grupo obtuvo un porcentaje de ocurrencia de 10.29% (Figura 6) un BRC= 0.12% y un NRI= 0.003, *Sylvilagus cunicularius* fué el que dentro del grupo obtuvo el mayor porcentaje de ocurrencia (PO=3.70, Cuadro 1) siendo en general de las presas con mayor valor registrado, aún cuando el número relativo de individuos fué pequeño, el porcentaje de biomasa relativa consumida fué, si no la mayor, una de las más altas (BRC=0.06%, NRI= 0.002, Figura 9). Se trata del conejo más grande de México, comparte habitat con otros conejos y liebres silvestres, este habitat pueden ser bosques de pino-encino, pastizales, abunda en valles y montañas (Ceballos *et al.*, 2005). Se reproduce todo el año y está representado en las excretas de diciembre, marzo, mayo y junio.

*Lepus callotis* (PO=1.86, Cuadro 1, BRC=0.04%, NRI=0.0008, Figura 9) liebre mediana, se ha estimado que la temporada de reproducción es de mediados de abril a mediados de agosto, habita en zonas abiertas rodeadas de bosque de pino y pino-encino (Ceballos *et al.*, 2005). Se encontraron restos en las excretas de enero y febrero.

*Sylvilagus floridanus* (PO=0.96, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI=0.0006, Figura 9) una especie grande para su genero, sus habitats y preferencias varian de estacion en estacion es común observarlos en claros naturales y tierras agrícolas, de valles, planicies y montañas con bosques de coníferas y de encinos, bosques tropicales, pastizales y

matorrales, su alimentación es selectiva de brotes tiernos, de pastos, hierbas, plantulas, legumbres, frutos y granos, su reproducción varia entre las poblaciones dentro del año dependiendo del clima, altitud y latitud (Ceballos *et al.*, 2005). Se encontró en enero.

Las aves obtuvieron el tercer lugar de porcentaje de ocurrencia (PO=20.58%, Figura 6), el segundo en cuanto a número relativo de individuos se refiere (NRI=0.27, Figura 9) aun cuando el porcentaje de biomasa que aportan es muy bajo con relacion a los otros grupos (Figura 9).

*Caprimulgus vociferus* (PO=1.9, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI=0.03, Figura 9) es un ave mediana, generalmente habita bosques de pino-encino y es residente e la zona de estudio, se alimenta de insectos, de habitos crepusculares a nocturnos, normalmente se localiza en el suelo. Se encontraron restos en las excretas de diciembre.

*Dendroica coronata* (PO=1.86, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI=0.10839284, Figura 9) es un ave pequeña, insectívora y frugívora, migratoria en invierno, sin embargo existen poblaciones residentes, es la que más número de individuos registró y el valor de biomasa fué similar a las demás. Se identificó en enero y febrero.

*Passerina caerulea* (PO=1.9, Cuadro 1, BRC=0.02%, NRI=0.05, Figura 9) ave mediana, residente de verano aunque hay poblaciones residentes, insectívora, granívora, de habitos diurnos, se puede encontrar en campos de cultivo, se encontraron restos en el mes de febrero.

*Gallus gallus* (P=1.9, Cuadro 1, BRC=0.03%, NRI=0.001, Figura 9) ave domestica, granívora e insectívora, se identificó en noviembre y febrero.

*Picoides scalaris* (PO=0.92, Cuadro 1, BRC= 0.011%, NRI=0.022, Figura 9) carpintero de mediano tamaño, arborícola, especie residente de casi todo el territorio mexicano, habita bosques de pino-encino.

*Melospiza lincolnii* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.01%, NRI=0.04, Figura 9) ave pequeña, migratoria, se alimenta de semillas e invertebrados y se hallaron restos en las excretas de enero.

*Turdus grayi* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.01, NRI=0.009, Figura 9) ave grande, de hábitos diurnos, acostumbra forrajear en el mantillo del bosque en busca de invertebrados. Se puede encontrar todo el año, aunque es relativamente rara. Presente en las excretas de Marzo.

*Bubo virginianus* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.02, NRI=.0006, Figura 9) buho grande, de hábitos totalmente nocturnos, por el día se les encuentra totalmente indefensos, carnívoros, se le puede encontrar en todo norteamérica como residente, Aparece como presa en marzo.

*Molotrus aeneus* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC= 0.011, NRI=0.01, Figura 9) ave de mediano tamaño, omnívora, residente para la parte central de México, se le encuentra en todo tipo de ambientes y sus poblaciones son muy grandes, fué identificada en el mes de marzo.

*Toxostoma curvirostre* (PO=0.93, Cuadro 1, BRC=0.01, NRI=0.009, Figura 9) ave mediana, residente en todo el país excepto Baja California, forrajea en el piso, come invertebrados, prolifera con la perturbación humana y se encontraron restos en abril.

Los valores obtenidos de algunas especies de aves pueden ser comparados con los de algunos de los roedores presentes ya que aportan una cantidad de biomasa similar con un número de individuos parecido.

Cuadro 1. Porcentaje de ocurrencia y Frecuencia de ocurrencia de presas encontradas en excretas de gato montés en la Hacienda San Antonio Bata, Isidro Fabela, Estado de México.

<b>Especie</b>	<b>fi</b>	<b>FO</b>	<b>PO</b>
<i>Didelphis virginiana</i>	3	6,976744186	2,777777778
<i>Sorex saussurei</i>	4	9,302325581	3,703703704
<i>Conepatus leuconotus</i>	4	9,302325581	3,703703704
<i>Procyon lotor</i>	8	18,60465116	7,407407407
<i>Spermophilus variegatus</i>	3	6,976744186	2,777777778
<i>Oryzomys couesi</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Oryzomys alfaroi</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Peromyscus difficilis</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Peromyscus gratus</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Peromyscus levipes</i>	7	16,27906977	6,481481481
<i>Peromyscus maniculatus</i>	3	6,976744186	2,777777778
<i>Peromyscus melanotis</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Peromyscus melanophrys</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Reithrodontomys microdon</i>	5	11,62790698	4,62962963
<i>Sigmodon mascotensis</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Lepus callotis</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	4	9,302325581	3,703703704
<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Picoides scalaris</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Caprimulgus bociferus</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Melospiza lincolni</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Dendroica coronata</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Passerina caerulea</i>	2	4,651162791	1,851851852
<i>Turdus grayi</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Bubo virginianus</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Molotrus aeneus</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Toxostoma curvirostre</i>	1	2,325581395	0,925925926
<i>Gallus gallus</i>	2	4,651162791	1,851851852
Materia vegetal	36	83,72093023	33,33333333
Insectos	4	9,302325581	3,703703704
F	108		
N	43		

Fi= número de excretas en las que aparece la especie i; FO= frecuencia de ocurrencia; Porcentaje de ocurrencia



Clase Mammalia

- Orden Didelphimorphia
  - Familia Didelphidae
    - Didelphis virginiana*
- Orden Insectivora
  - Familia Soricidae
    - Sorex saussurei*
- Orden Carnivora
  - Familia mustelidae
    - Conepatus leuconotus*
  - Familia Procyonidae
    - Procyon lotor*
- Orden Rodentia
  - Familia Sciuridae
    - Spermophilus variegatus*
  - Familia Muridae
    - Oryzomys couesi*
    - Oryzomys alfaroi*
    - Peromyscus difficilis*
    - Peromyscus gratus*
    - Peromyscus levipes*
    - Peromyscus maniculatus*
    - Peromyscus melanotis*
    - Peromyscus melanophrys*
    - Reithrodontomys microdon*
    - Sigmodon mascotensis*
- Orden Lagomorpha
  - Familia Leporidae
    - Lepus calloti*
    - Sylvilagus cunicularius*
    - Sylvilagus floridanus*

Clase Aves

- Orden Galliforme
  - Familia Phasianidae
    - Gallus gallus*
- Orden Strigiforme
  - Familia Strigidae
    - Bubo virginianus*
- Orden Caprimulgiforme
  - Familia Caprimulgidae
    - Caprimulgus vociferus*
- Orden Piciformes
  - Familia Picidae
    - Picoides scalaris*
- Orden Passeriformes
  - Familia Turdidae
    - Turdus grayi*
  - Familia Mimidae
    - Toxostoma curvirostre*
  - Familia Parulidae
    - Dendroica coronata*
  - Familia Emberizidae
    - Melospiza lincolnii*
  - Familia Cardinalidae
    - Passerina caerulea*
  - Familia Icteridae
    - Molothrus aeneus*

Figura 4. Clasificación de los organismos encontrados en las excretas de *Lynx rufus*.

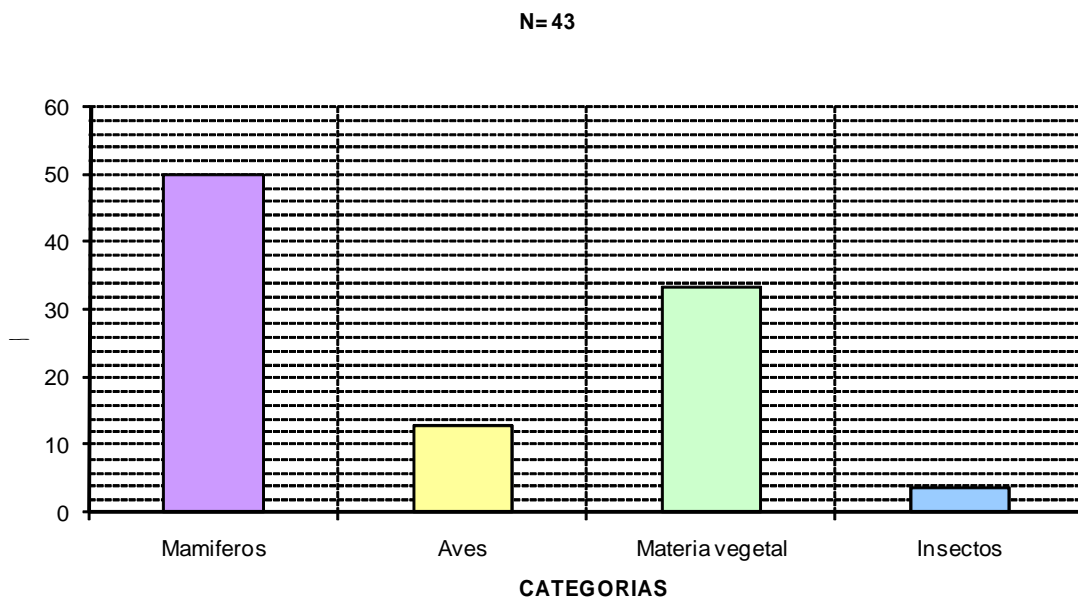


Figura 5. Resultado de los estudios de hábitos alimentarios del gato montés en la Hacienda San Antonio Bata, Isidro Fabela, Estado de México.

En lo concerniente al porcentaje de ocurrencia mensual, se puede observar que en los meses de noviembre a abril todos los grupos se encuentran representados no así en los meses de mayo, junio y julio en donde se da el pico más alto de consumo de Leporidos y de otro tipo de mamíferos y los porcentajes de ocurrencia de los grupos restantes es PO=0 a excepción de roedores que presentan un PO=33.33% en junio. Las aves solo se encuentran en los meses de noviembre a abril (Figura 7).

Para conocer la diversidad entre estaciones se calculó el índice de Shannon-Wiener por estación (Figura 8) y se comparó con la prueba de Comparación de Índices de Hutcheson (Brower, et al., 1998), se encontraron diferencias significativas únicamente entre las estaciones de primavera ( $H' = 1.88$ ,  $t = 0.51$ ,  $DF = 0.54$ ,  $\alpha = 0.05$ ) y verano ( $H' = 1.54$ ,  $t = 0.51$ ,  $DF = 0.54$ ,  $\alpha = 0.05$ ).

Se obtuvieron los valores del método de Baker et al. y del método de Crawshaw (Figura 9 y 10) con el objetivo de compararlos y saber cual es el que proporciona los mejores resultados en función de los elementos que cada método considera y de esta forma conocer las especies-presa más importantes para el gato montés.

Con el objetivo de conocer si *Lynx rufus* es especialista o generalista en la zona de estudio se obtuvo el índice de Simpson estandarizado obteniendo un valor de 0.267.

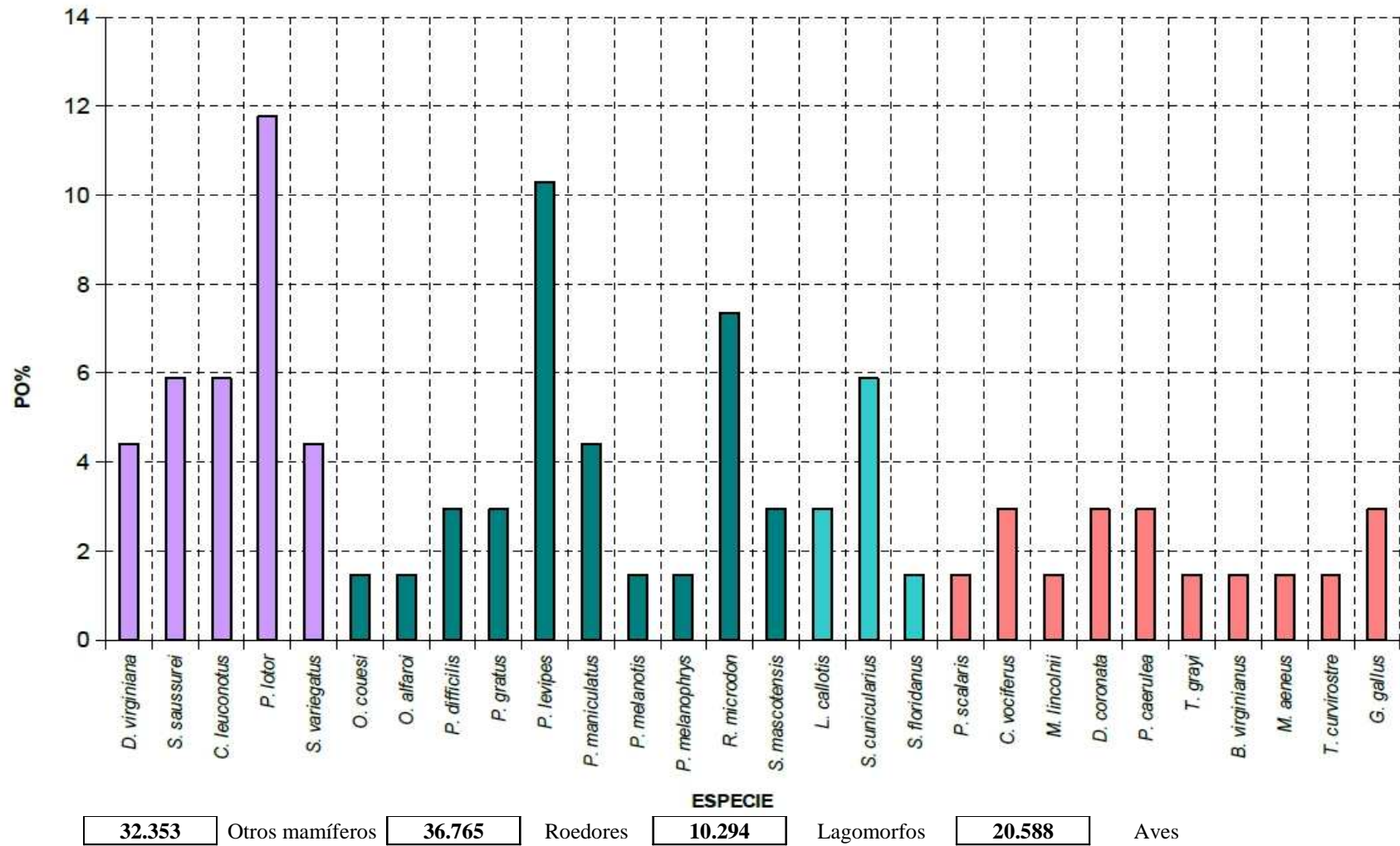


Figura 6. Porcentaje de ocurrencia de mamíferos y aves.



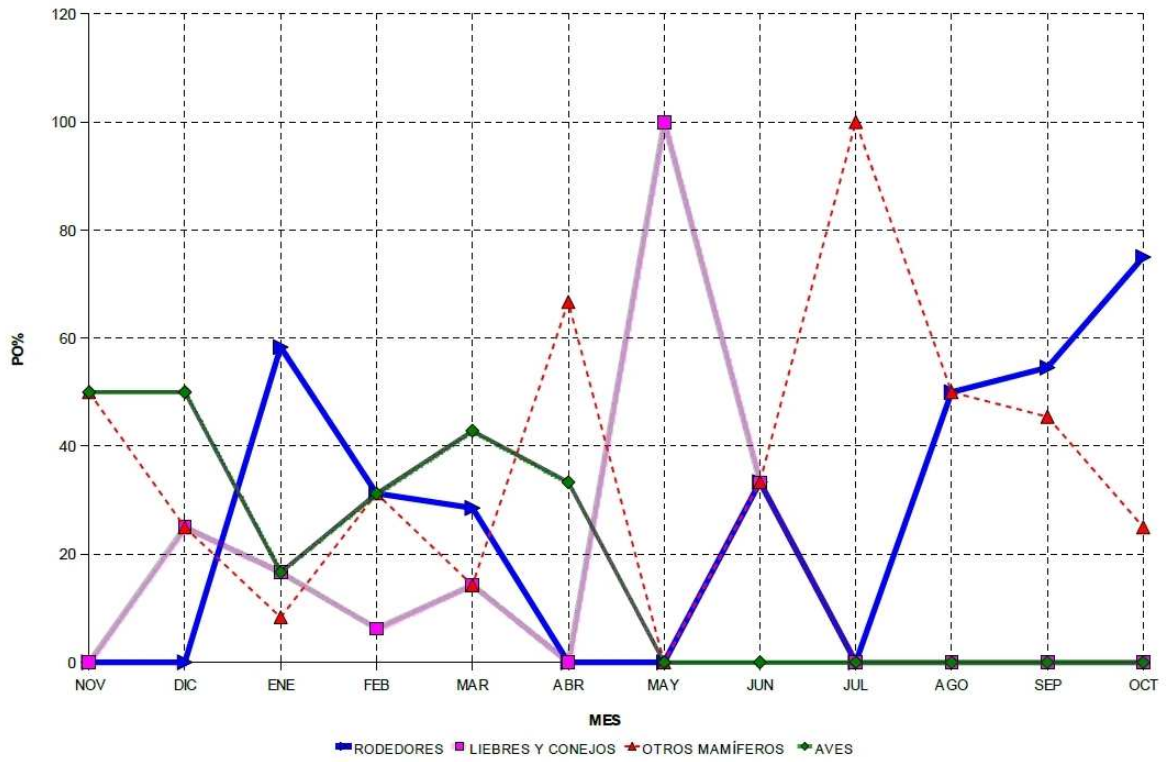


Figura 7. Comparacion mensual de porcentaje de ocurrencia de los grupos encontrados.

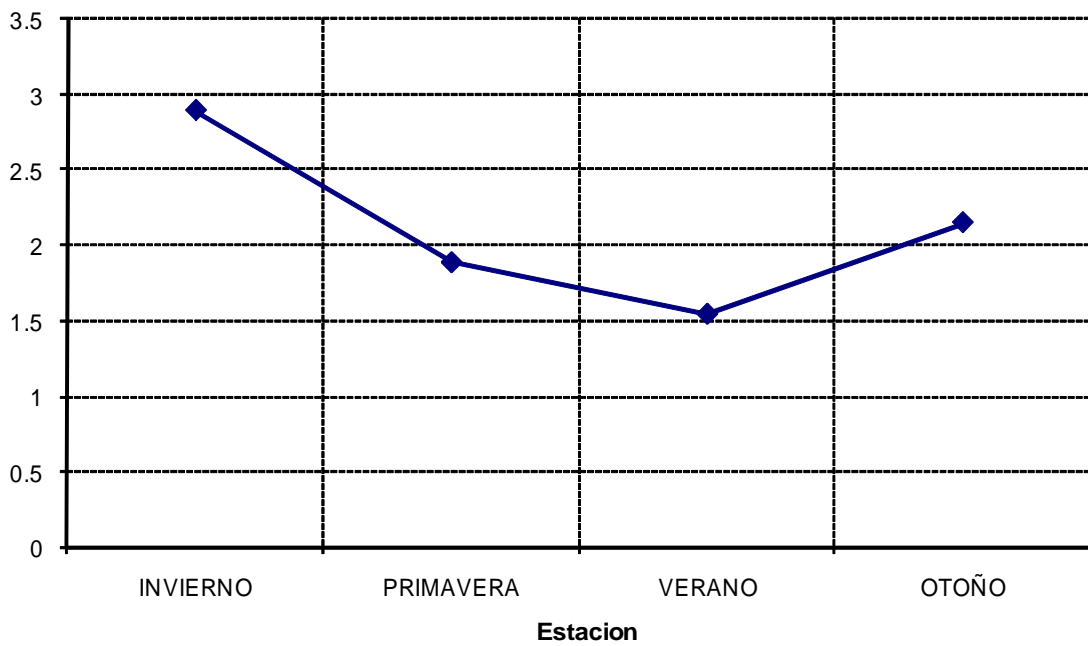


Figura 8. Comparación de Indice de Shannon-Wiener por estación.

Método de Baker et. al.

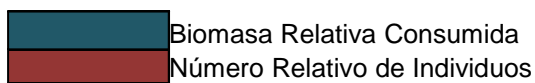
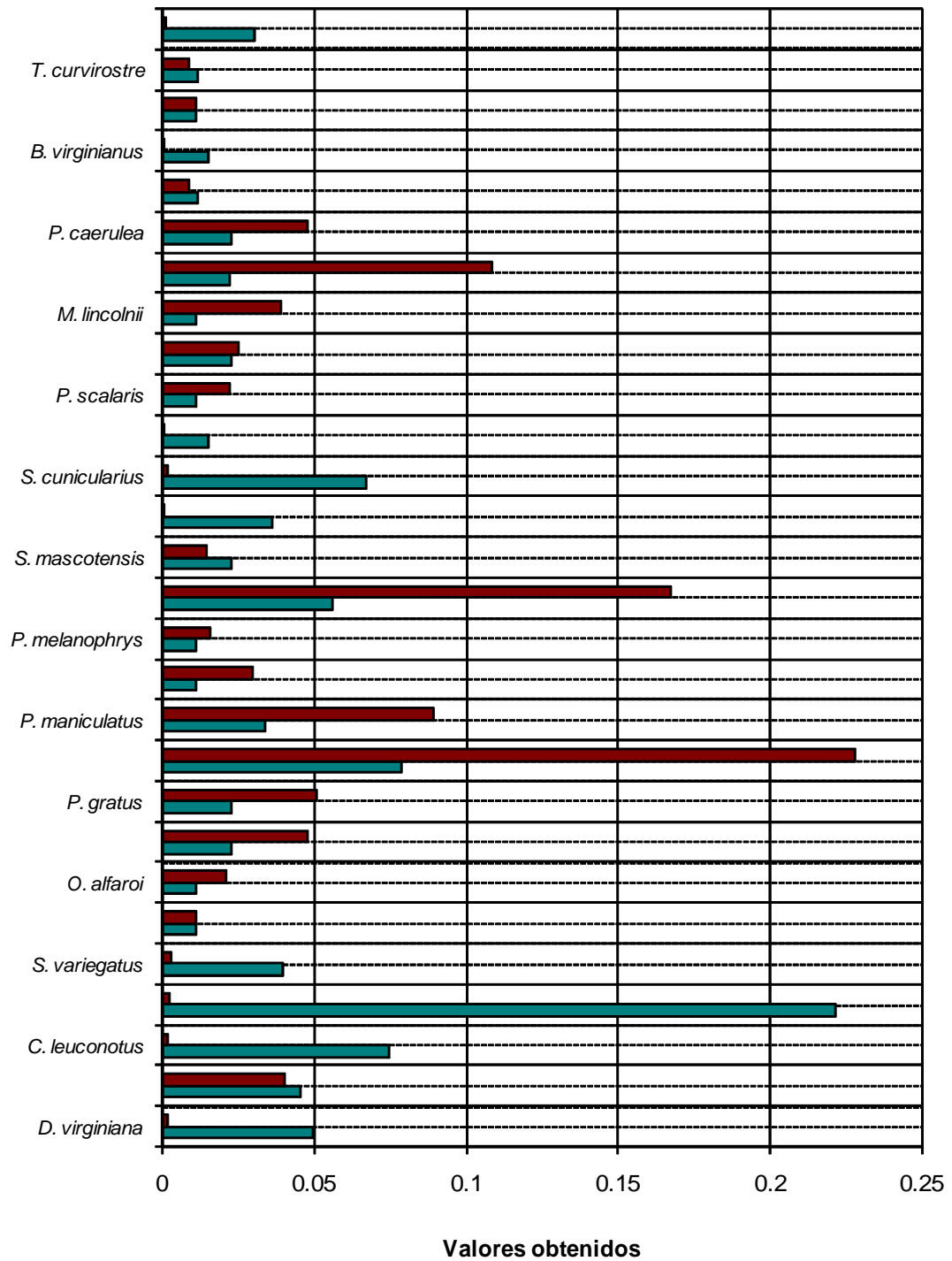


Figura 9. Método de Baker et al. (1993)

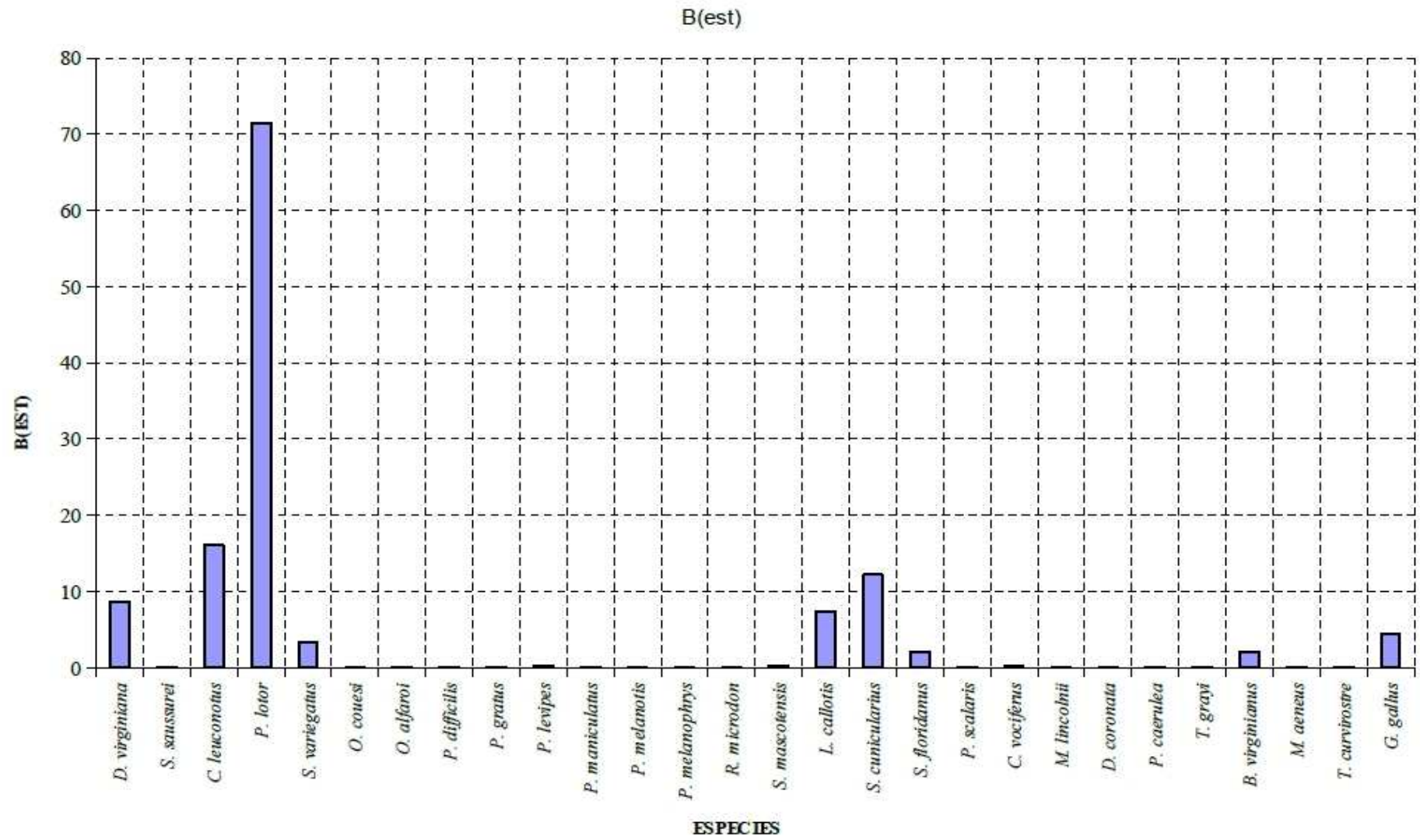


Figura 10. Método de Crawshaw (1995)

## DISCUSIÓN.

En el territorio mexicano y más específicamente en el Estado de México no existen estudios sobre los hábitos alimentarios, distribución y estatus de las poblaciones de gato montés aún cuando estos representan las bases para implementar programas de manejo y protección, como es el caso de Estados Unidos, en donde abundan los estudios sobre este felino, lo cual nos muestra la poca importancia que se le ha dado, aun cuando se trata de una especie con un alto valor ecológico por ser entre otras cosas, un eficiente regulador de roedores y otros mamíferos que afectan seriamente la agricultura (Bailey, 1974; Leopold, 1965, Ceballos, 2000) tal es el caso de *Peromyscus maniculatus*, *P. gratus* y *Sigmodon mascotensis* especies presentes en la dieta .

Por otra parte *Peromyscus levipes* fue el organismo con mayor biomasa relativa consumida dentro del grupo de roedores con un número relativo de individuos consumidos medio con respecto a todas las demás especies de este grupo probablemente por que los hábitos estrictamente nocturnos de *Peromyscus levipes* lo convierten en una presa más factible para el gato montés, lo mismo ocurre con *Oryzomys couesi*, *O. Alfaroi*, *Peromyscus maniculatus* y *Sigmodon mascotensis*, estos dos últimos se pueden encontrar en terrenos de cultivo.

Los resultados muestran que las principales especies-presa son el grupo de los Roedores que coincide con lo ya reportado anteriormente en la mayoría de trabajos, todo varía en función de la frecuencia de aparición de éstos, ya que cuando el gato no encuentra roedores, se alimenta de otros mamíferos, como es el caso de los meses de abril y julio, en donde las especies identificadas fueron *Procyon lotor* y *Conepatus mesoleucus*, o de Lagomorfos en el mes de mayo, por otro lado cuando se da el pico más alto de porcentaje de ocurrencia de roedores, en el mes de octubre, no consume aves ni lagomorfos y se percibe un descenso de consumo de otros mamíferos.

El consumo de *Procyon lotor* puede deberse en primer lugar, a los hábitos oportunistas que *Lynx rufus* mostró en esta zona de estudio y en segundo lugar a que en los hábitos alimentarios del Procionido se incluyen presas como *Peromyscus sp.*(Guerrero, et al. 2000) consumido también por el felino, reflejando que ambas especies coexisten en el mismo hábitat, explotando el mismo recurso, como lo define el modelo de Rosenzweig



(1966) en el que se menciona que para que *Lynx rufus* y *Mustela frenata* puedan coexistir en equilibrio explotando los mismos recursos es necesario que el primero depreda sobre el segundo, de esta manera evita que la población de la especie más pequeña pero con una tasa neta de reproducción más alta ( en este caso *Procyon lotor*) aumente en número y agote el recurso.

Cabe señalar que en la mayoría de los estudios, se aísla al grupo de las aves del resto de las especies-presa; en el presente trabajo se procedió a identificar los restos de aves encontrándose que las aves juegan un papel muy importante en la dieta del gato montés, ya que los resultados muestran que en dos estaciones del año de muestreo, las aves representan el tercer grupo más consumido, inclusive, antes que los lagomorfos, difiere de lo reportado por Davis (1955), Pollack (1951), Beasom y Moore (1977), Maher y Brady (1986), Délibes et al. (1985), Romero (1987), García (2000), Aranda et al. (2002), puede ser por que en la época en la que se incrementó el consumo de aves, se da la presencia de aves migratorias, (como es el caso de *Dendroica coronata*) en la zona de muestreo, incrementando el número de especies que representan el grupo de las aves, aunado a esto, los hábitos del gato montés (nocturnos y crepusculares, hasta las primeras horas del amanecer) coinciden con las horas de mayor actividad de las especies encontradas de aves ( Sergio Torres, com. pers.). Lo anterior afirma el carácter oportunista de *Lynx rufus*.

Durante los meses de noviembre a abril (invierno) se obtuvo el valor más alto de diversidad, debido a que todos los grupos están representados.

En cuanto a las diferencias significativas entre las estaciones de primavera y verano podemos decir que es precisamente en los meses que las abarcan, cuando se da un cambio muy marcado en las especies-presa , en la primavera, el consumo de aves y roedores decrece, así como el de otros mamíferos, mientras que en verano se percibe el grupo de otros mamíferos incrementa su porcentaje de ocurrencia y los roedores comienzan a hacerlo.

Se obtuvo un valor de 0.267 para el índice de Simpson estandarizado, aún cuando se detectó preferencia por los roedores, se observó que se trata de una especie oportunista ya que aprovecha los recursos disponibles en el medio a lo largo del año. El valor del

índice se ve afectado debido a que en algunos meses se detecta la presencia de muchos organismos que representan un mismo grupo, como es el caso de los roedores en los meses de octubre, enero y agosto, además de tratarse del grupo con mayor porcentaje de ocurrencia

Aunque el análisis de excretas es una técnica adecuada para conocer la alimentación de especies como el *Lynx rufus*, es importante señalar las limitaciones que representa el uso de esta técnica para considerar la forma en la que los resultados pueden estar sesgados. (Martínez, 1994).

En primer lugar, las especies presa se registran sólo por presencia / ausencia y no se considera el número de individuos que consumió. Esto subestima en general a todas las presas, pero afecta más a las especies de menor tamaño. (Martínez, 1994).

Otro efecto es debido a que las presas tienen diferente grado de digestibilidad en el organismo de los depredadores; se ha observado que las presas medianas, como ardillas y conejos, pueden ser digeridas incluso hasta en un 100% de materia ósea y un 93% del pelo (Jonson y Aldred, 1982), por lo que las presas de menor tamaño se ven más afectadas, ya que es más difícil detectar sus restos. Los resultados obtenidos bajo esta técnica tienden a subestimar el valor de las especies pequeñas (Delibes, 1980).

Al aplicar el método de Crawshaw (1995), para obtener la biomasa estimada consumida notamos que el aporte de biomasa por parte del mapache (71442 g) es mucho mayor que las demás especies, ya que este valor está completamente afectado por el peso de la presa, subestimando o sobreestimando el consumo de la presa (Anexo 4).

Para conocer el aporte real de biomasa de cada especie sin que haya sesgos por la frecuencia de aparición o por la biomasa de las especies, se empleó la ecuación de regresión de Baker et al. (1993) (Anexo 3) con la que se obtiene también el número relativo de individuos consumidos. Siendo este método el mejor para determinar la especie-presa más importante debido a que el factor de corrección nos permite obtener valores más reales disminuyendo el error debido al peso y al grado de digestibilidad de las presas impidiendo la sobreestimación o subestimación de las mismas.

*P. lotor* posee el mayor valor de biomasa y un bajo número relativo de individuos, el mismo caso ocurre con *C. leuconotus*, *D. virginiana*, *S. variegatus*, *S. cunicularius*, *S. floridanus*, *L. callotis* y *G. gallus* los cuales tienen valores de biomasa mayores a los de número relativo de individuos, sin embargo son individuos cuyas apariciones en las excretas se dio de manera estacional, de la misma manera que *D. coronata*, un ave migratoria que es depredada por el gato montés, contrario a lo observado con el grupo de los roedores, que tienen números relativos de individuos mayores a la biomasa relativa consumida y si bien, el gato montés tendría que consumir un alto número de estas especies para que el aporte de biomasa fuera lo suficiente para realizar sus funciones, las poblaciones de estos deben ser superiores a los demás organismos. Lo anterior se observa con casi todas las especies de roedores, pero sobre todo con *P. levipes*, *R. Microdon* y *P. maniculatus* que al parecer son las especies más importantes para la dieta de gato montés, debido a que le aportan una gran cantidad de biomasa, aún cuando se requieran muchos organismos para lograrlo, el gasto energético no será muy alto, además de ser recursos disponibles en la zona de muestreo.

#### Técnicas de identificación.

Es preocupante percatarse que no existen muchos trabajos en relación a técnicas de identificación de mamíferos, específicamente mediante patrones cuticulares y medulares de pelo, aún cuando son técnicas muy útiles que brindan información de fácil interpretación, útil para acelerar el proceso de identificación en trabajos como este cuyo objetivo no es obtener o crear catálogos de patrones cuticulares sino, conocer los hábitos alimentarios, es decir, son únicamente una herramienta para conocer las especies consumidas. Por lo anterior, se sugiere la creación de trabajos que contengan información precisa sobre las características macroscópicas del pelo, como color, bandeo, dimensiones cuticulares, medulares y totales de los pelos, así como microfotografías nítidas que proporcionen información de patrones cuticulares y medulares del pelo, necesaria para realizar la identificación de las especies consumidas.

En el presente trabajo se observó que el Microscopio Electrónico de Barrido es una herramienta capaz de proporcionar micro detalles de la superficie cuticular del pelo con una nitidez extraordinaria, una desventaja es el alto costo que tiene el aparato y los suplementos para adquirir las microfotografías, existen otras opciones como la técnica

de impresiones cuticulares descrita por Arita (1985) que si bien no brindan los detalles del Microscopio Electrónico de Barrido nos pueden proporcionar información útil para identificación, siempre y cuando, la calidad de fotografía sea la mejor posible.

Por ultimo, cabe señalar que la presencia de depredadores como el gato montés, en las áreas naturales, es un buen indicador de su estado de conservación, ya que constituye la parte terminal de las relaciones tróficas y energéticas complejas de estos ecosistemas. (Martínez, 1994). Sin embargo en la zona de estudio se aprecian indicios de perturbación, por lo que estudios básicos como este, nos permiten conocer una parte de estas relaciones y detectar las formas en cómo diversos factores (como la creciente mancha urbana, la tala inmoderada de bosques, la contaminación de agua, aire y tierra, la explotación irracional de recursos naturales, el calentamiento global, etc.) las afectan y de esta manera conocer y entender tanto nuestro papel, como nuestras responsabilidades.

## CONCLUSIONES.

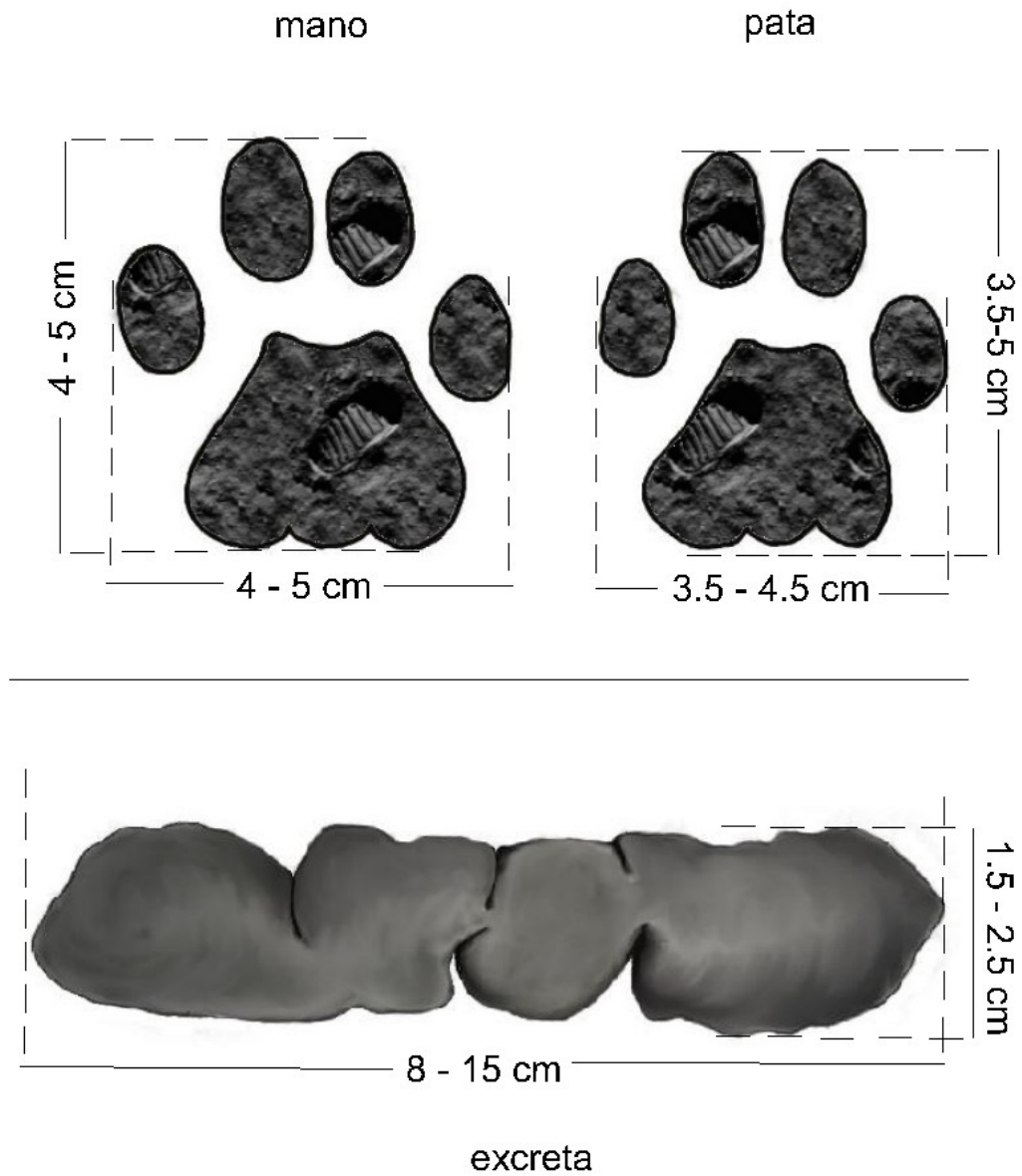
Los mamíferos constituyeron el grupo más depredado por *Lynx rufus* en Tlazala de Fabela, Estado de México (50%), presentó además una preferencia por los roedores de la Familia Muridae que conformaron el 36.76% de especies-presa, los otros grupos sirvieron para cubrir los requerimientos energéticos cuando no se presentó el consumo de roedores, por lo que puede responder satisfactoriamente a los cambios en las poblaciones de las especies-presa, de tal manera que siempre tiene opciones de encontrar presas en cualquier estación, comprobando el carácter oportunista.

Las aves constituyeron el tercer grupo más depredado ( 20.58%) por encima de los lagomorfos (10.29%), sin embargo, el grupo de las aves esta representado por más especies.

En terminos de biomasa, las especies más importantes para el gato montés fueron *Peromyscus levipes*, *Procyon lotor*, *Conepatus leuconotus*, *Sylvilagus cunicularius* y *Reithrodontomys microdon*.

De acuerdo al índice de comparación de diversidad de Hutcheson, únicamente hubo variación estacional de la diversidad entre primavera y verano, esto debido a que en primavera se encuentran representados todos los grupos por la presencia tanto de aves migratorias como de lagomorfos.

**ANEXO 1.** Rastros indirectos de *Lynx rufus*



Excreta: en la zona de muestreo se presentaron excretas con una coloración que vario entre verde oscuro, café claro, blanquecinas o grisáceas, contenían pelo, garras, dientes, plumas y huesos, en todos los caso se observaron constricciones que incluso llegaban a separar la excreta en paquetes, se localizaron letrinas y todas fueron encontradas sobre los caminos creados por el hombre.

**ANEXO 2.** Porcentaje de uso y pérdida de componentes encontrados en las excretas de *Lynx rufus*

<b>EXCRETA</b>	<b>PESO EN SECO</b>	<b>DESPUÉS DE LAVADO</b>	<b>% OCUPADO</b>	<b>% PERDIDO</b>
1	4,7903	0,4496	9,39	90,62
2	16,63	11,4049	68,58	31,42
3	13,0441	5,1663	39,606	60,39
4	18,836	2,3141	12,29	87,71
5	21,5498	6,1114	28,36	71,64
6	15,9617	5,1117	32,02	67,98
7	6,9179	2,2922	33,13	66,87
8	6,9835	4,0301	57,71	42,29
9	16,8372	10,9405	64,98	35,02
10	20,5528	10,76172	52,36	47,63
11	6,4914	2,1538	33,18	66,82
12	13,8002	4,9184	35,64	64,36
13	17,4246	16,6486	95,55	4,45
14	5,623	0,9634	17,13	82,87
15	7,273	5,2816	72,62	27,38
16	4,7379	1,4574	30,76	69,24
17	9,482	3,0144	31,79	68,21
18	7,4249	1,6809	22,64	77,36
19	6,7309	2,69	39,96	60,03
20	2,3391	1,3906	59,45	40,55
21	6,5649	5,0609	77,09	22,91
22	6,0996	5,136	84,20	15,80
23	4,4578	3,5506	79,65	20,35
24	4,0034	3,9877	99,61	0,39
25	7,4121	6,4161	86,56	13,44
26	3,4562	2,8443	82,30	17,70
27	2,088	2,082	99,71	0,29
28	3,089	1,8274	59,16	40,84
29	4,8097	4,7282	98,31	1,69
30	1,1096	0,4718	42,52	57,48
31	1,5079	0,0896	5,94	94,06
32	5,413	4,1404	76,49	23,51
33	6,3037	5,4878	87,06	12,94
34	7,5305	7,456	99,01	0,99
35	7,8041	7,573	97,03	2,96
36	2,4002	1,4308	59,61	40,38
37	6,8041	6,4179	94,32	5,68
38	9,4077	8,0628	85,70	14,30
39	5,801	3,4045	58,69	41,31
40	6,9879	4,4213	63,27	36,73
41	6,9909	4,9353	70,60	29,40
42	7,3249	2,1344	29,14	70,86
43	3,4052	2,4133	70,87	29,13
			59,16	40,83

**ANEXO 3.**Método de Baker et. al. (1993)

<b>Especie</b>	<b>fi</b>	<b>FO</b>	<b>x (kg)</b>	<b>y</b>	<b>yFO</b>	<b>BRC</b>	<b>BRC/x</b>	<b>NRI</b>
<i>D. virginiana</i>	3	6,97674419	1,95	24,6055	171,666279	0,04959383	0,02543274	0,00151283
<i>S. saussurei</i>	4	9,30232558	0,067	16,90403	157,246791	0,04542809	0,6780312	0,04033175
<i>C. leuconotus</i>	4	9,30232558	2,7	27,673	257,423256	0,07436875	0,02754398	0,00163842
<i>P. lotor</i>	8	18,6046512	6	41,17	765,953488	0,22128149	0,03688025	0,00219377
<i>S. variegatus</i>	3	6,97674419	0,765	19,75885	137,852442	0,03982513	0,05205899	0,00309666
<i>O. couesi</i>	1	2,3255814	0,06	16,8754	39,2451163	0,01133779	0,18896312	0,01124021
<i>O. alfaroi</i>	1	2,3255814	0,032	16,76088	38,9787907	0,01126085	0,35190146	0,02093237
<i>P. difficilis</i>	2	4,65116279	0,028	16,74452	77,8814884	0,02249971	0,80356109	0,04779873
<i>P. gratus</i>	2	4,65116279	0,0265	16,738385	77,8529535	0,02249147	0,8487346	0,05048581
<i>P. levipes</i>	7	16,2790698	0,0205	16,713845	272,085849	0,07860472	3,83437674	0,22808262
<i>P. maniculatus</i>	3	6,97674419	0,0225	16,722025	116,665291	0,03370423	1,49796559	0,08910442
<i>P. melanotis</i>	1	2,3255814	0,0225	16,722025	38,8884302	0,01123474	0,49932186	0,02970147
<i>P. melanophrys</i>	1	2,3255814	0,042	16,80178	39,073907	0,01128833	0,26876966	0,01598739
<i>R. microdon</i>	5	11,627907	0,02	16,7118	194,323256	0,05613936	2,80696806	0,16696863
<i>S. mascotensis</i>	2	4,65116279	0,092	17,00628	79,0989767	0,02285144	0,24838521	0,01477485
<i>L. callotis</i>	2	4,65116279	2,5	26,855	124,906977	0,03608522	0,01443409	0,00085859
<i>S. cunicularius</i>	4	9,30232558	2,05	25,0145	232,693023	0,06722426	0,03279232	0,00195061
<i>S. floridanus</i>	1	2,3255814	1,4	22,356	51,9906977	0,01501994	0,01072853	0,00063817
<i>P. scalaris</i>	1	2,3255814	0,03	16,7527	38,9597674	0,01125535	0,37517837	0,02231697
<i>C. vociferus</i>	2	4,65116279	0,054	16,85086	78,376093	0,0226426	0,41930741	0,02494192
<i>M. lincolni</i>	1	2,3255814	0,017	16,69953	38,8361163	0,01121963	0,65997815	0,03925789
<i>D. coronata</i>	2	4,65116279	0,0123	16,680307	77,5828233	0,02241343	1,82222985	0,10839284
<i>P. caerulea</i>	2	4,65116279	0,028	16,74452	77,8814884	0,02249971	0,80356109	0,04779873
<i>T. grayi</i>	1	2,3255814	0,078	16,94902	39,4163256	0,01138725	0,14599037	0,00868404
<i>B. virginianus</i>	1	2,3255814	1,4	22,356	51,9906977	0,01501994	0,01072853	0,00063817
<i>M. aeneus</i>	1	2,3255814	0,062	16,88358	39,2641395	0,01134328	0,18295618	0,0108829
<i>T. curvirostre</i>	1	2,3255814	0,079	16,95311	39,4258372	0,01139	0,14417718	0,00857618
<i>G. gallus</i>	2	4,65116279	1,5	22,765	105,883721	0,03058947	0,02039298	0,00121305
<i>N</i>	68					3461,44402		16,8113496

Fi=número de excretas en las que aparece la especie i; FO= frecuencia de ocurrencia; x=peso en kg (obtenido de literatura); y= factor de corrección ( $y=16.63+4.09x$ ); BRC= biomasa relativa consumida; NRI= número relativo de individuos.

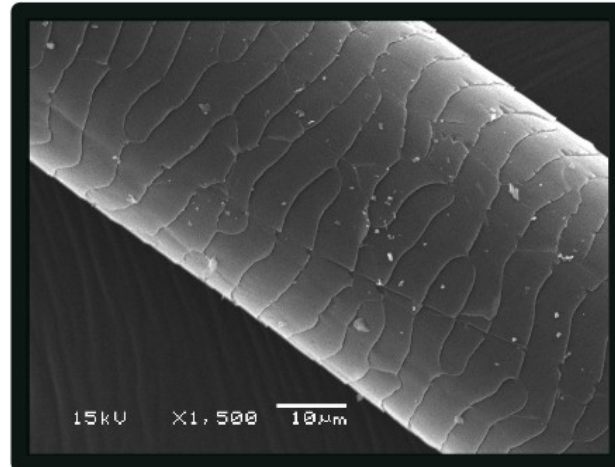


**ANEXO 4.** Método de Crawshaw (1995)

<b>Especie</b>	<b>Peso (g)</b>	<b>fi</b>	<b>B (est)</b>
<i>D. virginiana</i>	1950	3	8706,97674
<i>S. saussurei</i>	6,7	4	39,8883721
<i>C. leuconotus</i>	2700	4	16074,4186
<i>P. lotor</i>	6000	8	71441,8605
<i>S. variegatus</i>	765	3	3415,81395
<i>O. couesi</i>	60	1	89,3023256
<i>O. alfaroi</i>	32	1	47,627907
<i>P. difficilis</i>	28	2	83,3488372
<i>P. gratus</i>	26,5	2	78,8837209
<i>P. levipes</i>	20,5	7	213,581395
<i>P. maniculatus</i>	22,5	3	100,465116
<i>P. melanotis</i>	22,5	1	33,4883721
<i>P. melanophrys</i>	42	1	62,5116279
<i>R. microdon</i>	20	5	148,837209
<i>S. mascotensis</i>	92	2	273,860465
<i>L. callotis</i>	2500	2	7441,86047
<i>S. cunicularius</i>	2050	4	12204,6512
<i>S. floridanus</i>	1400	1	2083,72093
<i>P. scalaris</i>	30	1	44,6511628
<i>C. vociferus</i>	54	2	160,744186
<i>M. lincolnii</i>	17	1	25,3023256
<i>D. coronata</i>	12,3	2	36,6139535
<i>P. caerulea</i>	28	2	83,3488372
<i>T. grayi</i>	78	1	116,093023
<i>B. virginianus</i>	1400	1	2083,72093
<i>M. aeneus</i>	62	1	92,2790698
<i>T. curvirostre</i>	79	1	117,581395
<i>G. gallus</i>	1500	2	4465,11628

Peso= peso aproximado (obtenido de literatura) en g; fi= número de apariciones de cada especie i; B(est)= biomasa estimada consumida; Promedio de presa por excreta empleado= 1.48837

**Anexo 5.** Formato de registro de fotografías de patrones medulares y microfotografías de patrones cuticulares por especie.



Especie: *Peromyscus levipes*  
Diámetro total: 0.0521mm  
Longitud total: 1.74cm  
Color: negro-café claro-negro  
Tipo de escamas: imbricadas  
Margen: liso  
Clasificación de escamas: ondulado irregular  
Distancia marginal: intermedia  
Diámetro medular: 0.0248mm  
Tipo de patrón medular: con intrusiones corticales

## LITERATURA CITADA.

Ackerman, B. B., F. Lindzey & T. Hemker. 1984. Cougar food habits in Southern Utah  
Journal of Wildlife Management. 48(1):147-155.

Aranda S., J.M., C. Martínez del Río, L.C. Colmenero y V. M. Magallón, 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal, México.

Aranda, M. J. Ríos-Legaspi. 1996. Diferenciación entre las huellas de ocelote (*Leopardos pardales*) y gato montés (*Lynx rufus*). Revista Biotam. Vol 7. no. 2 y 3.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología. A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.

Aranda, M. M. Rosas, O. Ríos, J. 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.

Arita W. H. T. 1985. Identificación de los pelos de guardia Dorsales de los mamíferos silvestres del Valle de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Baca, I. I., Sánchez-Cordero, V. 2004. Catalogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del Estado de Oaxaca, México. Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología. UNAM. México. 75(2): 383-437. 2004

Bailey , T.N. Ecology of bobcat with special reference social organization. PH.D. Thesis. Univ. of Idaho, Moscow. P.p.82.

Baker, L.A, R. J. Warren & W. E. James. 1993. Bobcat prey digestibility and representation in scats. Proceedings of the Annual Conference of Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies (47):71-79.

Beasom, S.L. y R. A. Moore. 1977. Bobcat food habit response to a change in prey abundance. *Southwest Natur.* 21(4): 451-457.

Blanco, S; G. Ceballos; G. Galindo; M. Maass; R. Patón; A. Pescador y A. Suarez. 1981. *Ecología de la estación experimental Zoquiapa. Descripción general vegetación y fauna.* UACH. Cuadernos Univ. 2. México.

Bronson, F.H. 1989. *Mammalian Reproductive Biology.* The University of Chicago Press. Chicago. E.U. P.p.325.

Brower, J.E., Zar J.H. y von Ende C. N. 1998. *Field and laboratory methods for general ecology.* Cuarta edición. WCB/Mc Graw Hill. EUA. P.177-187.

Ceballos, G y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la cuenca de México.* Limusa. México. P.p. 251,252.

Ceballos, G. Oliva G. 2005. *LOS MAMÍFEROS SILVESTRES DE MÉXICO.* Fondo de Cultura Económica /CONABIO. P.986.

Cervantes, F. A, Castro-Campillo, J. Ramírez. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zool.* Vol. 65 Núm. 5 P.p. 177.

Crawshaw, P.G. 1995. *Comparative ecology of ocelot (Felis pardalis) and jaguar (Panthera onca) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina.* Tesis de Doctorado. Universidad de Florida. P.p.190.

Davis, J. R. 1955. *Food habits of the bobcat in Alabama.* M. S. Thesis. Alabama Polytech. Inst. P.p.74.

Delibes, M. 1980. *El lince Iberico. Ecología y comportamiento alimenticios en el Coto, Doñana, Huelva.* DOÑANA ACTA VERTEBRATA. 7(3) :128 P.P.

Delibes, M.F. Hiraldo.1985. Datos preliminares sobre la ecología del coyote y el gato montés en el Sur del Desierto de Chihuahua, México. Memorias del Primer simposio de Fauna Silvestre, México, D.F., mayo. Pp 1018-1032. The wildlife Society de México, A. C. México.

Ewer, R.F.1973. The carnivores. Comstock Publishing Associates. Ithaca, Nueva York, E.U. 494 pp.

Flores-Villela, O. P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. UNAM /CONABO. México. P.p.7

Floyd, T. J., L. D. Mech, and P.A. Jordan. 1978. Relating wolf scat content to prey consumed. J. Manage. 42:528-532

Fuller,T.K, Berg,W.E y D.W. Kuehn. 1985. Bobcat home range size and daytime cover-type use in Northcentral Minnesota. Journal of Mammalogy 66(3):568-571.

García, A. 2000. Análisis de la alimentación de Lince (*Lynx rufus*) en el predio " El plomito ", Pitiquito, Sonora. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Gittleman , J. L. y P. H. Harvey. 1982. Carnivore home-range size, metabolic needs and ecology. BEHAVIORAL ECOLOGY AND SOCIOBIOLOGY. 10:57-63.

Gittleman, J.L. 1989. Carnivore behavior, ecology and evolution. John L. Gittleman (editor). Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. NY. E.U. 483 p. p.

Guerrero, S. Sandoval, M. R..Zalapa, S.S. 2000. Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor Hernandezii*, Wagler, 1831) en la costa sur de Jalisco, México. Acta Zool. Mex. (n.s.) 80: 211-221.

Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. Wiley-Interscience, Nueva York. EU. 1083 pp.

Imaz, B.A. 1961. Cacería. Edit. CECSA. México, Vol.2.

Jonson, M. K. Y D.R. Aldred. 1982. Mammalian prey digestibility by bobcat. JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT. 46(2): 530.

Juárez, D., C. Estrada., M. Bustamante, Y. Quintana, J. Moreira y J. E. López. 2005. Guía Ilustrada de Pelos para la Identificación de Mamíferos Medianos y Mayores de Guatemala. Universidad de San Carlos. Guatemala. Pp. 88

Kitchener, A. 1991. *The natural history of the wildcats*. Comstock Publishing Associates. N.Y. E.U. P.p. 280

Koehler, G.M y M.G. Hornocker.1989. Influences of season of bobcats in Idaho. Journal Wildlife Management 53(1):197-202.

Korschgen, L. J. 1980. Procedimiento para el análisis de los hábitos alieimntarios. En. R. Mc Cord, C. M. J. E. Cardoza. 1982. *Wild Mammals of North América*. Bobcat and Lynx. The John Hopkins University Press. Baltimore. E. U. P.p.728-766.

Leopold, B. D. y P. R. Krausman. 1986. Diets of three predators in Big Bend National Park, Texas. JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT. 50: 290-295.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press. Princeton.

Litvaitis, J.A., C. L. Stevens y W. W. Mautz. 1984. Age, sex, and weigh of bobcat in relation to winter diet. Journal Wildlife Management 48(2): 632-635.

Maher, D. S y J.R. Brady.1986. Food habits of the bobcat in Florida. JOURNAL OF MAMMOLOGY. 67:133-138

Major,J.T y J.A. Sherburne. 1987. Interespecific relationships of coyotes, bobcats and red foxes in Western Maine. Journal Wildlife Management 51(3):606-616.

Martínez, M. E. 1994. Hábitos de alimentación del lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala.UNAM. P.p.65.

Mc Cord, C. M. y J. E. Cardoza. 1982. Bobcat and Lynx ( *Felis rufus* and *Felis lynx*). In: Wild Mammals of North America. Chapman, J. E y G. A. Feldhammer (eds.) The John Hopkins University Press. Baltimore. E.U. 728-766.

Mech, L. D. 1980. Age, sex, reproduction and spatial organization of lynxes colonizing northeastern Minnesota, *Journal of Mammalogy* 61(2):261-267.

Monroy-Vilchis, O. R. Rubio-Rodríguez. 2003. Guía de Identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. Pp. 115.

Morrison, M.L., B.G. Marcott y R.W. Mannan. 1992. Wildlife – habitat relationships. Concepts and applications. The University of Wisconsin Press. 343 pp.

Pollack, E. M. 1951. Observations of New England bobcats. *Journal of Mammalogy* 32 (3): 356-358.

Rollings, C. T. 1945. Habits, foods and parasites of the bobcat in Minnesota. *Journal Wildlife Management* 9(2): 131-145.

Romero, F. 1987. *Análisis de la alimentación del lince (Lynx rufus escuinape) en el volcán Pelado, Ajusco, Distrito Federal*. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Rosenzweig, M.L. 1966. Community structure in sympatric Carnivora. *JOURNAL OF MAMMALOGY*. 47(4) 602-612.

Salas, M. A. 1987. Hábitos alimentarios de la zorra, coyote y gato montés en la Sierra Purepecha, Estado de Michoacán. Memorias del IX Congreso Nacional de Zoología. Tomo II.p.p.234-240.

Salinas, H. I. S. 1995. Evaluación de los cambios estacionales en la población del lince *Lynx rufus escuinapae* en el volcán Malinche, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura UNAM. P. 73.

Santibáñez, X. 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Estado de México: Isidro Fabela. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (INAFED) Gobierno del Estado de México.

Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson- Guerra.1996. Biological Conservation in a High Beta-diversity Country. En: Di Castri F. and T. Youngs (Eds.) *Biodiversity, Science and Development: Towards a New Partnership*. IUBS/CAB International. Inglaterra. pp. 246-263.

Servin, J. Y M. C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana (Nueva Serie)*, 44:1-26.

Sibley D. A.2000. National Audubon Society The Sibley guide to birds. Primera edición. Knopf. N.Y.P.544.

Sunquist, M. E. & F. C. Sunquist. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. P.p. 283-301. En: J.L. Gittleman (ed.). *Carnivore behavior, ecology and evolution*. Comstock Publishing Associates. EUA.

Vaughan, T.A.1988. Mamíferos. Mc Graw Hill. México. 587pp.

Villa, R. B. 1953. Mamíferos Silvestres del Valle de México. ANALES DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA. Serie Zoología. UNAM. México. 23:249-269.

Young, S.P. 1958. The bobcat of North America. The Wildlife Management Institute. Washington, D.C. E.U.