

Distribución regional y abundancia del lince (*Lynx rufus escuinape*) y el coyote (*Canis latrans cagottis*) por medio de estaciones olfativas: un enfoque espacial

Octavio Monroy-Vilchis* y Alejandro Velázquez**

Recepción: abril 2 de 2002

Aceptación: julio 5 de 2002

* Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100. C.P. 50000, Toluca, México. Teléfono: (722) 296 55 53. Correo electrónico: omv@uaemex.mx

A Adriana Ortega por su cariño y comprensión, además de ser un bello motivo. A mis estudiantes, por su dedicación, esfuerzo y porque continúen con las 'pilas bien puestas'. A los revisores anónimos, que con sus observaciones enriquecieron el manuscrito.

** Laboratorio de Biogeografía y Sinecología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Resumen. Se analizó por medio de estaciones olfativas la frecuencia de presencia de lince y coyote en seis unidades de vegetación en el sur de la cuenca de México. Las unidades de vegetación en donde se registró el lince con mayor frecuencia a la esperada fueron bosque de pino, bosque de oyamel y zacatonal. El coyote se presentó con mayor frecuencia en el bosque de pino, bosque de oyamel y bosque mixto. Se elaboraron modelos de distribución espacial para el lince y coyote dentro del sur de la cuenca de México. A partir de éstos se pueden formular acciones de conservación y manejo del área de estudio.

Palabras clave: distribución espacial, estaciones olfativas, cuenca de México, unidades de vegetación.

Regional Distribution and Abundance of Bobcats (*Lynx rufus escuinape*) Coyotes (*Canis latrans cagottis*), as Measured by Scent Stations: an Spatial Approach

Abstract. This paper examines the frequency of presence of bobcats and coyotes in six vegetation units in the southern region of the Valley of Mexico, as indicated by scent stations. The bobcat was recorded with more frequency than anticipated in pine forests, fir forests and bush/grasslands. The coyote was present most frequently in pine forest, fir forest and mixed forest. The results have been formulated into spatial distribution models for the bobcat and the coyote, that can aid in formulating conservation and management actions for the study area.

Key words: spatial distribution, scent stations, Valley of Mexico, vegetation units.

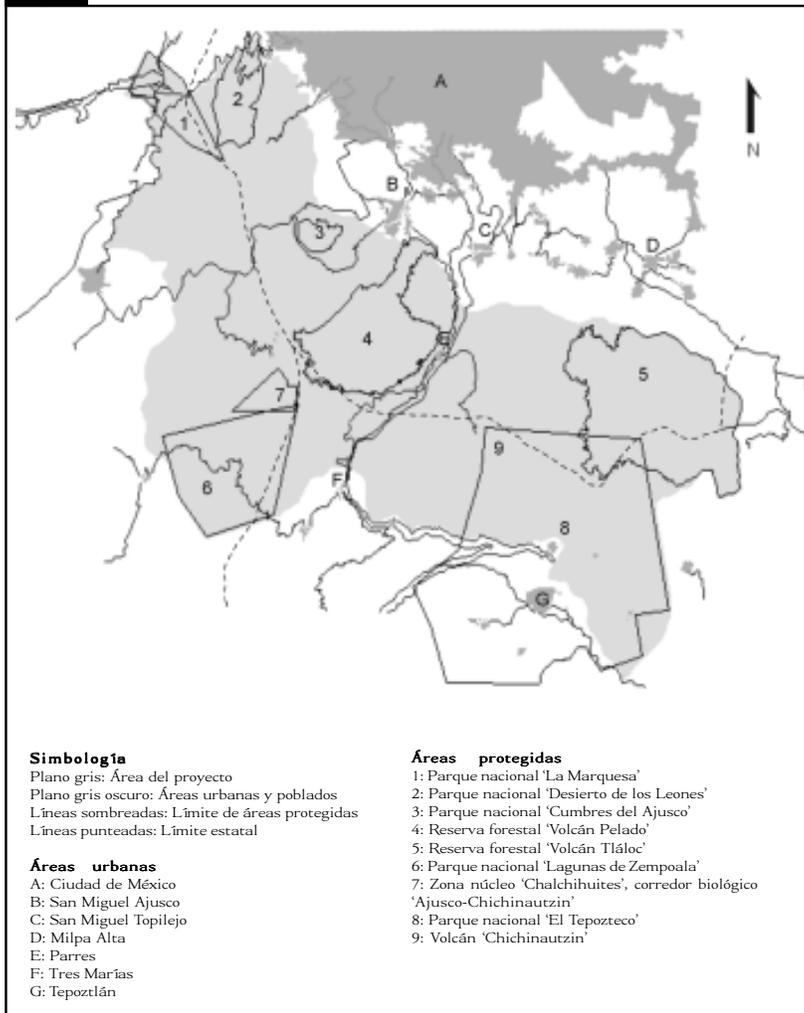
Introducción

En la mayoría de los trabajos sobre distribución de fauna silvestre se analizan patrones temporales y muy pocos describen patrones espaciales. Este tipo de trabajos son indispensables para realizar propuestas de manejo de fauna silvestre y son fundamentales para las tareas de ordenamiento territorial. Para lograr esto, es necesario utilizar métodos confiables, con rigor estadístico y resultados factibles de usarse de manera inmediata. Así el objetivo de este estudio se con-

centró en probar un método para abordar este problema por medio de la identificación de un gradiente de utilización de hábitat por lince y coyote. A partir de esto se proponen áreas prioritarias para la conservación de ambos carnívoros con el fin de contribuir al plan de ordenamiento, manejo y conservación regional del sur de la cuenca de México.

Las poblaciones de lince y coyote han sido estudiadas empleando diversos métodos, entre los que destacan la telemetría (Andelt y Gipson, 1979; Litvaitis *et al.*, 1987; Holzman *et al.*, 1992; Huxley y Servín, 1992), rastros

Figura 1. Área de estudio, zona sur de la cuenca de México.



(Litvaitis *et al.*, 1986) y estaciones olfativas (Linhart y Knowlton, 1975; Conner *et al.*, 1983). Estos trabajos han aportado datos sobre el tamaño del ámbito hogareño, dieta, patrones de movimiento y cambios en el número de individuos a través del tiempo, entre otros.

El método de estaciones olfativas se ha usado ampliamente en las últimas dos décadas para estimar tendencias temporales en las poblaciones de carnívoros. Algunos de los estudios han combinado este método con otros (por ejemplo: captura-recaptura, telemetría, tinción de excrementos), para así evaluar la confiabilidad de los índices que aportan las estaciones olfativas (Conner *et al.*, 1983). Otros estudios han evaluado aún con más detalle estos índices, manipulando experimentalmente poblaciones de mapache (Nottingham *et al.*, 1989; Smith *et al.*, 1994), nutria (Robson y Humphrey, 1985) y lince (Diefenbach *et al.*, 1994); en este último estudio se presenta una correlación entre el ta-

maño de la población y los índices obtenidos por medio de estaciones olfativas. Esto sugiere que los índices de estaciones olfativas son herramientas de campo confiables.

1. Área de estudio

Se encuentra dentro de tres entidades federativas de la República Mexicana que son: el Distrito Federal, Estado de México y estado de Morelos. Se localiza entre los 18°56' y 19°20' N y 98°57' y 99°24' O, abarcando una superficie de 1,000 km² (figura 1). Se presentan principalmente dos subtipos de clima (García, 1981); uno es el C(w²)(w) big, templado subhúmedo con temperatura media anual entre 5° y 18°C, encontrándose entre los 2,800 y 3,450 msnm. El segundo C(w²)(w) cig, frío subhúmedo con temperatura media anual entre los 5° y 12°C, y se presenta a partir de los 3,450 msnm. Velázquez (1993) reporta 22 unidades paisajísticas, y por afinidad entre cada unidad vegetal se identificaron 6 unidades de vegetación:

a) Zacatonal (Z). Se localiza dentro del intervalo altitudinal de 3,450-3,570 msnm. Especies características: *Pinus hartwegii*, *Muhlenbergia quadridentata* y

Festuca tolucensis. Este tipo de vegetación presenta una casi nula densidad boscosa.

b) Bosque de pino (BP). Se localiza entre el intervalo altitudinal de 2,600-3,250 msnm. Especies características: *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *Muhlenbergia quadridentata*, *M. macroura*. El bosque es muy abierto, con poca densidad arbórea, presenta un estrato herbáceo abundante.

c) Bosque mixto (BM). Se localiza entre los 2,600 y 3,450 msnm. Especies características: *Furcraea bedinghausii*, *Pinus montezumae*, *Alnus firmifolia*, *Muhlenbergia quadridentata*, *M. macroura*.

d) Bosque de oyamel (BO). Se localiza entre los 3,150 y 3,550 msnm. Especies características: *Abies religiosa*, *Senecio barba-johannis*, *S. tolucanus*, *S. angulifolius*, *Polytrichum juniperium*. Este tipo de vegetación es el de mayor densidad arbórea de la zona de estudio.

e) Bosque mixto con pradera (BMP). Se localiza entre los 2,550 y 3,450 msnm. Especies características: *Muhlenbergia*

macroua, *Alnus firmifolia*, *Stipa ichu*. En estas áreas la densidad arbórea es menor que en los bosques mixtos.

f) Cultivos (c). Se localiza a menos de 3,000 msnm. Especies características: *Avena sativa*, *Solanum tuberosum*, *Opuntia sp.* y *Zea mays*.

2. Materiales y métodos

2.1. Definición de hábitat

La vegetación de la zona de estudio se analizó mediante el enfoque europeo de la escuela Zurich-Montpellier adaptado para ambientes templados subhúmedos de México (Velázquez, 1993). De manera resumida, la estratificación de la región se realizó con base en la interpretación de fotografías aéreas. Se recurrió a la interpretación de una imagen de satélite (Landsat, tomada en 1993) para complementar la interpretación de los sitios que no estaban cubiertos por las fotografías aéreas. Posteriormente se procesó la información a través de técnicas de clasificación y ordenación para definir las comunidades vegetales que tipifican a cada estrato o unidad de vegetación (Velázquez y Bocco, 1994).

2.2. Índice de utilización de hábitat

La toma de datos se realizó en diciembre de 1995, debido a que es una fecha importante para ambos carnívoros, pues comprende su periodo reproductivo. Se procuró que la toma de datos fuera al mismo tiempo en las diferentes unidades de vegetación, durante tres días consecutivos. En cada unidad de vegetación se estableció un sitio de muestreo (en vereda), con base en la presencia de rastros de ambos carnívoros. En la vereda se colocó un transecto de 10 estaciones olfativas, salvo en casos excepcionales donde el área que abarcaba la vegetación no lo permitió (Roughton y Sweeny, 1982); la distancia de separación entre las estaciones fue de 0.3 km (Conner *et al.* 1983; Diefenbach *et al.* 1994), y se colocaron de manera alternada izquierda-derecha para reducir la influencia de los cambios del viento. Cada estación consistió en un círculo de un metro de diámetro que contenía tierra fina y húmeda; en el centro de dicho círculo se colocó el atrayente elaborado básicamente por huevo fermentado, sardina y pollo. Las estaciones se colocaron durante la tarde para revisarse a la mañana siguiente. Cada visita fue definida como la presencia de por lo menos un rastro de alguna de las especies. Para expresar el índice de abundancia relativa (IAR) se utilizó la fórmula propuesta por Linhart y Knowlton (1975).

$$\frac{\text{Total de visitas por especie}}{\text{Total de estaciones operables por noche}} \cdot 1000 = \text{IAR}$$

2.3. Análisis estadístico

Para calcular la frecuencia de presencia de las dos especies de carnívoros, se agruparon las observaciones de presencia/ausencia de visitas a cada estación olfativa de los tres eventos de muestreo por unidad de vegetación. Con los datos obtenidos y mediante una prueba de bondad de ajuste (ji-cuadrada) se obtuvieron las frecuencias esperadas, tanto de lince como de coyote por unidad de vegetación. Estos valores pueden utilizarse para evaluar preferencias de hábitat (Neu *et al.*, 1974). Posteriormente se aplicó la prueba de G para determinar la significancia de la variación (Zar, 1984); después, se restaron los valores de la frecuencia esperada a los de frecuencia observada. De esta manera se obtuvo un valor (índice) de presencia para cada tipo de vegetación. Los índices positivos indicaron mayor frecuencia de presencia que la esperada, mientras que los valores negativos indicaron lo contrario (Velázquez y Heil, 1996).

Con esta información se identificaron dos clases de hábitat: uno donde los carnívoros se presentaron con mayor frecuencia de lo esperado y otro donde su presencia fue menor a lo esperado. Posteriormente se ubicó cada unidad de vegetación dentro de una clase de hábitat. Se crearon escenarios hipotéticos de distribución espacial para toda la zona de estudio (*sensu* Velázquez y Bocco, 1994). Para esto se utilizó una imagen de satélite Landstat TM, tomada en octubre de 1991, que se procesó por medio de una clasificación supervisada, se identificaron los tipos de cobertura vegetal dominantes y esto generó un mapa de hábitat a una escala 1:250,000 (Palma, 1997). De esta manera se pudo obtener en un contexto espacial los sitios hipotéticos donde se presentan con una mayor frecuencia los linces y coyotes, para así poder proponer áreas prioritarias para la conservación de estos carnívoros.

3. Resultados

3.1. Estaciones olfativas

Un total de 114 estaciones olfativas fueron operables; el número varió por noche y por unidad de vegetación, debido a que algunas fueron destruidas por el viento, la lluvia o el humano. El sitio donde se presentó un mayor número de estaciones operables fue el del cultivo (27), y el que presentó menos fue el de zacatonal (8). Todos los transectos en promedio presentaron 6.5 estaciones operables por noche, con un intervalo de 3 a 10.

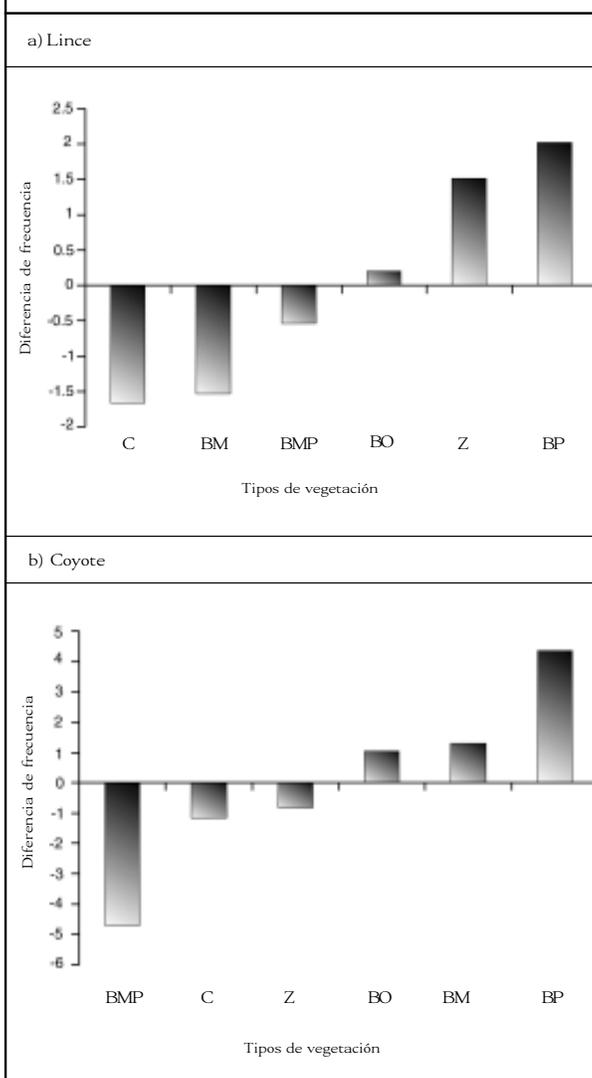
El lince se registró por medio de este método en cuatro de las seis unidades de vegetación. Visitó 6.14% de las estaciones operables. Las estaciones visitadas por noche variaron de 0 a 3. El transecto del bosque de pino fue el más

Cuadro 1. Promedio y rango de las estaciones operables y visitadas por el lince, y el índice de abundancia relativa (IAR).

Tipo de vegetación	Estaciones				Índice de abundancia relativa		
	Operables		Visitadas		\bar{X}	ES	Rango
	\bar{X}	Rango	\bar{X}	Rango			
Z	4	4-4	0.250	0-2	250	144	0-500
BP	5.3	3-7	0.187	0-3	143	143	0-428
C	9	8-10	0	0	0	0	0
BM	8.3	8-9	0	0	0	0	0
BO	4.3	4-5	0.076	0-1	83	83	0-250
BMP	8.3	7-9	0.04	0-1	37	37	0-111
Total	6.5	3-10	0.092	0-3	85.5	67.8	0-500

Z = Zacatonal
BP = Bosque de pino
C = Cultivos
BM = Bosque mixto
BO = Bosque de oyamel
BMP = Bosque mixto con praderas.

Gráfica 1. Diferencia de los índices observados y esperados de las estaciones olfativas para el lince (a) y coyote (b). Los valores positivos representan mayor preferencia de hábitat, mientras los negativos una menor preferencia de hábitat. Los tipos de vegetación son: Z = Zacatonal, BP = Bosque de pino, C = Cultivos, BM = Bosque mixto, BO = Bosque de oyamel, BMP = Bosque mixto con praderas.



visitado, y los cultivos junto con el bosque mixto los que no visitó. El índice de abundancia relativa (IAR) promedio para toda la zona de estudio fue de 85.5 (cuadro 1). Se presentó variación significativa en la frecuencia de presencia del lince por medio de estaciones olfativas, entre las unidades de vegetación ($G= 11.935$; $g.l.= 5$; $p < 0.05$). El bosque de pino, el zacatonal y el bosque de oyamel fueron los sitios donde la frecuencia de presencia del lince fue mayor (gráfica 1a).

El coyote se presentó en las seis unidades de vegetación y se registró en 22.8% de las estaciones operables. Las estaciones visitadas por noche variaron de 0 a 5. El bosque de pino, el mixto y el de oyamel fueron los más visitados. El índice de abundancia relativa (IAR) promedio para la zona de estudio fue de 228 (cuadro 2). Se presentó variación significativa en la frecuencia de presencia del coyote por medio de estaciones olfativas entre las unidades de vegetación ($G= 11.122$; $g.l.= 5$, $p < 0.05$). Los sitios que presentaron mayor frecuencia de presencia de coyote fueron: el bosque de pino, de oyamel y el mixto (gráfica 1b).

3.2. Modelos de distribución

Las unidades de vegetación donde el lince se registró por arriba de lo esperado y que pertenecen a una misma clase de hábitat son: bosque de pino, bosque de oyamel y zacatonal, éstos ocupan un área de 588 km² (figura 2). Las unidades de vegetación donde el coyote se presentó de manera más importante y que pertenecen a una misma clase de hábitat son: bosque de pino, de oyamel y mixto, y ocupan un área aproximada de 659 km² (figura 3). Las unidades de vegetación restantes representaron otra clase de hábitat para el coyote. Las unidades de vegetación que representan una misma clase de hábitat y con mayor frecuencia de lo esperado -sumando ambos carnívoros- fueron: el bosque de pino, de oyamel, el mixto y el zacatonal; que ocupan un área de 675 km² aproximadamente (ver figura 4).

4. Discusión

El lince presentó un promedio de visita a las estaciones olfativas de 6.14%. Este valor fue mayor que el registrado por Conner *et al.* (1983) y Diefenbach *et al.* (1994), quienes reportan un porcentaje de visita de 1% y 5.3%, respectivamente. La diferencia con el estudio de Conner *et al.* (1983) posiblemente se deba a que ellos trabajaron en un área pe-

queña (aproximadamente de 9 km²), lo cual tiene como consecuencia que, debido a los hábitos del linco, la probabilidad de encontrar a individuos de esta especie sea menor; además, se tiene documentado que la aplicación de este método (estaciones olfativas) da mejores resultados en áreas grandes (Bean y Roughton, 1979). También es posible que en el sur de la cuenca de México exista un número mayor de linces que la zona de estudio de Conner *et al.* (1983).

El linco presentó mayor frecuencia de la esperada en el bosque de pino. Estas áreas se localizaron en la porción este y suroeste del volcán Chichinautzin, ocupando parte de su derrame (malpaís), la mayor parte del volcán Tláloc y en algunas áreas de los volcanes Pelado y Malcatepec. Otro sitio donde el linco se encontró con mayor frecuencia a la esperada fue el bosque de oyamel, de toda la zona de estudio es el que presenta una mayor densidad arbórea. Este tipo de bosque se localiza principalmente en las Lagunas de Zempoala, la zona sur de La Marquesa y el Desierto de los Leones. Un aspecto importante es que esta unidad de vegetación presenta varias áreas de zacatonal, que son lugares propicios para el establecimiento de sus presas. Se ha documentado que los lugares con sustrato rocoso y gran densidad de vegetación son preferidos por el linco.

El linco presentó mayor frecuencia de visitas de la esperada en el zacatonal. Esta unidad de vegetación se localiza en las regiones de mayor elevación de la zona de estudio (3,450-3,650 msnm), en o cerca del cono de los volcanes. Esta zona presenta un estrato herbáceo con gran cobertura, lo cual facilita el establecimiento de mamíferos pequeños (Fa *et al.*, 1990), que son las especies presa más importantes del linco en la zona sur de la cuenca de México (Martínez, 1994). Litvaitis *et al.* (1986) informan que el linco frecuenta hábitat donde las densidades de roedores y lagomorfos son altas; es decir, que la distribu-

ción del linco estuvo influida por la distribución de sus presas más importantes.

El linco presentó una frecuencia por debajo de la esperada en el bosque mixto y en el bosque mixto con pradera. Son precisamente estas unidades de vegetación las primeras en ser transformadas a cultivos (Romero y Velázquez, 1995). Se ha encontrado que los linces se localizan con mayor frecuencia a la esperada en áreas boscosas y con

Cuadro 2. Promedio y rango de las estaciones operables y visitadas por el coyote, y el índice de abundancia relativa (IAR).

Tipo de vegetación	Estaciones				Índice de abundancia relativa		
	Operables		Visitadas		\bar{X}	ES	Rango
	\bar{X}	Rango	\bar{X}	Rango			
Z	4	4-4	0.125	0-1	125	72	0-250
BP	5.3	3-7	0.5	0-5	405	212	0-714
C	9	8-10	0.185	1-2	187	41	111-250
BM	8.3	8-9	0.28	2-3	282	47	222-375
BO	4.3	4-5	0.307	0-4	333	333	0-1000
BMP	8.3	7-9	0.04	0-1	37	37	0-111
Total	6.5	3-10	0.299	0-5	228	123.6	0-1000

Z = Zacatonal
BP = Bosque de pino
C = Cultivos
BM = Bosque mixto
BO = Bosque de oyamel
BMP = Bosque mixto con praderas.

Figura 2. Distribución espacial del linco en el sur de la cuenca de México.

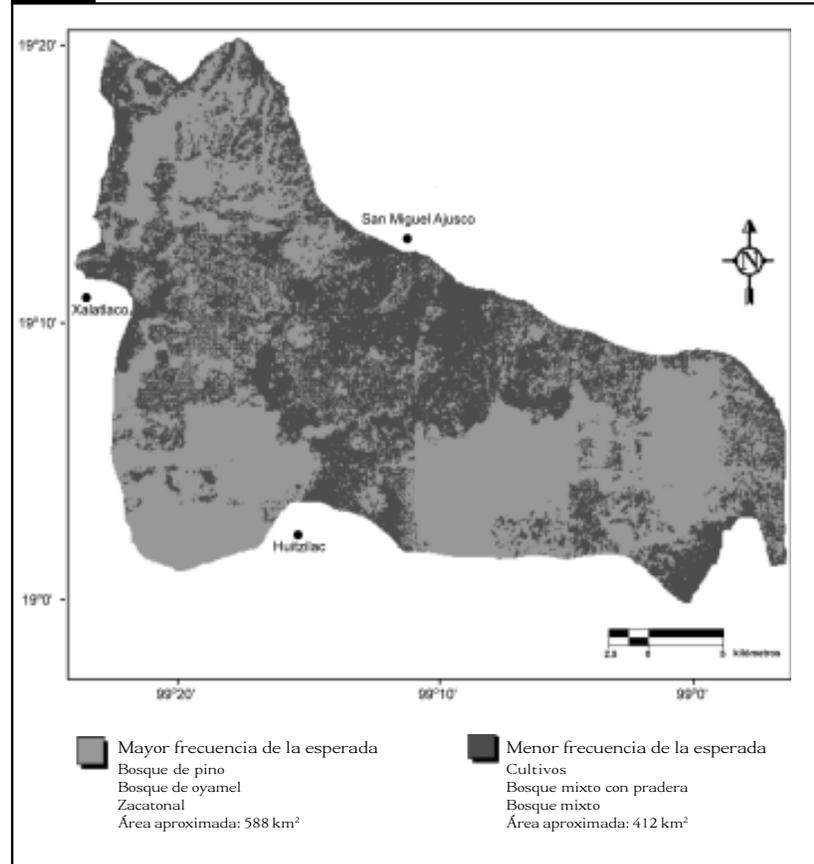
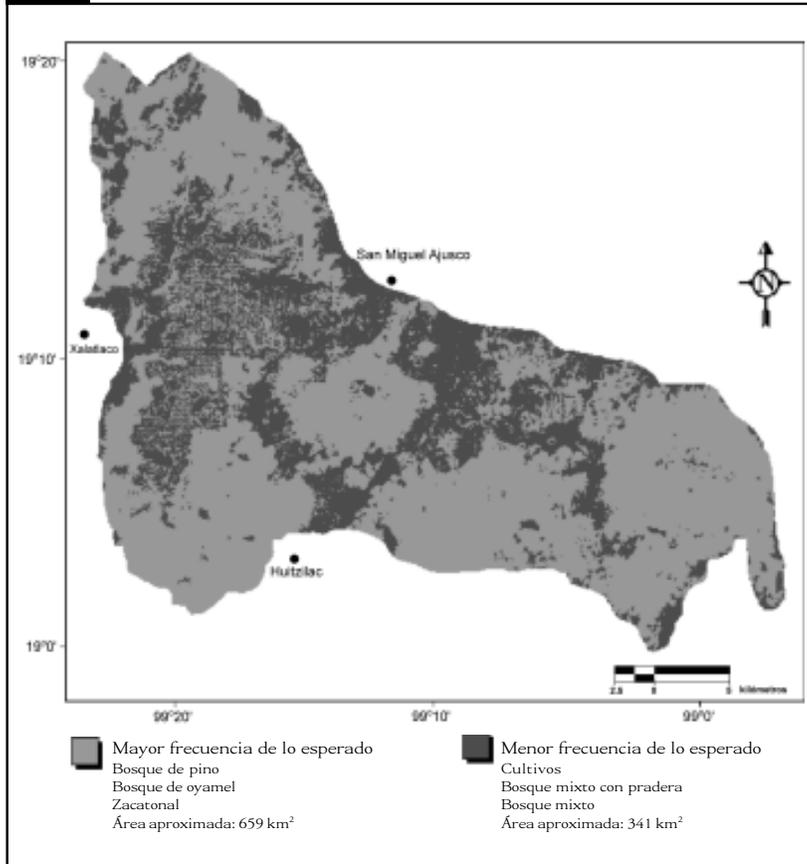


Figura 3. Se muestra la distribución espacial del coyote, en el sur de la cuenca de México.


menor frecuencia en sitios que presentan áreas más abiertas (Litvaitis *et al.*, 1986), estas son características de los sitios anteriormente descritos. El cultivo fue otro tipo de vegetación donde el lince se registró con menor frecuencia. Esta unidad de vegetación secundaria es un serio problema, debido a que el humano al transformar las zonas boscosas en áreas de cultivo disminuye la riqueza y abundancia de pequeños mamíferos, así como también la de otros vertebrados y plantas nativas. Este problema se agrava cada vez más porque las áreas de cultivo ganan terreno, transforman a su paso -de manera radical- las zonas boscosas y la composición florística, faunística y paisajística del sur de la cuenca de México.

No existen trabajos anteriores para la zona de estudio donde se informe el porcentaje de visita por el coyote a las estaciones olfativas; pero al realizar una comparación con los porcentajes del lince, en el presente estudio se obtuvo que el porcentaje de visita para el coyote fue mayor en general y para cada una de las unidades de vegetación, lo cual sugiere que en la zona se presentan más individuos de coyote que de lince.

El coyote se registró en las seis unidades de vegetación evaluadas, pero su presencia entre las diversas unidades difiere significativamente. El bosque de pino y el bosque mixto fueron importantes para el coyote: presentan un abundante estrato herbáceo y son lugares aparentemente propicios para el establecimiento tanto de roedores como de lagomorfos (Fa *et al.*, 1990), especies presa del coyote (Aranda *et al.*, 1995). La preferencia del coyote por hábitat que presenta una gran riqueza de sus presas ha sido bien documentada por varios autores (Ozaga y Harger, 1966; Litvaitis y Shaw, 1980; Andelt y Andelt, 1981). El coyote se registró con una mayor frecuencia en el bosque de oyamel, el más denso del sur de la cuenca de México. Quinn (1995) informa que el coyote se localiza frecuentemente en áreas de mayor diversidad boscosa.

El coyote se presentó con menor frecuencia en el cultivo, bosque mixto con pradera y zacatonal. Las dos primeras unidades de vegetación se encuentran en los sitios más accesibles y como consecuencia los más intervenidos por el

hombre en el sur de la cuenca de México (Velázquez, 1993). Estos dos factores probablemente expliquen la baja frecuencia de presencia por parte del coyote. Holzman *et al.* (1992) encontraron que este carnívoro se localiza más en zonas que presentan una mayor densidad boscosa que en aquellas áreas que presentan pastizales o agricultura. Person y Hirth (1991) reportan que durante el invierno y primavera el coyote usa comúnmente hábitat con una mayor densidad boscosa, y en menor proporción las áreas abiertas.

Conclusiones

En el presente estudio el coyote se registró en las seis unidades de vegetación evaluadas; no así el lince, que se registró sólo en cuatro. La diferencia probablemente se debe a que el coyote tiene una dieta más amplia que el lince, ya que además de carne se alimenta de frutos, vegetales e insectos (Aranda *et al.*, 1995). Otra ventaja que tiene el coyote es su comportamiento, porque al parecer tolera más al humano. Es importante considerar que el coyote puede resistir o inclusive aparentemente verse favorecido con la

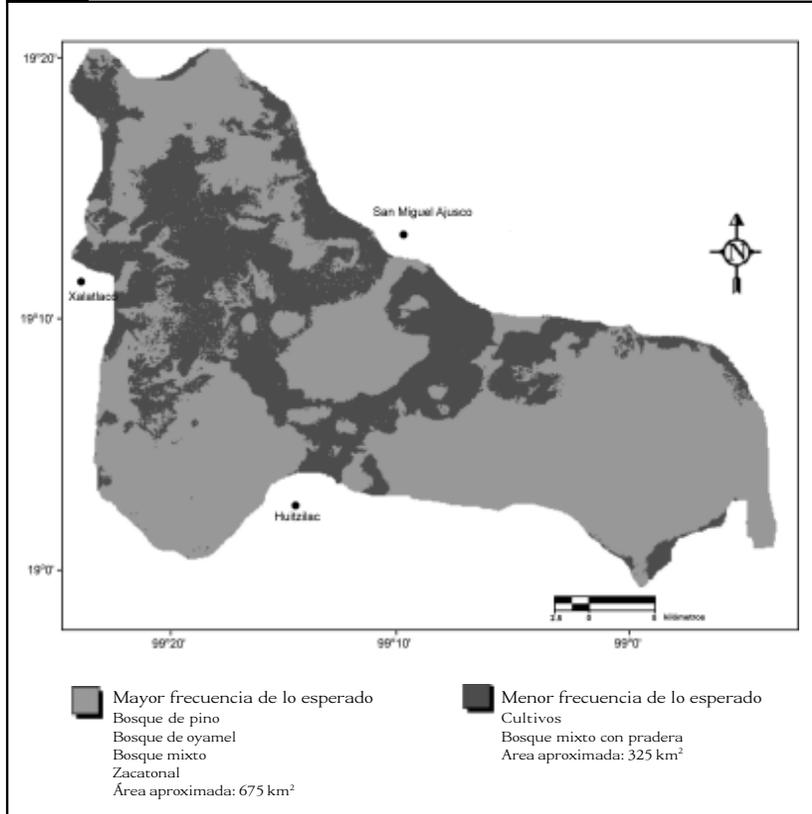
presencia del humano, debido a la disminución o extinción de sus competidores y a la introducción de animales domésticos (Bekoff, 1977). Se debe considerar la intensidad con que el hombre realiza otras actividades, como son la destrucción de los hábitat naturales, además de la caza, que ocasionan que lejos de beneficiar a las poblaciones de coyote, lo estén perjudicando de tal manera que se encuentre con menor frecuencia a la espera en lugares donde se presenta el humano más frecuentemente.



Bibliografía

Andelt, W.
 _____ y S. Andelt (1981). "Habitat Use by Coyotes in South Eastern Nebraska", *Journal of Wildlife Management*, 45:1001-1005.
 _____ y P. Gipson (1979). "Home Range, Activity and Movements", *Journal of Wildlife Management*, 43(4):944-951.
 Aranda, M.; N. López-Rivera y L. López-De Buen (1995). "Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México", *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 65:89-99.
 Bean, J. y R. Roughton (1979). *Indices of Predator Abundance in the Western United States*. U. S. Fish Wildlife Service, Denver, Colorado.
 Bekoff, M. (1977). "Canis latrans", *Mammalian species*. No. 79: 1-16.
 Conner, M.; R. Labisky y D. Progulskje jr. (1983). "Scent-station Indices as Measures of Population Abundance for Bobcats, Raccoons, Gray Foxes and Opossums", *Wildlife Society Bulletin*, 11(2):146-152.
 Diefenbach, D.; M. Conroy; R. Warren; W. James; L. Baker y T. Hon (1994). "Test of the Scent

Figura 4. Distribución espacial de ambos carnívoros (lince y coyote) en el sur de la cuenca de México.



Station Survey Technique for Bobcats", *Journal of Wildlife Management*, 58(1):10-17.
 Fa, J.; J. López-Paniagua; F. Romero; J. Gómez y J. López (1990). "Influence of Habitat Characteristics on Small Mammals in a Mexican High-Altitude Grassland", *Journal of Zoological London*, 221:275-292.
 García, E. (1981). *Modificaciones al sistema de clasificación de Köepen*. 2a Edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
 Holzman, S.; M. Conroy y J. Pickering (1992). "Home Range, Movements, and Habitat Use of Coyotes in South Central Georgia", *Journal of Wildlife Management*, 56(1):139-146.
 Huxley, C. y J. Servin (1992). "¡De coyotes... a coyotes!", *Ciencias*, 25:3-8.
 Linhart, S. y F. Knowlton (1975). "Determining the Relative Abundance of Coyotes by Scent-station Lines", *Wildlife Society Bulletin*, 3(3):119-124.

Litvaitis, J.
 _____ y J. Shaw. (1980). "Coyote Movements, Habitat Use and Habits in South Western Oklahoma", *Journal of Wildlife Management*, 44(1):62-68.
 _____; J. Sherburne y J. Bissonete (1986). "Bobcat Habitat Use and Home Range Size in Relation to Prey Density", *Journal of Wildlife Management*, 50(1):110-117.
 Litvaitis, J.; J. Major y J. Sherburne (1987). "Influence of Season and Human-induced Mortality on Spatial Organization of Bobcats (*Felis rufus*) in Maine", *Journal of Mammalogy*, 68(1):100-106.
 Martínez, M. (1994). *Hábitos alimentarios del lince (Lynx rufus) en la Sierra del Ajusco, México*. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
 Neu, C.; C. Byers y J. Peek (1974). "A Technique for Analysis of Utilization-availability Data",

- Journal of Wildlife Management*, 38:541-545.
- Nottingham, B.; K. Johnson y M. Pelton. (1989). "Evaluation of Scent-stations Surveys to Monitor Raccoon Density", *Wildlife Society Bulletin*, 17(1):29-35.
- Ozoga, J. y E. Harger (1966). "Winter Activities and Feeding Habits of Northern Michigan Coyotes", *Journal of Wildlife Management*, 30:809-818.
- Palma, M. (1997). *Delimitación de unidades ambientales en el sur del Valle de México, con ayuda de sistemas de información geográfica y percepción remota*. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
- Person, D. y D. Hirth (1991). "Home Range and Habitat Use of Coyotes in Riding Mountain National Park, Manitoba", *Journal of Wildlife Management*, 30:809-818.
- Quinn, T. (1995). "Using Public Sighting Information to Investigate Coyote Use of Urban Habitat", *Journal of Wildlife Management*, 59(2):238-245.
- Robson, M. y S. Humphrey (1985). "Inefficacy of Scent-stations for Monitoring River Otter Populations", *Wildlife Society Bulletin*, 13:558-561.
- Romero, F. y A. Velázquez (1995). *El conejo zacatuche: tan lejos de Dios y tan cerca de la ciudad de México*. Consejo Nacional de la Fauna-Instituto Nacional de Ecología, México.
- Roughton, R. y M. Sweeny (1982). "Refinements in Scent-station Methodology for Assessing Trends in Carnivore Populations", *Journal of Wildlife Management*, 46(1):217-229.
- Smith, W.; D. Borden y K. Endres (1994). "Scent-station Visits as an Index to Abundance of Raccoons: An Experimental Manipulation", *Journal of Mammalogy*, 75(3):637-647.
- Velázquez, A. (1993). *Landscape Ecology of Tláloc and Pelado Volcanoes, Mexico*. ITC. Publication No.16. The Netherlands.
- _____ y G. Bocco (1994). "Modelling Conservation With ILWIS: A Case Study of the Volcano Rabbit", *ITC Journal*. 1994-3: 197-204.
- _____ y G. W. Heil (1996). "Habitat Analysis of the Volcano Rabbit (*Romerolagus diazi*) by Different Statistical Methods", *Journal of Applied Ecology*, 33:543-554.
- Zar, J. (1984). *Biostatistical Analysis*. 2a Ed. Prentice Hall Inc., New Jersey.