

86-90 B

CODIGO: 083241977

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



LOS CARNIVOROS (CLASE MAMMALIA: ORDEN CARNIVORA)
DEL BOSQUE LA PRIMAVERA, JALISCO. SU DISTRIBUCION,
ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD POR TIPOS DE VEGETACION.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

ALEJANDRO JUAREZ AGUILAR

Las Agujas Zapopan, Jalisco. Febrero de 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Instituto "Manantlán" de Ecología y Conservación
de la Biodiversidad

Sección _____

Expediente _____

Número _____

El Grullo, Jal., a 17 de diciembre de 1994

Dr. Fernando Alfaro Bustamante
Jefe de División
División de Biología
Centro Universitario de Ciencias
Biológicas y Agropecuarias
P R E S E N T E

Estimado Dr. Alfaro:

Por este conducto me permito informarle que, una vez recibida la tesis "Los carnívoros (Clase Mammalia: Orden Carnívora) del Bosque La Primavera, Jalisco: Su distribución, abundancia y diversidad por tipos de vegetación", que realiza el Pas. Biol. Alejandro Juárez Aguilar bajo mi dirección, y habiendo realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir.

Por ello, le solicito de la manera más atenta que permita que se realicen los trámites correspondientes para el examen respectivo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

M.C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos
Director de tesis

OFICINAS CENTRALES

Valentín Velasco 253

El Grullo, Jalisco

C.P. 48740, México.

Tel: (338) 72748

72105

72749



OFICINAS DE ENLACE

López Cotilla 1175

Guadalajara, Jalisco

Apdo. Postal 1-3933

C.P. 44100, México.

Telefax: (3) 626-8655

Telex: 681744 XHUGME

DEDICADO A:

Mis padres, que siempre me apoyaron en mi carrera (aunque a veces no supieran porque la estudie).

Mis compañeros biólogos, y todas las personas que trabajan por hacer de éste un mundo mejor.

Los animales del Bosque La Primavera, que esperan con paciencia (pero no demasiada):

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS	5
INTRODUCCION	8
OBJETIVOS	10
HIPOTESIS	10
ANTECEDENTES	11
I. Orden Carnivora	11
Origen y evolución	11
Distribución. Carnívoros en México	11
Características	12
Reproducción	13
Hábitos	14
Ecología	14
Relaciones con el hombre y situación actual	15
II. Situación y estudios	15
En México	15
En en el Bosque La Primavera	16
III. Medidas de diversidad ecológica	17
AREA DE ESTUDIO	21
I. Jalisco: zona de transición biogeográfica	21
II. Bosque La Primavera	21
Ubicación	21
Fisiografía y geología	23
Suelos	23
Clima	23
Hidrografía	24
Vegetación	24
Acción humana sobre el área	27

MATERIAL Y MÉTODOS	29
I. Material para el trabajo de campo	29
II. El método de estaciones olorosas (scent station)	30
Los métodos indirectos	30
Generalidades. Elección de cebos	31
Adecuaciones y descripción de la técnica	31
Ubicación de los transectos	33
Clasificación de los transectos	37
Localización de los premuestreos	38
RESULTADOS	39
I. Premuestreos	39
Especies registradas	39
Elección de los cebos	39
II. Muestreos	41
Esfuerzo de muestreo	41
Especies registradas	41
Porcentaje de visitación	42
Distribución de carnívoros dentro de La Primavera ...	42
Mapas de distribución de carnívoros en La Primavera .	44
Registros de visitación total	47
Visitación por especie	53
Registros por tipo de vegetación	54
Registro de especies por transecto	55
Cambios estacionales en la abundancia relativa y la	
diversidad de la comunidad de carnívoros	56
Variaciones de diversidad y registros a la largo del año	
.....	61
Análisis estadísticos	63
DISCUSION	69
Distribución y abundancia de los carnívoros	
en La Primavera	69
Diversidad de la comunidad de carnívoros	71
Variaciones de diversidad y abundancia	
en el ciclo anual	73
Variación en la comunidad de carnívoros	
por grados de perturbación	73
Presencia de animales ferales y no carnívoros	74
Sobre el método	74

CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES DE MANEJO	78
APENDICE 1. Apuntes sobre la biología y rastros de los carnívoros de La Primavera	80
I. Características de identificación de las especies	80
Fórmula dentaria	80
Cráneo	80
II. Fichas de las especies registradas	81
Coyote (<u>Canis latrans vigilis</u>)	81
Zorra gris (<u>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</u>) ..	84
Cacomixtle (<u>Bassariscus astutus consitus</u>).....	86
Mapache (<u>Procyon lotor hernandezii</u>)	88
Tejón o coatí (<u>Nasua nasua molaris</u>)	91
Comadreja (<u>Mustela frenata leucoparia</u>)	94
Zorrillo manchado (<u>Spilogale putorius angustifrons</u>)..	96
Zorrillo listado (<u>Mephitis macroura macroura</u>)	98
Zorrillo cadeno (<u>Conepatus mesoleucus</u>)	100
Puma, león, pantera (<u>Puma concolor azteca</u>)	103
Gato montés, lince (<u>Lynx rufus escuinapae</u>)	106
APENDICE 2. Registros de carnívoros ferales y mamíferos no carnívoros	108
Reportes de mamíferos no carnívoros	108
Reportes de carnívoros ferales	108
Registros de visitación total	109
Abundancia silvestres/ferales/no carnívoros	110
BIBLIOGRAFIA	112

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio no se hubiera realizado sin el apoyo y colaboración de numerosas personas. Quiero agradecer en especial al M. en C. Luis Ignacio Iñiguez Dávalos, director de la tesis, por la revisión concienzuda del escrito, las ideas, correcciones, sugerencias y comentarios vertidos para poder dar forma a este documento.

Al Ing. Rafael Hernández, asesor de tesis, investigador del Laboratorio Bosque La Primavera, por sus profundos conocimientos del área de estudio, su valioso apoyo en el trabajo de campo y sus comentarios sobre el escrito.

A los sinodales del trabajo, Biol. Guillermo Barba Calvillo, Biol. Agustín Camacho y M. en C. Sergio Guerrero, por las valiosas sugerencias para el perfeccionamiento del escrito.

Al M. en C. Eduardo Santana, por la orientación inicial y la idea que dio lugar a la realización del trabajo.

Al M. en C. Arturo Curiel Ballesteros, actual rector del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias y director del Laboratorio Bosque La Primavera durante el período de duración del trabajo, por las facilidades prestadas para la realización del mismo.

Al M. en C. Jorge Servín, especialista en cánidos silvestres del Instituto de Ecología, A.C (Durango, Dgo.), por sus comentarios, sugerencias y préstamo de bibliografía, pero sobre todo por su actitud abierta y de apoyo, evidente aún antes de conocerlos en forma personal.

Al M. en C. Marcelo Aranda, especialista en félidos del Instituto de Ecología, A.C. (Xalapa, Ver.) por los comentarios y sugerencias vertidos para la realización del anteproyecto.

Al Biol. Víctor Bedoy Velázquez por su apoyo y consejos en distintos momentos del trabajo.

Al personal del Laboratorio de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM, por las facilidades prestadas para el estudio de su colección de huellas.

A todas las personas que me apoyaron en el trabajo de campo, en especial a los integrantes del grupo de campismo Renacer: Francisco Díaz McCafferty, Jorge Mendoza Macías, Georgina Hernández Flores, Marisela Casas Castañeda y Silvia Goretti. Con especial afecto para Lucía Duarte Méndez, Lorena Orozco Lugo, María Luisa Ramos e Ignacio Baez Szelepka.

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figuras

1. Evolución del orden Carnivora	12
2. Características de los carnívoros	13
3. Ubicación del Bosque La Primavera	22
4. Lluvias en La Primavera	24
5. Vegetación del Bosque La Primavera	26
6. Ubicación de los transectos	35
7. Registros de coyote (<u>Canis latrans</u>)	44
8. Registros de zorra gris (<u>Urocyon cinereoargenteus</u>)	44
9. Registros de cacomixtle (<u>Bassariscus astutus</u>)	44
10. Registros de mapache (<u>Procyon lotor</u>)	44
11. Registros de tejón (<u>Nasua narica</u>)	45
12. Registros de comadreja (<u>Mustela frenata</u>)	45
13. Registros de zorrillo cadeno (<u>Conepatus mesoleucus</u>)	45
14. Registros de zorrillo listado (<u>Mephitis macroura</u>)	45
15. Registros de zorrillo manchado (<u>Spilogale putorius</u>)	46
16. Registros de lince (<u>Lynx rufus</u>)	46
17. Registros de puma (<u>Puma concolor</u>)	46
18. Total de registros por transecto	52
19. Número de especies por transecto	52
20. Registros totales por especie	54
21. Distribución de especies por tipo de vegetación	55
22. Abundancia y diversidad en Cerro Planillas	61
23. Abundancia y diversidad en El Poleo	61
24. Abundancia y diversidad en El Tule	62
25. Abundancia y diversidad en Río Caliente	62
26. Abundancia y diversidad en Toba-Tala	62
27. Abundancia y diversidad en San Miguel	62
28. Abundancia y diversidad en El Ocotillo	63
29. Abundancia y diversidad en Los Tabacos	63
30. Coyote (<u>Canis latrans</u>)	81
31. Huellas de coyote	83
32. Zorra gris (<u>Urocyon cinereoargenteus</u>)	84
33. Huellas de zorra gris	85
34. Cacomixtle (<u>Bassariscus astutus</u>)	86
35. Huellas de cacomixtle	87
36. Mapache (<u>Procyon lotor</u>)	88
37. Huellas de mapache	90
38. Tejón o coatí (<u>Nasua nasua</u>)	91
39. Huellas de tejón	93
40. Comadreja (<u>Mustela frenata</u>)	94
41. Huellas de comadreja	95
42. Zorrillo manchado (<u>Spilogale putorius</u>)	96
43. Huellas de zorrillo manchado	97
44. Zorrillo listado (<u>Mephitis macroura</u>)	98

45. Huellas de zorrillo listado	100
46. Zorrillo cadeno (<u><i>Conepatus mesoleucus</i></u>)	100
47. Huellas de zorrillo cadeno	102
48. Puma (<u><i>Puma concolor</i></u>)	103
49. Huellas de puma	105
50. Lince (<u><i>Lynx rufus</i></u>)	106
51. Huellas de lince	107
52. Relación carnívoros/ferales/no carnívoros	111

Cuadros

1. Visitas a los cebos probados en los premuestréos	40
2. Registro de especies por transecto	43
3. Visitación en transecto 1 (Planillas)	48
4. Visitación en transecto 2 (El Poleo)	48
5. Visitación en transecto 3 (El Tule)	49
6. Visitación en transecto 4 (Río Caliente)	49
7. Visitación en transecto 5 (Toba-Tala)	50
8. Visitación en transecto 6 (San Miguel)	50
9. Visitación en transecto 7 (El Ocotillo)	51
10. Visitación en transecto 8 (Los Tabacos)	51
11. Número de registros por especie	53
12. Distribución de especies por tipo de vegetación	54
13. Registro de especies por transecto	56
14. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 1 (Planillas)...	57
15. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 2 (El Poleo)...	57
16. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 3 (El Tule)....	58
17. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en transecto 4 (R. Caliente)...	58
18. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 5 (Toba-Tala)..	59
19. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en transecto 6 (San Miguel)....	59
20. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en transecto 7 (El Ocotillo)...	60
21. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en transecto 8 (Los Tabacos)...	60
22. Prueba χ^2 de abundancia relativa por transecto	64
23. Promedio de abundancias relativas en transectos poco perturbados	66
24. Promedio de abundancias relativas en transectos de perturbación media	66
25. Promedio de abundancias relativas en transectos muy perturbados	67
26. Comparación de abundancias conservadores/oportunistas en transectos de perturbación baja, media y alta	67
27. Registros de mamíferos no carnívoros, por tipo de vegetación	108
28. Registros de carnívoros ferales, por tipo de vegetación	109

29. Registros de mamíferos no carnívoros	109
30. Registros de carnívoros ferales	110
31. Relación silvestres/ferales/no carnívoros	110

INTRODUCCION

México, debido a la variedad de climas y a la complicada topografía que presenta, posee una gran riqueza faunística. Nuestro país es la zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, por lo que en ella coexisten especies de ambas zonas (Gómez-Pompa, 1985; Toledo, 1988). Esta riqueza es evidente en el grupo de los carnívoros terrestres (Clase Mammalia: Orden Carnívora), de los que se tienen registradas 30 especies para México (Hall, 1981; Ramírez-Pulido et al., 1983, 1986), que representan el 12.8% del total mundial (Vaughan, 1988) y de las cuales 21 están reportadas para el estado de Jalisco (Hall, 1981; Ramírez-Pulido et al., 1986; Ifiguez-Dávalos y Santana, 1993).

Los carnívoros son animales muy importantes desde diversos puntos de vista. Su actividad como depredadores afecta la cantidad de organismos de las poblaciones de presas, así como la diversidad de especies de las comunidades (Odum, 1972, 1978; Colinvaux, 1978; Curtis, 1985; Vaughan, 1988). Además, presentan aspectos muy interesantes en cuanto a su morfología, comportamiento y evolución (Krapp, 1985; Savage y Long, 1986; Vaughan, 1988).

Son animales de importancia cultural, bien representados dentro de las manifestaciones religiosas y artesanales de la mayor parte de los pueblos del mundo (Boitani, 1985; Clutton-Brock, 1991). En México muchas de estas especies tuvieron gran importancia dentro de las culturas precolombinas (Aguilera, 1985). Algunas de ellas han sido aprovechadas como suministro de bienes (económicos, alimentarios y medicinales), desde la antigüedad hasta nuestros días, principalmente por los pobladores de las zonas rurales (Leopold, 1977; Sánchez-Cordero y Chávez-Compean, 1988; SEP, 1988; Santana et al., 1990).

Debido a la acelerada destrucción de sus hábitats y a la cacería excesiva de que han sido objeto, se considera que la situación actual de muchas especies de carnívoros, tanto a nivel mundial como nacional es vulnerable o crítica (Ceballos y Galindo, 1984; Spowart y Sampson, 1986; Toledo, 1987). A pesar de la relevancia de este grupo, ha sido poco estudiado en México, por lo que se desconocen muchos aspectos de la biología y el estado de conservación de la mayoría de las especies de este orden (Gallego y Remolina, 1988; León-Panigua, 1989).

El presente trabajo se realizó con la intención de identificar las especies de carnívoros presentes en el Bosque La Primavera, Jalisco; estimar su distribución y abundancia dentro del mismo, así como tener una visión general de su situación dentro del área, con el fin de aportar datos útiles en la toma de decisiones para la conservación de este grupo de mamíferos en Jalisco. Mediante el estudio se determinó la existencia de variaciones en la abundancia relativa y la diversidad de la comunidad de carnívoros del área, relacionadas con las estaciones del año. También se analizó el papel de las perturbaciones en el hábitat de los carnívoros, así como la importancia de la actividad humana en la modificación de los hábitats originales de la zona; y se compararon entre sí las diferentes áreas de trabajo, tratando de identificar factores que propicien o afecten la diversidad de la comunidad de carnívoros.

OBJETIVOS

- Realizar un inventario faunístico de los carnívoros (Orden Carnívora) presentes en el Bosque La Primavera.
- Estimar la distribución, abundancia relativa y diversidad de los carnívoros que se encuentran en el Bosque La Primavera, así como el efecto de la actividad humana sobre ellas.
- Determinar la existencia de cambios estacionales en la abundancia y diversidad de los carnívoros del Bosque La Primavera.

HIPOTESIS

Como base para el análisis del trabajo, se plantearon dos hipótesis:

1) La abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros (Orden Carnívora) del Bosque La Primavera, se ve influenciada por las épocas de estiaje y de lluvias en el área.

2) La abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros del Bosque La Primavera se ve afectada por la actividad humana. Esta beneficia a las poblaciones de carnívoros con hábitos oportunistas, pero perjudica la de aquellos con necesidades de mayores espacios y hábitos estrictamente carnívoros.

ANTECEDENTES

I. Orden Carnivora

Origen y evolución

Los carnívoros son uno de los órdenes de mamíferos más antiguos, pues su origen se remonta hasta la era Mesozoica, hace unos 70 millones de años. Proviene de la misma rama que dio origen a los creodontos, extinguidos hace unos siete millones de años (Figura 1). La radiación adaptativa que tuvo este orden en el Eoceno quizá esté relacionada con la diversificación de los mamíferos herbívoros que constituían sus presas. Hace unos quince millones de años las familias que componen al orden Carnivora actual ya estaban bien diferenciadas (Savage y Long, 1986; Vigna, 1985).

El orden abarca actualmente unas 284 especies divididas, según algunos autores, en dos subórdenes, Fissipeda (carnívoros terrestres) y Pinnipeda (carnívoros acuáticos), (Boitani y Bartoli, 1985; Vaughan, 1988). Los fisípedos comprenden un total de nueve familias: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae, Viverridae, Hyaenidae y Felidae (Boitani y Bartoli, 1985; Vaughan, 1988). Otros autores afirman que las relaciones entre las familias de carnívoros son más complicadas y que los carnívoros acuáticos no son monofiléticos, sino que descienden de dos ramas independientes (Savage y Long, 1986). Para efectos de este trabajo, las menciones posteriores al Orden Carnivora se referirán solamente a los carnívoros terrestres.

Distribución. Carnívoros en México

La distribución de las especies que conforman el orden es, en general, mucho más extensa que la de los mamíferos herbívoros. Hay especies que se distribuyen por todo un continente (como el puma, Puma concolor) y ciertos géneros son casi de distribución mundial. Su distribución natural abarca todo el mundo, excepto la Antártida y Australia, aunque en esta última ya fueron introducidos (Nowak y Paradiso, 1983; Krapp, 1985).

En México están presentes las familias Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae y Felidae, de los cuales únicamente Ursidae no está representada en el estado de Jalisco. En la

entidad se encuentran presentes 21 especies (70%) de los carnívoros del país (Hall, 1981; Ramírez-Pulido, et al., 1982, 1983), con distribución tanto neártica como neotropical (Ifiguez-Dávalos y Santana, 1993).

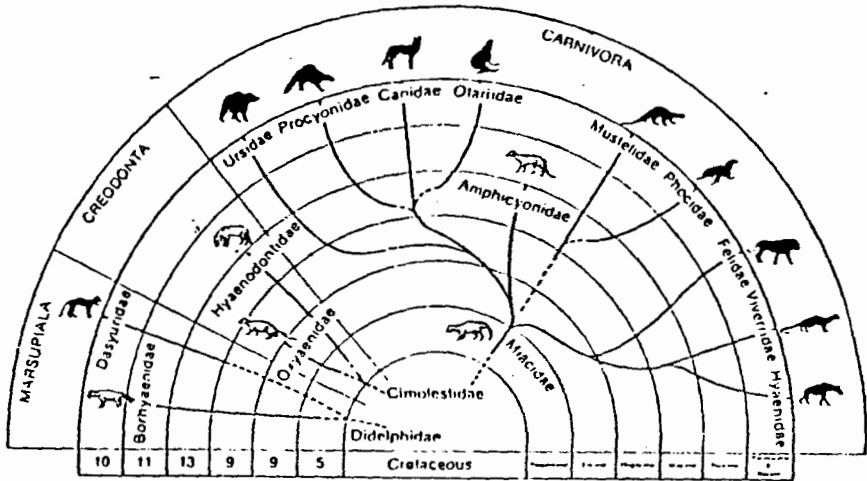


Figura 1. Evolución del orden Carnivora (según Savage y Long, 1986).

Características

El término "carnívoro" se usa en dos sentidos; el primero para designar un orden taxonómico y el segundo para referirse a animales que se alimentan de carne. Existen mamíferos de hábitos carnívoros dentro de los órdenes Marsupialia, Insectivora y Chiroptera, además de Carnivora (Vaughan, 1988).

Para identificar a los representantes del orden Carnivora (carnívoros verdaderos), se toma en cuenta una serie de características morfológicas y anatómicas específicas. Su morfología muestra una serie de adaptaciones relacionadas con su fuente principal de alimentación, la carne. Su cráneo es robusto, con inserciones muy desarrolladas para los músculos temporales, lo que permite una mordedura poderosa. Las mandíbulas son fuertes, con dientes afilados y resistentes para capturar y matar a su presa (caninos) y otros adaptados para desgarrar y cortar (premolares y molares), ambos tipos con raíces muy sólidas. El cuarto premolar superior y el primer molar inferior están modificados para actuar como "muelas carniceras" (carnasiales). La función masticatoria está muy reducida y los incisivos son pequeños (Figura 2).

La musculatura facial está bien desarrollada, lo que permite interacciones complejas en ciertas especies, mediante gestos que indican el estado de ánimo o posición de los animales. Su olfato es muy fino, al igual que el oído. La visión es estereoscópica, poseen una capa reflejante (*tapetum lucidum*) en la parte posterior de los ojos, lo que les permite una buena visión nocturna.

El cuerpo es fuerte y resistente, adaptado a la persecución rápida (cánidos, mustélidos) o a movimientos rápidos para la captura de la presa (félidos). Presentan cuatro o cinco dedos en las patas, provistos de uñas, las cuales pueden ser retráctiles. Solo dos géneros (*Potos* y *Arctistis*) presentan cola prensil. El tamaño de los carnívoros es muy variable, pues va desde la comadreja (135-185 mm. de longitud, 35-70 g. de peso) hasta el oso pardo de Alaska, con 3.20 m. de longitud y 700 kg. de peso (Krapp, 1985; Savage y Long, 1986; Vaughan, 1988). La longevidad de las especies que componen este orden puede ser de hasta 30 años para las especies mayores (Ceballos y Miranda, 1986).

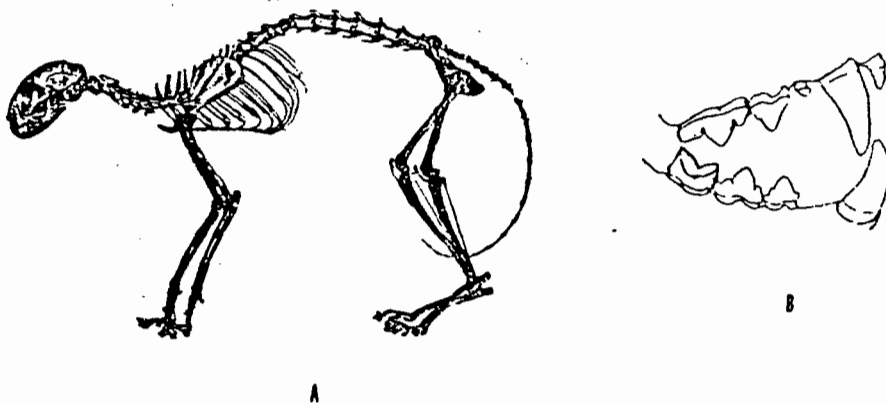


Figura 2. Características de los carnívoros. A) Esqueleto de gato *Felis catus* (tomado de Clutton-Brock, 1991). B) Muelas carnasiales de león *Panthera leo* (tomado de Savage y Long, 1986).

Reproducción

En la reproducción de las especies de este orden existen diversas estrategias. En los mustélidos se presenta la implantación retardada, lo que hace que el óvulo permanezca latente hasta que las condiciones ambientales son adecuadas (Ceballos y Galindo, 1984; Spagnesi, 1985; Ceballos y Miranda, 1986). La mayoría de los carnívoros, en especial aquellos que viven en zonas con climas estacionales, tienen una camada al año; sólo algunas especies llegan a dos. El período de gestación es corto, de unos 60-85 días para la mayoría de las especies, excepto la familia Ursidae, cuyos

períodos son de siete a ocho meses (Roth, 1985; Spagnesi, 1985; Ceballos y Miranda, 1986; Vaughan, 1988).

Hábitos

Originalmente carnívoros, algunas especies como la zorra gris (Urocyon cinereargenteus) han adoptado hábitos omnívoros, aunque la carne sigue siendo el componente principal de su dieta (Boitani y Bartoli, 1985; Krapp, 1985; Ceballos y Miranda, 1986). Otras especies, como el panda (Ailuropoda melanoleuca) y la martucha (Potos flavus) son casi por completo herbívoros, y la carne representa un aporte bajo en su dieta (Roth, 1985; Francisci, 1985).

La actividad es por lo general nocturna, en unos cuantos predomina la actividad diurna (Hemmer, 1985; Spagnesi, 1985; Ceballos y Miranda, 1986; Vaughan, 1988). En su mayoría son animales terrestres, de hábitos cursorios. Unas pocas especies se desplazan con facilidad por los árboles, y algunas están adaptadas a una vida semiacuática, como las nutrias y el oso polar (Krapp, 1985; Vaughan, 1988). La mayoría son solitarios y defienden un territorio. Sólo algunas especies viven en grupos, con relaciones de jerarquía entre sus miembros (Bekoff y Wells, 1980; Schaller y Crawshaw, 1980; Ceballos y Miranda, 1986).

Ecología

Los carnívoros, como depredadores, ejercen presión sobre las poblaciones de sus presas, aunque el grado de esta es variable, pues las interacciones depredador-presa son muy complejas (Andrewartha, 1973; Rabinovich, 1980; Vaughan, 1988). Por lo general la depredación no afecta en forma importante la dinámica poblacional de las presas, pues los individuos cazados suelen ser crías y animales viejos o enfermos, con potencial reproductivo bajo y capacidad limitada para sobrevivir en su medio. Raramente son capturados animales que se encuentran en plena vida reproductiva (Colinvaux, 1978; Rabinovich, 1980; Vaughan, 1988).

En algunos casos los carnívoros pueden llegar a controlar la densidad de población de su presas, manteniéndolas bajo cierto nivel, e incluso influir en sus ciclos de población, aunque no son la causa determinante de estos (Fitzgerald, 1977). Además, la actividad depredadora afecta la diversidad en la composición de especies de las comunidades (Odum, 1972, 1978; Colinvaux, 1978; Curtis, 1985; Vaughan, 1988). Algunos carnívoros que incluyen frutos en su dieta pueden llegar a actuar como dispersores de semillas, como es el caso del coyote y la zorra gris, aunque los estudios a este respecto son muy pocos (Ceballos y Miranda, 1986; Esparza e Iñiguez, 1991; Graf, 1988; Servín, Huxley y Chacón, 1991).

Relaciones con el hombre. Situación actual

Por su carácter de depredadores, los carnívoros con frecuencia son vistos como competidores o como un peligro potencial (Morris, 1975; Boitani y Bartoli, 1985). A pesar del temor hacia estos animales, muchos han sido deificados y utilizados como símbolos de atributos humanos, tanto entre los pueblos "primitivos" como en la sociedad actual (Levi-Strauss, 1968; Morris, 1975; Aguilera, 1985). Varias especies han sido utilizadas en la medicina tradicional de México (Aguilera, 1985; SEP, 1988; Santana et al., 1990) y como suministro de bienes económicos y alimentarios, desde la antigüedad hasta nuestros días (Aguilera, 1985; Spowart y Sampson, 1986; Sánchez-Cordero y Chávez-Compean, 1988; SEP, 1988).

Dos de las especies domésticas más importantes, el perro y el gato, pertenecen a este orden. El primero desciende del lobo (Canis lupus) y el segundo del gato salvaje (Felis sylvestris) (Boitani, 1985; Hemmer, 1985). Otras especies de carnívoros han sido empleadas de manera semi-doméstica en diferentes épocas, como la mangosta (Herpestes spp.) y el guepardo (Acynonix jubatus), entre otros (Cloudsley-Thompson, 1977; Francisci, 1985; Hemmer, 1985).

En la actualidad muchas especies de carnívoros han visto restringidas sus áreas de distribución original (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Spowart y Sampson, 1986). Muchos son perseguidos comercialmente para el aprovechamiento de sus pieles (Hemmer, 1985; Roa y Dietrich, 1989), con fines cinegéticos o son objeto de campañas de erradicación (Leopold, 1977; Hemmer, 1985; Boitani, 1985). Sin embargo, el mayor impacto en sus poblaciones es producido por la acelerada perturbación y destrucción de sus hábitats. Estos animales, dada la extensa área que requieren y el nivel trófico que ocupan en los ecosistemas, son de los organismos más afectados ante perturbaciones en la comunidad (Odum, 1972, 1978; Gallego y Remolina, 1988; Jardel-P. et al., 1992).

II. Situación y estudio de los carnívoros

En México

La situación de las poblaciones de los carnívoros de México es poco conocida, dado el bajo número de estudios llevados a cabo con estos organismos en el país (Gallego y Remolina, 1988). Aún así, se considera que al menos la tercera parte de estas especies se encuentra amenazada o en peligro de extinción (Villa-R., 1988; Ceballos y Miranda, 1986; Coates-Estrada y Estrada, 1986; SEDUE, 1988b), aunque es probable que este número esté subestimado (Ceballos, 1991).

Según se desprende de una revisión bibliográfica sobre el tema, basada en los trabajos de Ramírez-Pulido, et al. (1982, 1983, 1986); y Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990), el número de estudios realizados en México sobre este orden es muy bajo. Los estudios reportados pueden clasificarse en tres grandes grupos: mamíferos en general a nivel nacional; mamíferos en general a nivel estatal; y trabajos exclusivamente sobre carnívoros, ya sea sobre una o varias especies.

En la primera clasificación se encuentran trabajos sobre zoogeografía e historia natural (10); de la segunda categoría se encontraron 44 trabajos, en 17 estados; y de la tercera, 10. Esto da un total de 64 trabajos para todo el país, en un período de tiempo de más de 70 años, un promedio de menos de una investigación al año para toda la república (el trabajo más antiguo reportado data de 1917 y el más reciente de 1991).

Incluso a nivel de listados faunísticos los estudios son pocos, aunque cada vez se realizan más, conforme se entiende la importancia de este tipo de trabajos. "A diferencia de lo que sucede en la mayor parte de los países industrializados, donde la flora y fauna han sido estudiadas e inventariadas desde hace más de un siglo, en países como México, con recursos bióticos mucho más ricos en número de especies, los inventarios apenas han comenzado" (Toledo, 1988). Por otra parte, debe destacarse la importancia de realizar inventarios regulares en ciertas zonas, ya que la distribución de las especies de mamíferos, en especial los de talla mediana y grande, se ve cada vez más reducida a causa de las perturbaciones en su hábitat (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Coates-Estrada y Estrada, 1986; Leopold, 1977). Éstos inventarios pueden revelar también preferencias de hábitat, desplazamientos estacionales y repoblamientos. Por ejemplo, en el Bosque La Primavera se daba por desaparecido al puma (Puma concolor) desde 1975 (A. Curiel y V. Bedoy, com. pers.). Sin embargo ésta especie fue registrada dentro del presente estudio (ver Resultados).

Por otra parte, si bien las actividades humanas son mencionadas por la mayoría de los autores como causa de la declinación de las poblaciones silvestres de carnívoros, existen pocos estudios que cuantifiquen el grado de impacto sobre sus poblaciones (Gallego y Remolina, 1988).

En el Bosque La Primavera

Aunque en trabajos como el de Hall (1981) se reporta la distribución de los carnívoros de México, esto se hace sólo de manera general, como una distribución "posible". Para el caso de La Primavera, Hall asegura la presencia de las siguientes especies (11), aunque reconoce que sólo cuatro fueron colectadas en La Primavera o su zona de influencia.

Coyote	(<u>Canis latrans</u>)
Zorra gris	(<u>Urocyon cinereoargenteus</u>)
Zorrillo rayado	(<u>Mephitis macroura</u>)
Zorrillo manchado	(<u>Spilogale putorius</u>)
Zorrillo cadeno	(<u>Conepatus mesoleucus</u>)
Comadreja	(<u>Mustela frenata</u>)
Cacomixtle	(<u>Bassariscus astutus</u>)
Mapache	(<u>Procyon lotor</u>)
Coatí o tejón	(<u>Nasua nasua</u>)
Lince	(<u>Felis rufus</u>)
Puma	(<u>Felis concolor</u>)

El único estudio con carnívoros que se tiene reportado para el área es el de Graf (1988), que analizó los hábitos alimentarios de la zorra gris y el coyote.

III. Medidas de diversidad ecológica

La diversidad ecológica de la comunidad de carnívoros de La Primavera se determinó mediante la utilización de índices de diversidad. El término "diversidad ecológica" se define como la relación entre el número de especies de una comunidad (riqueza) y la importancia relativa de cada una de ellas (número de individuos, biomasa, productividad, abundancia relativa, etcétera), que forman el componente de equidad o continuidad (Odum, 1978).

La medición de la diversidad mediante índices permite hacer estimaciones sobre la estabilidad de una comunidad, ya que ambas características están relacionadas, aunque se desconoce en forma exacta el por qué (Odum, 1972, 1978). Las medidas de diversidad permiten hacer comparaciones con aspectos que afectan a la comunidad, como la estructura del hábitat y las condiciones ambientales, o evaluar a lo largo del tiempo los cambios en una comunidad. Se utilizan estudios de este tipo desde hace más de 50 años (Hair, 1987).

Los índices son útiles para medir perturbaciones en las comunidades, ya que la introducción de factores de perturbación por lo general reduce la diversidad de los sistemas naturales. Al aumentar la perturbación, por lo general se reduce la presencia de las especies consideradas "raras" y aumenta la presencia de las "dominantes", que son más tolerantes a los cambios. Para fines de discusión y comparación, los índices suelen calcularse dentro de una escala 0-1. El 1 es un valor ideal en el que todas las especies están representadas equitativamente en una población, por ejemplo, diez especies con diez individuos cada una. Aunque los índices son en extremo útiles, señalan una respuesta intermedia entre los componentes de riqueza y variedad, por lo que en ocasiones es conveniente manejarlos por separado, ya que uno de los dos componentes puede verse más afectado que el otro (Odum, 1972, 1978;

Hair, 1987).

En condiciones naturales, la mayoría de las comunidades está compuesta por un número pequeño de especies que tienden a ser abundantes (dominantes) y un gran número de especies poco comunes (raras). La abundancia o rareza se estima con base en el número de individuos, biomasa, productividad, abundancia relativa u otra medida de importancia. Entre mayor sea la dominancia (predominio de las especies comunes), la variedad y la diversidad de la comunidad se reducen. Por el contrario, entre más grande sea el número de especies y más uniforme la distribución de los valores de importancia, la dominancia disminuye, y crece la diversidad total. La diversidad suele ser baja en los sistemas sometidos a restricciones ambientales y alta en los que son controlados biológicamente. Los ecosistemas que poseen un estado estable en relación al tiempo y que no están sujetos a cambios bruscos tienen por lo general una diversidad alta, con un valor que fluctúa entre 0.6 y 0.8, sin llegar nunca al máximo. Los ecosistemas en estado transitorio, sometidos a condiciones críticas o sujetos a un control del hombre para incrementar la dominancia (por ejemplo, un monocultivo), tienden a tener valores bajos de diversidad, que llegan hasta 0.0 en el caso de un sistema de un solo componente. La diversidad suele ser alta en comunidades viejas y baja en las nuevas (Odum, 1972, 1978).

Para medir la diversidad utilizando índices debe cumplirse una serie de requisitos, los cuales se enlistan a continuación, junto con la forma en que se aplicaron en el estudio.

- Especificar el tiempo de las observaciones, el espacio y el método utilizado para obtener los datos: Ciclo anual, de diciembre de 1991 a noviembre de 1992. Ocho transectos ubicados en tres tipos de vegetación. Método de estaciones olorosas (scent station).
- Definir claramente la clasificación taxonómica del objeto de estudio (familia, orden, género, comunidad, etc.): Comunidad de carnívoros (Orden Carnivora).
- Definir el valor de importancia para evaluar la diversidad: Abundancia relativa.
- Asumir como iguales a los individuos de una población (juveniles y adultos).
- Asumir que todas las especies de una comunidad tienen la misma posibilidad de ser muestreadas.
- Realizar el muestreo al azar.

Existen tres tipos diferentes de diversidad: alfa, correspondiente a la diversidad dentro de la comunidad (empleada en este caso); beta, que mide los cambios entre diferentes hábitats (como el cambio de composición de especies a lo largo de gradientes

ambientales); y la gamma, que mide la diversidad total del paisaje, y puede considerarse como la composición de las diversidades alfa y beta (Hair, 1987).

Los valores obtenidos en los cálculos de diversidad sirven como punto focal para la evaluación de variables espaciales, temporales y tróficas relacionadas con las observaciones en campo. Las aplicaciones de las medidas de diversidad son numerosas. Son de particular interés las interrelaciones entre componentes de hábitat y diversidad de fauna. Estas relaciones tienen un número importante de implicaciones en gestión ambiental. Los índices de diversidad pueden ser herramientas útiles para el análisis de hábitos alimentarios, vigilancia ambiental y planificación de ordenamiento territorial, entre otros aspectos (Hair, 1987).

Entre los índices más utilizados por los ecólogos por su sencillez y confiabilidad están el de Shannon-Weaver y el de Simpson, ambos empleados para este estudio. La función de Shannon-Weaver o índice "H" es una aplicación de la teoría de información. Es uno de los mejores índices porque es razonablemente independiente del tamaño de muestra y se distribuye normalmente, por lo que puede utilizarse empleando métodos estadísticos normales para la significancia de diferencias entre medianas. Este índice se relaciona de manera directamente proporcional con la diversidad. Su fórmula es:

$$H: -\sum_{i=1}^s p_i \log p_i \quad \text{o también:}$$

$$H: C/N (N \log_{10} N - \sum_{i=1}^s n_i \log_{10} n_i)$$

Donde: "C" es la constante para la conversión de logaritmos de base 10 a la base elegida (2.302585)

"pi" es la proporción de individuos que componen una especie. Las proporciones son estimadas de una muestra como $p_i = n_i/N$

"N" es el número total de individuos de la comunidad y "ni" es el número de individuos de cada especie

"S" es el número de especies

El índice de Simpson fue el primero en ser utilizado (1949). Este índice mide la posibilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una comunidad "N" provengan de la misma especie. El índice de Simpson varía inversamente con la diversidad. Tomando esto en cuenta el índice se resta de la unidad. Su fórmula es:

$$D: 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2 \quad \text{o también}$$

$$D: 1 - \sum_{i=1}^s (n_i/N)^2$$

La medida de Simpson es sensible a la abundancia de una o dos de las especies más frecuentes en la comunidad y puede ser considerada como una medida de concentración dominante. Es por lo tanto útil para conocer el grado de dominancia relativa de algunas especies (Odum, 1972; Hair, 1987). El índice de Simpson asigna mayor peso a las especies comunes, mientras que el de Shannon-Weaver lo hace a las especies raras. En virtud de que los índices proporcionan información algo diferente, en conjunto son un buen perfil de dos puntos para evaluaciones de diversidad (Odum, 1972, 1978).

AREA DE ESTUDIO

I. Jalisco: zona de transición biogeográfica

Nuestro país, dadas sus condiciones fisiográficas y climáticas, derivadas de una historia geológica compleja, es una zona de transición entre dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical. Estas regiones, si bien se delimitan en términos generales, en realidad no están divididas en forma tajante, sino por medio de una serie de gradientes a través de los cuales pueden penetrar en un sentido u otro las faunas asociadas con las formaciones vegetales. A esto se le conoce como Zona de Transición Mexicana (Alvárez y Lachica, 1990). El estado de Jalisco forma parte de esta zona de transición. La confluencia de la Sierra Madre del Sur y del Eje Neovolcánico Transversal, junto con la variedad de climas y tipos de vegetación, que van del bosque tropical caducifolio y el matorral xerófito a los bosques de pino (Cházaro B., 1990), forman una barrera para el intercambio faunístico entre las dos regiones. Jalisco es una de las zonas de transición zoogeográfica más abruptas del occidente de México, así como una de las más ricas en número de especies vegetales y animales (Iñiguez Dávalos y Santana, 1993).

II. Bosque La Primavera

Ubicación

El Bosque La Primavera se localiza al oeste de la ciudad de Guadalajara, entre los 103°35'-103°38' de Longitud Oeste y los 20°37'-20°45' de Latitud Norte (Figura 3). Limita con las carreteras Guadalajara-Tequila al norte, Tala-Ahuisculco al oeste, Tala-Zacoalco de Torres al este y San Isidro-Tlajomulco al sur (Curiel Ballesteros et al., 1988).

El bosque tiene una extensión aproximada de 36,229 hectáreas, de las cuales 30,500 se decretaron como Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre, en 1980. La serranía es una elevación situada al centro de un conjunto de valles: Tala, Tesistán, Toluquilla, Atemajac y San Isidro Mazatepec. Pertenece a cuatro municipios, que en orden proporcional por su superficie dentro del bosque son: Zapopán (48%), Tala (37%), Tlajomulco (12.5%) y Arenal (2.5%) (Curiel Ballesteros, et al., 1988).

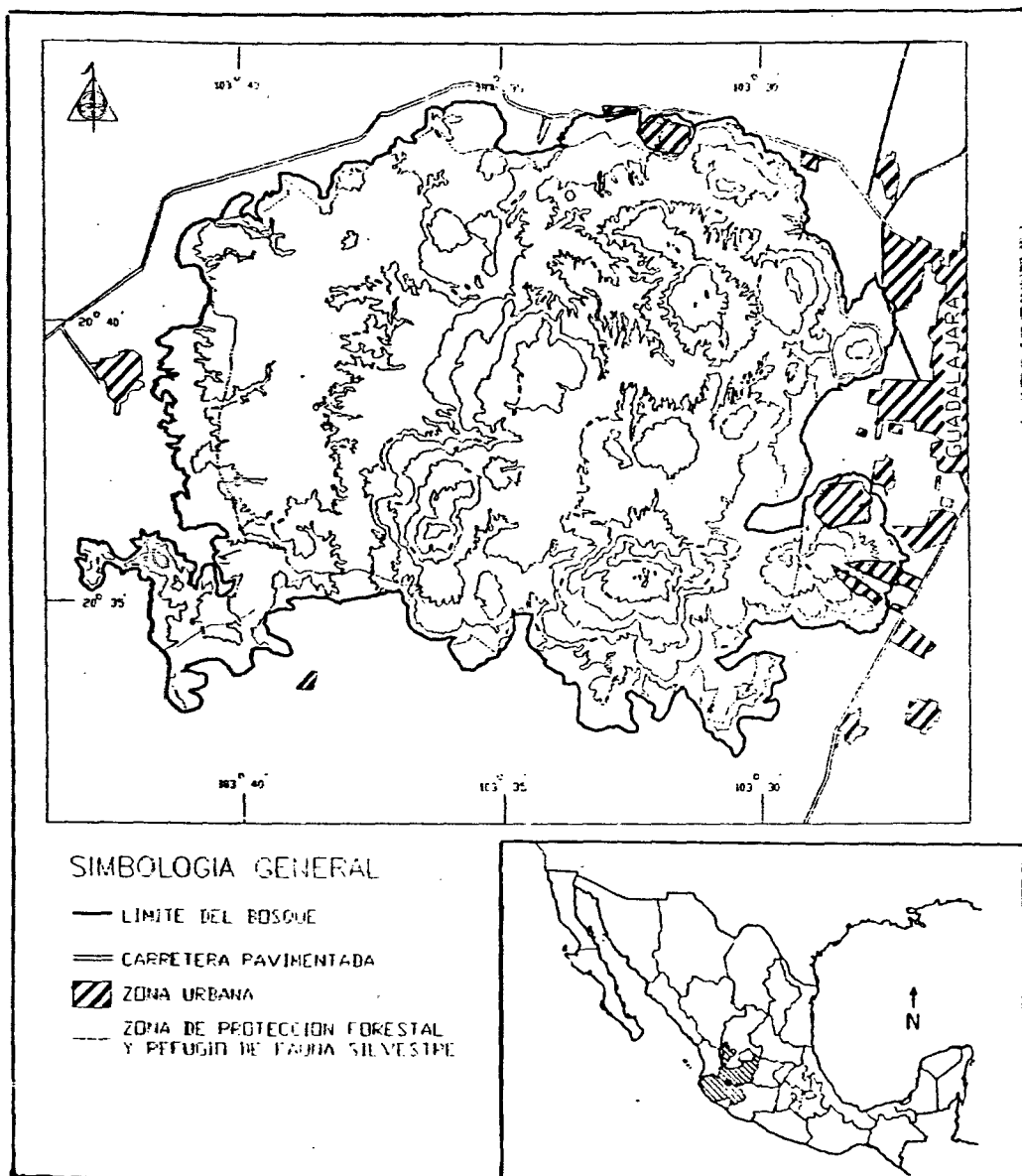


Figura 3. Ubicación del Bosque La Primavera

Fisiografía y geología

El relieve presente en la serranía es de tipo irregular por su origen y evolución, combinando formas volcánicas, denudatorias fluviales y tectónicas. La Primavera presenta un rango de altitud de 1,400 a 2,200 m.s.n.m. (CETENAL, 1975). La sierra esta compuesta fundamentalmente de rocas con pH ácido, de origen volcánico, en la siguiente proporción: toba (46%), pómez (34%), riolita (10%), obsidiana (8%) y andesita basáltica (2%). El origen geológico del área se remonta a 130,000 años, con la formación de una caldera volcánica cuya última erupción ocurrió hace 28,000 años (Curiel Ballesteros, et al., 1988).

Suelos

Los suelos en la mayor parte del área se clasifican como pobres. El tipo dominante es el regosol, que cubre 92% de la superficie del bosque. Este tipo de suelo se deriva del intemperismo de la rocas toba, pómez y riolita. El otro 8% esta formado por litosoles, que son el resultado de procesos erosivos. Los suelos de La Primavera se caracterizan por ser extremadamente erodables. El contenido de materia orgánica en el 80 por ciento del suelo es muy bajo, menor al 2%. Por su pH los suelos del área se clasifican como ácidos (CETENAL, 1970; Curiel Ballesteros et al., 1988; Pérez Rivas, 1990).

Clima

Según la clasificación de Thornwaite, el clima del área es semicálido-semihúmedo, con moderada deficiencia de agua invernal y baja concentración térmica en el verano. La precipitación media es de 980 mm. La temperatura media anual es de 20.6°C, siendo eneno el mes más frío y junio el más cálido. Los vientos predominantes provienen del suroeste (SPP, 1981; Curiel Ballesteros et al., 1988). La temporada de secas abarca de noviembre a abril, con un promedio de 56 mm de agua; y la de lluvias de mayo a octubre, con un promedio de 882.8 mm de precipitación (Briseño et al., 1992).

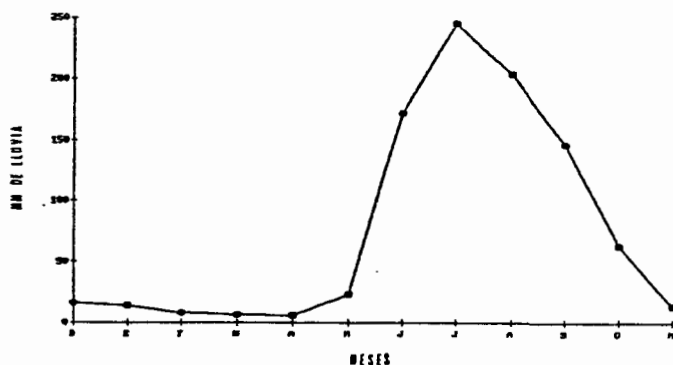


Figura 4. Lluvias en La Primavera (Según Briseño, et al., 1992).

Hidrografía

La zona en general es seca, excepto la parte oeste, en la que hay 20 corrientes permanentes que drenan al Río Ameca. La mayor parte de los afloramientos de agua nacen en la zona de Agua Brava, al norte del bosque. Algunos arroyos, como Río Caliente, son termales, con temperaturas de 70-80°C. Distribuidas de manera irregular, se encuentran además 64 norias, en su mayoría de agua caliente (Navarro Hidalgo, 1973; Curiel Ballesteros et al., 1988).

Vegetación

El bosque La Primavera estaba cubierto originalmente por bosque de pino-encino, resultado de la aportación de especies de la Sierra Madre Occidental. Debido al fuerte proceso de perturbación y degradación actual, su vegetación ha ido cambiando, de manera que especies más resistentes han empezado a proliferar. En la actualidad, las comunidades vegetales presentes en el bosque son: bosque de pino-encino (69.5%), bosque de encino (5.6%), bosque de pino (1.2%), bosque tropical caducifolio (4%) y pastizal (2.2%). Además, el 11.4% de la superficie del bosque se dedica a la agricultura y el 5.3% restante se encuentra afectado por fuertes procesos erosivos (Curiel Ballesteros et al., 1988, ver Figura 5). Las características de los tipos de vegetación de La Primavera son:

Bosque de pino-encino

Está representado en casi todo el bosque, teniendo un rango altitudinal de 1550 a 2225 msnm. en la parte más alta de la sierra. Se distribuye en suelos con un drenaje superficial fuerte. El estrato arboreo presenta elementos con alturas de 6 a 15 metros, entre los que destacan Quercus magnoliifolia (roble), Pinus oocarpa (ocote), P. michoacana (ocote escobetón), Q. castanea (encino), Q. coccolobifolia (roble) y Q. viminea (encino).

El aspecto de esta comunidad es ligeramente cerrado, los Quercus presentan portes en su mayoría bajos, con troncos ligeramente torcidos, de corteza escamosa y de color café pálido a gris oscuro. Estos árboles tienen copas amplias y follaje caducifolio.

Los pinos tienen hojas aciculares, verdes y gruesas, que dan un aspecto siempre verde al follaje. La corteza es rugosa, gruesa y áspera, se agrieta y forma placas alargadas e irregulares conforme la planta crece. La copa es redondeada y compacta (como P. oocarpa) o levemente piramidal (como P. michoacana). Acompañan a esta comunidad en el estrato arboreo especies como Agarista mexicana var. pinerotum, Arbutus grandulosa, A. xalapensis, Clethra rosei y Prunus serotina.

Dentro de esta comunidad se presentan una serie de asociaciones que varían con la altitud a que se encuentren. En el estrato arbustivo se encuentran elementos de Acacia farnesiana, y A. pennulata (huizaches), Calliandra spp., Comarostaphylis glaucescens (madroño), Verbena carolina, Diphysa tuberosa y Verbesina greenmanii (capitaneja). La mayoría de estas especies se encuentran en las áreas que han sido alteradas. Dentro del estrato herbáceo se presenta una gran cantidad de especies, la mayoría perteneciente a la familia Gramineae, que aparecen en su mayoría durante la temporada de lluvias. (Reyna-Sustos, 1989).

Bosque de encino

Se distribuye en suelos someros con alto grado de pedregosidad y pendientes suaves. La fisonomía general en este tipo de bosque es de una comunidad ligeramente cerrada, de distribución regular y ampliamente espaciada. La altura media del arbolado va de 6 a 8 metros. Algunos ejemplares de Quercus castanea llegan a alcanzar alturas de 10 a 15 metros. Los encinos son árboles de porte generalmente bajo, tronco ligeramente torcido, corteza escamosa de color café pálido y hojas anchas caducifolias, de textura coriácea. Las principales especies de encinos encontradas en el bosque son Q. magnoliifolia, Q. castanea, Q. viminea, Q. laeta, Q. resinosa, Q. coccolobifolia, Q. obtusata, y Q. subspatulata. Además, asociados a estas especies se encuentran ejemplares de Pinus oocarpa, Clethra rosei y Arbutus xalapensis.

En el estrato arbustivo se encuentran Acacia pennulata

(tepame), *A. farnesiana* (huizache), *Comarostaphylis glauscescens*, *Dhypsisa suberosa*, *Vaccinium stenophyllum* y *Verbesina greenmani*. El estrato herbáceo está formado principalmente por gramíneas y compuestas. Además se presentan especies epífitas de la familia Bromeliaceae y parásitas de la familia Loranthaceae (Reynabustos, 1989).

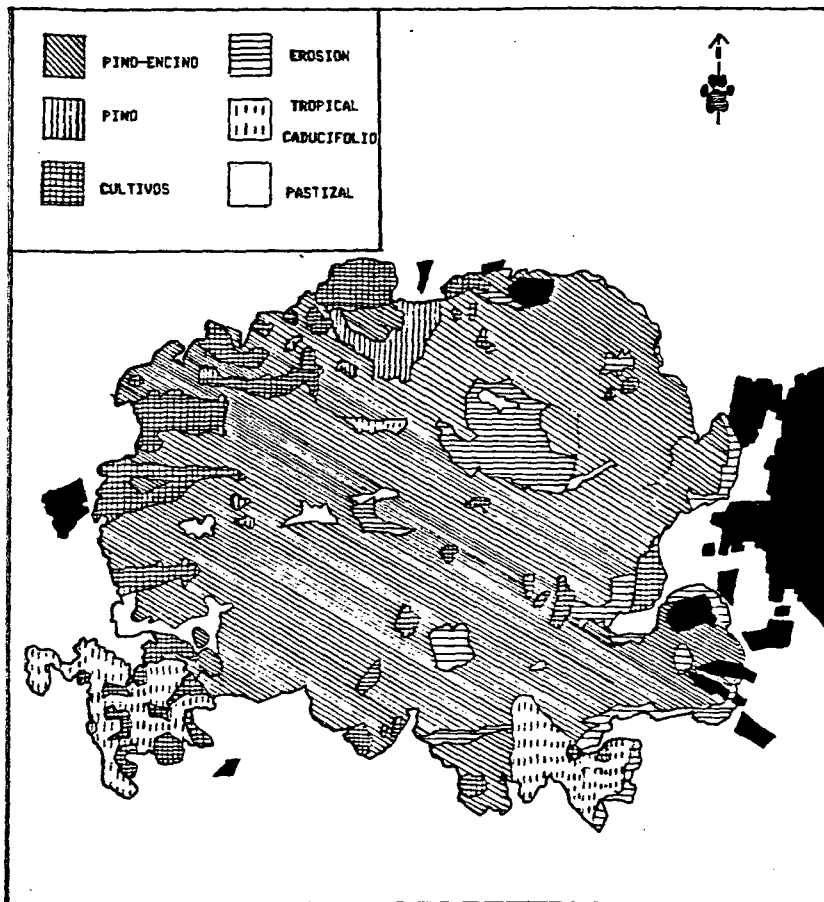


Figura 5. Vegetación del Bosque La Primavera (modificado de Curiel Ballesteros, et al., 1988).

Bosque de pino

El pinar es una comunidad con aspecto siempre verde, con alturas de 8 a 15 metros, follaje acicular, tallos escamosos ásperos y copas compactas o piramidales. La distribución de este bosque es muy pequeña, encontrándose en suelos profundos y con buen drenaje. Las especies que componen esta asociación son pocas, siendo las principales Pinus oocarpa y P. michoacana. Las especies que acompañan este dosel son Arbutus grandulosa, A. xalapensis, Clethra rosei, Quercus magnoliifolia, Q. resinosa, Prunus serotina.

En mínima cantidad y en áreas muy restringidas se han encontrado otras especies de pino, como P. douglasiana, P. lumholtzi y P. montezumae. El estrato arbustivo se presenta en su mayor parte en áreas que han sufrido perturbaciones, estando formado por Acacia spp., Hyptis albida, H. rhytidea, Lobelia fenestralis, Muhlenbergia rigida, M. dumosa, Solanum americanum y Verbesina greenmani. El estrato herbáceo esta formado por especies de la familia Gramineae (Reyna-Bustos, 1989).

Bosque tropical caducifolio

Este tipo de bosque es de poca extensión dentro de La Primavera, y esta constituido por arbolado de 5 a 10 metros de altura, que se agrupa en forma más o menos densa y pierde sus hojas en el período seco. La morfología de las especies que forman esta comunidad es ramosa. La corteza varía, siendo papirácea en géneros como Bursera; y rugosa en Ficus. Las especies del dosel arboreo son Ficus cotinifolia, F. padifolia y F. petiolaris, entre otras.

Entre los arbustos hay una gran variedad. Entre otras especies se encuentran Bessera elegans, Dioscorea esparciflora, Kohleria elegans, Opuntia spp., Croton ciliatoglanduloso y Passiflora spp. El estrato herbáceo es abundante pero solo se manifiesta en temporada de lluvias (Reyna-Bustos, 1989).

Acción humana sobre el área

La cercanía del Bosque La Primavera con la ciudad de Guadalajara ha generado una serie de problemas de impacto ambiental sobre los ecosistemas del área. Entre estos se encuentran los desmontes con fines de aprovechamiento forestal o agrícola; los bancos de material, que han afectado un amplia área del bosque; los asentamientos humanos dentro de los límites del mismo, ya sea en forma de rancherías, ejidos o fraccionamientos urbanos, que además del efecto de ocupación de terreno, modifican la composición de las especies vegetales en las áreas de bosque aledañas y provocan el desplazamiento de la fauna; la ganadería

intensiva, que se lleva a cabo en la mayor parte del bosque; el flujo indiscriminado de visitantes al área, que provocan entre otros, problemas de acumulación de basura; la destrucción de extensas zonas de arbolado por los trabajos de exploración geotérmica de la Comisión Federal de Electricidad, y los incendios forestales por fogatas o quemas de pastizal (Curiel Ballesteros et al., 1988; SEDUE, 1988a). Otros factores que afectan la composición biológica del lugar, pero que no se encuentran cuantificados, son el efecto de la lluvia ácida sobre la flora, consecuencia de la contaminación ambiental del área urbana (Flores Trischler, 1990), la cacería ilegal, la introducción de especies exóticas como los eucaliptos (Eucaliptus spp.) y las casuarinas (Casuarina spp.), que incluso se han utilizado para reforestación; y el problema de perros y gatos asilvestrados, que compiten o depredan a la fauna propia del lugar.

A pesar de la existencia del decreto de protección desde 1980, éste no se ha respetado por cuestiones de tipo económico y político. Además, no está del todo claro cual dependencia debe encargarse del control del bosque (Ramírez Quintana, 1991).

MATERIAL Y METODOS

I. Material para el trabajo de campo

- + Cebos olorosos de res, sardina y huevo
- + Botes de película fotográfica, perforados (20 por transecto)
- + Alcayatas de hierro de 20 cm. (10 por transecto)
- + Alambre de cobre
- + Azadón
- + Hachuela
- + Jalador de plástico para limpiar vidrios
- + Telas de malla de mosquitero (50 x 30 cm.)
- + Algodón
- + Guantes de látex
- + Guantes de gamuza
- + Pinzas de mecánico
- + Cinta marcadora anaranjada
- + Cinta métrica
- + Vernier
- + Brújula
- + Mapa
- + Varillas de metal de 1.40 m. de largo (40)
- + Plásticos de 1.40 x 1.00 m. (10)
- + Mecate
- + Guía de huellas
- + Cuaderno y hojas de campo
- + Tabla rígida de madera con clip
- + Yeso para tomar moldes
- + Pelota de plástico cortada a la mitad
- + Cámara reflex y equipo fotográfico
- + Bolsas de papel
- + Bolsas de plástico
- + Cajas de cartón
- + Marcador de aceite

II. El método de estaciones olorosas (scent station)

Los métodos indirectos

El estudio de mamíferos con métodos indirectos se basa en la identificación, interpretación y análisis de rastros (huellas, excrementos, senderos, madrigueras, desechos de alimentación, restos orgánicos, voces, sonidos e incluso olores); según lo reporta Aranda Sánchez (1981).

Los métodos indirectos ofrecen resultados confiables para determinar la presencia/ausencia de ciertas especies y proporcionar datos generales sobre la situación de una población o comunidad. Además tienen la ventaja de su facilidad de implementación y bajo costo (Margalef, 1986; Spowart y Sampson, 1986). Estos métodos son muy adecuados para el estudio de carnívoros, ya que el trabajo directo con este grupo de animales se dificulta por su gran movilidad, bajas poblaciones, hábitos nocturnos y evasivos, junto con su tendencia a habitar áreas remotas.

La identificación de huellas es una técnica indirecta empleada ampliamente, tanto por su facilidad de implementación, como por la relativa sencillez con que se diferencian las huellas de los mamíferos medianos y grandes, ya que cada especie deja huellas con características particulares. Los datos obtenidos en un muestreo indirecto pueden ser empleados para obtener índices de abundancia y diversidad (como en el presente caso), así como para hacer estimaciones de las variaciones estacionales o anuales de una población o comunidad (Spowart y Sampson, 1986).

Existen varias técnicas relacionadas con la identificación de huellas, como la amputación de dedos para identificar individuos (Andelt y Gipson, 1980); el conteo de huellas dejadas por animales al cruzar un transecto (Servín et al., 1987); el empleo de huelleo en combinación con radiotelemetría para determinar territorialidad y uso de hábitat (Schaller y Crawshaw, 1980); y el uso de cebos para atraer a las especies en estudio y registrar sus huellas (Spowart y Sampson, 1986). Esta última técnica, llamada de estaciones olorosas (scent-station), consiste en la colocación de atrayentes en varios puntos a lo largo de un transecto. Cada cebo se coloca en el centro de un círculo de un metro de diámetro, el cuál es limpiado de plantas, raíces y rocas, y después acondicionado con una capa de tierra o arcilla muy fina, en la que se marcan fácilmente las huellas de los animales. Con base en estas se identifica la especie de animal que visitó el cebo; el número de huellas se utiliza para determinar tendencias en la población de la especie estudiada. La técnica fue desarrollada originalmente por Richards y Hine (1953) y Wood (1959), ambos para el estudio de zorras. La técnica

ha sido empleada en diversas especies, entre ellas coyotes (*C. latrans*, Linhart y Knowlton, 1975; Roughton y Sweeny, 1982); lince (*L. rufus*, Brady, 1981; Knowlton y Tzilkovsky, 1981); nutrias (*Lutra longicaudus*, Humphrey y Zinn, 1982); y para evaluar la abundancia relativa de lince, mapaches (*P. lotor*), zorras y tlacuaches (*Didelphis virginiana*) en conjunto (Conner, et al., 1983).

Generalidades. Elección de cebos

Para el estudio con estaciones olorosas se pueden utilizar diversos atrayentes para carnívoros (orina y exudados, fermentos orgánicos y esencias artificiales). Puesto que la efectividad de los mismos varía de una localidad a otra (Roughton y Sweeny, 1982; Day et al., 1987), se probaron varios tipos de cebos para determinar cual era el más adecuado para este estudio. Las cualidades que se buscaban en los cebos era que tuvieran olor fuerte y constante al menos durante doce horas (duración máxima de una noche en la zona), que resultaran atractivos para las once especies potenciales del área y que fueran de fácil obtención y bajo costo. Los cebos se eligieron probando diferentes materiales orgánicos que se fermentaron durante tres días, a una temperatura de 25-30°C. Después de fermentados, se les colocó doce horas a la intemperie, y los que conservaron su olor fueron probados en varios premuestreros. En éstos también se utilizaron cebos sin olor, como testigo. Los cebos que atraeron más animales y resultaron efectivos para una mayor variedad de especies fueron los de huevo y sardina (ver capítulo de Resultados), por lo que se les utilizó juntos en cada estación durante los muestreos.

Adecuaciones y descripción de la técnica

Roughton y Sweeny (1982); y Conner et al., (1983); realizaron diversas modificaciones a la técnica de estaciones olorosas, las cuales fueron seguidas en esta investigación. Roughton y Sweeny (1982) estudiaron coyotes utilizando estaciones olorosas y reportan en su trabajo el empleo de transectos de cinco kilómetros lineales. Cada transecto estaba formado por diez estaciones, con una separación entre cada una de 500 metros. Los autores recomiendan que, dado que su estudio fue realizado en áreas abiertas y a lo largo de brechas, la distancia entre cebos se reduzca si el área de estudio es boscosa o las especies de interés tienen ámbitos hogareños diferentes a los del coyote. En el estudio de Conner et al., (1983), realizado en bosque de pino, se utilizaron transectos de diez estaciones, separadas 320 metros entre sí. Con este referente y teniendo en cuenta que la zona de La Primavera es boscosa, además de que las especies de carnívoros

reportadas como potenciales eran once, con tamaños de ámbito hogareño muy variables (ver Apéndice 1); se decidió emplear una distancia de separación entre estaciones de 300 metros.

Dado que la ubicación de transectos al azar en el bosque hubiera podido dejar fuera a las asociaciones vegetales con menor superficie (bosque tropical caducifolio y áreas cultivadas), se decidió realizar un muestreo estratificado al azar, por tipos de vegetación, para obtener datos de cada asociación.

Los muestreos se llevaron a cabo cada dos meses, de diciembre de 1991 a noviembre de 1992. Durante la temporada de lluvias fue necesario proteger las estaciones olorosas mediante un plástico sostenido por estacas, para evitar que el agua borrara las huellas. Esto permitió hacer comparaciones de los resultados a lo largo de todo el año. La realización de muestreos durante la temporada de lluvias no se encuentra reportada en ninguno de los trabajos consultados.

Los cebos fueron colocados dentro de botes de plástico negro (de los empleados para películas fotográficas), los cuales se perforaron numerosas veces con un punzón, para que el olor de los cebos pudiera esparcirse en el aire. El cebo de huevo se impregnaba en algodones que eran introducidos en los recipientes, mientras que el atrayente de sardina se depositaba directamente en los botes. Todo el proceso de preparación de los cebos y su colocación se realizó utilizando guantes de plástico, para evitar que los recipientes adquirieran olor humano.

Una vez preparados los botes con los cebos, se ataba uno de huevo y otro de sardina a una misma alcajata de hierro, mediante un alambre de cobre. Cada alcajata se colocaba en el centro de una estación olorosa, consistente en un círculo de un metro de diámetro, libre de plantas y rocas, aplanado y cubierto por una capa de polvo fino. La función de la alcajata era evitar que el animal que visitara los sitios arrancara los cebos con facilidad.

El proceso de acondicionamiento de cada sitio consistió en la eliminación de plantas y rocas del lugar, mediante una hachuela y un azadón. Una vez aclareado, el círculo se aplanaba rompiendo los desniveles del terreno con el azadón y acomodando la tierra suelta con un jalador de plástico. Finalmente, se colocaba una capa de tierra fina sobre la superficie del círculo, mediante una red de malla fina con la que se cernía la misma tierra sacada al limpiar el sitio.

El sustrato para las huellas se elaboró manejando todo el material con guantes de gamuza para que el material no adquiriera olor humano. Se prefirieron los guantes de gamuza sobre los de plástico en esta parte del proceso por ser de un material más resistente y fresco. Como los transectos fueron fijos, en cada muestreo se utilizó el sitio que se preparó originalmente.

Durante los muestreos, los cebos se dejaron solo una noche en cada transecto, para evitar que se repitieran las visitas de un mismo animal a las estaciones. Al día siguiente se revisaban los sitios, se identificaban las huellas de los animales que los habían visitado y se quitaban las alcayatas.

La identificación de las huellas se hizo tomando en cuenta

todas las características de éstas (ver Apéndice 1). Además se tomaron fotografías y moldes en yeso de algunas de ellas. La identificación de las huellas se realizó mediante la experiencia adquirida en salidas a campo anteriores (independientes de los muestreos) y en los mismos muestreos previos; además de consultar las guías de huellas de Aranda Sánchez (1981), Hill (1981), Halfpenny (1986), Murie (1986), el capítulo sobre este tema en Ceballos y Miranda (1986), y mediante comparaciones con fotografías de la colección de huellas del Laboratorio de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM.

Los datos recabados en los transectos se utilizaron para obtener índices de diversidad y abundancia de la comunidad de carnívoros (ver Antecedentes), los cuales se compararon por estación y entre transectos. Para determinar si existía diferencia significativa entre unos y otros y para probar las hipótesis de trabajo, se aplicó la prueba de X^2 a los datos obtenidos.

Ubicación de los transectos

El número total de transectos elaborados fue ocho. Los transectos se distribuyeron en el bosque de acuerdo al porcentaje del área ocupada por las principales comunidades vegetales, quedando ubicados seis en bosque de pino-encino, uno en bosque tropical caducifolio y otro en un área cultivada. Para uniformizar los muestreos y evitar sesgos, producidos por diferencias en las características del terreno, se determinó que los transectos cumplieran ciertos requisitos, los cuales fueron:

- Estar alejados al menos 200 metros de cuerpos de agua.
- No ser adyacentes a caminos en uso.
- Estar alejados al menos 30 metros de "corredores" utilizados por carnívoros, para evitar que el animal simplemente pasara sobre el sitio.

No se colocaron transectos en pastizal, bosque de pino ni bosque de encino dado que la irregularidad de su distribución dentro del bosque no lo permitió (Figura 5). A continuación se describe brevemente cada uno de los sitios donde se ubicaron los transectos.

Sitio 1. Planillas. 8.5 km Oeste, 4 km Sur de Sta. Ana Tepetitlán

El transecto se ubica en la parte superior del Cerro Planillas, a una altitud de \pm 2150 m. El área es una meseta compuesta de lomeros con presencia de pino-encino, alternados

con zonas planas cubiertas de pastizales (Muhlenbergia sp.). La zona tiene poca actividad humana debido a la lejanía de los caminos y a su difícil acceso, aunque hay evidencias de perturbaciones en el pasado, consistentes en varios caminos de acceso (actualmente inhabilitados) y las propias zonas planas, que quizá sean resultado de desmontes.

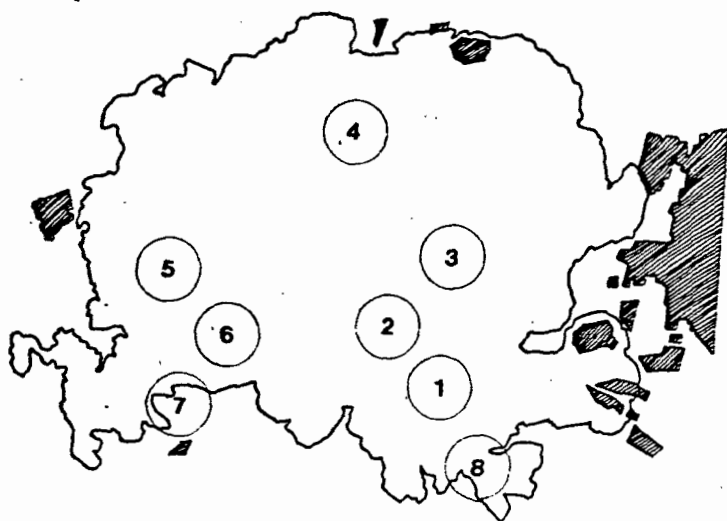
Existen áreas de vegetación secundaria y algunas cañadas de poca profundidad. La porción noroeste del transecto pasa por una zona de grandes rocas basálticas. La presencia de ganado en el área es baja pero constante. No hay cuerpos de agua en la zona. El Cerro Planillas se comunica en su parte suroeste con La Campana, área de vegetación tropical caducifolia.

Sitio 2. El Poleo. 10 km Oeste, 1 km Sur de Sta. Ana Tepetitlán

Este transecto está a una altitud de \pm 1900 m.; la mitad de su longitud corre por una cañada, en forma paralela a un arroyo de arena en el que no aflora el agua en ninguna temporada del año. Es una zona altamente rocosa. La vegetación es de pino-encino, con presencia de arbustos de la familia Ericaceae. Una pequeña porción del transecto pasa por un área de vegetación secundaria mezclada con árboles de leguminosas, cercana a una zona cultivada de poca extensión. En esta zona se forma en época de lluvias un pequeño arroyo, cercano al transecto se ubica un pozo permanente. El ganado se observó en varias ocasiones, aunque no en forma constante. Un camino para automóviles pasa cerca del transecto, pero la presencia de visitantes es baja. En la porción terminal del transecto hay un rodal de encinos.

Sitio 3. El Tule. 7 km Oeste, 1 km Norte de Sta. Ana Tepetitlán

Este transecto se ubica en el lomo del cerro del mismo nombre, a 1950-2000 m de altitud. Es una zona altamente rocosa con vegetación de pino-encino. Tres de las estaciones de muestreo se encuentran en zonas aclareadas por aprovechamientos forestales, muy parecidas a las encontradas en la zona de Planillas. Una sección del transecto pasa por una área dominada completamente por helechos, casi aledaño a éste se encuentra un encinar. La presencia de ganado es constante en la primera mitad del recorrido, pero la actividad humana es baja, a pesar de que en las cercanías del cerro se encuentran dos centros de población y la zona de exploración geotérmica de la Comisión Federal de Electricidad. Un área pequeña (menos de 100 metros cuadrados) fue utilizada en el pasado para cultivo, pero los surcos están casi borrados. No hay corrientes de agua en esta zona.



TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Toba-Tala. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

Figura 6. Ubicación de los transectos

Sitio 4. Río Caliente. 13 km Oeste, 3.5 km Sur de Sn. Juan de Ocotán

El transecto es paralelo al Río Caliente, corriente permanente de aguas termales, ubicada a unos 200-300 metros de distancia. La vegetación está formada por zonas de pino-encino, vegetación secundaria y pastizal inducido con arboles de leguminosas, alternadas. La altitud es de 1500-1550 m. La pedregosidad es variable, siendo muy alta en algunos sitios y casi nula en otros. La actividad humana es muy fuerte, principalmente por la afluencia de visitantes de fin de semana, lo cual se refleja en una alta presencia de basura y en la erosión provocada por vehículos. Además hay personas en forma permanente dentro de un centro vacacional (SPA) y una pequeña colonia llamada Villas de Betania. El ganado es constante y numeroso en todo el transecto a lo largo del año. Los cerros

aledaños están ocupados por pino-encino en buen estado de conservación por lo abrupto de su pendiente; en la última porción del transecto hay una mancha de bosque tropical caducifolio. A la mitad del recorrido existe una pequeña área cubierta de Agave guadalajarana.

Sitio 5. Toba-Tala. 11 km Este, 4 km Sur de Tala

Area de pino-encino con 1450-1500 m. de altitud, con zonas de grandes rocas esparcidas en todo el transecto. El suelo no es pedregoso. La mayor parte de las estaciones se colocaron en forma paralela al arroyo permanente Cerrito Colorado, aunque solo tres estan cerca de él. Area muy bien conservada, con pocas zonas de vegetación secundaria. Poca actividad ganadera. El acceso al área está restringido, ya que en sus cercanías se ubica el Centro Ecológico del Laboratorio Bosque La Primavera. Por el cauce del arroyo se presentan algunas zonas de bosque de galería, integradas por árboles de Ficus spp., Clethra rosei, Fraxinus uhdei, Lysiloma acapulcensis, Psidium guajaba y Salix spp.

Sitio 6. San Miguel. 12.5 km Este, 5.5 km Sur de Tala

La altitud de este transecto es de 1500-1550 m., la vegetación predominante es pino-encino. En su mayor parte corre por el lomo de varias colinas, excepto las últimas cuatro parcelas, ubicadas en una barranca. En su inicio el transecto pasa cerca del arroyo Ojo de Agua (permanente), y termina al pie del Cerro de San Miguel. El suelo es muy pedregoso y la topografía muy irregular. La actividad humana es poca, debido al acceso restringido. Se presenta ganado en forma permanente cerca del transecto, aunque no se detectó en el mismo.

Sitio 7. El Ocotillo. 1.5 km Oeste, 2 km Norte de Cuexpala

Zona cultivada, es un llano a 1500 m. de altitud, rodeado en tres de sus lados por bosque tropical caducifolio. Existe un pequeño rancho ocupado permanentemente y una granja avícola, que creció bastante durante el año de muestreo. Los cultivos del área son principalmente la caña de azúcar, el maíz y un poco de cebada. Varios cuerpos de agua se ubican a algunos kilómetros del área.

Sitio 8. Los Tabacos-La Campana. 4 km Oeste de Nicolás Casillas

Area de bosque tropical caducifolio, que corre por el lomo de dos cerros, con una pendiente constante aunque no muy pronunciada. La altitud va de 1650-1750 m. Los cerros se encuentran rodeados en tres de sus lados por zonas cultivadas. La presencia de ganado es alta en la primera mitad del transecto. La zona es muy pedregosa, con lajas y suelos de escasa profundidad. La vegetación está relativamente bien conservada y es muy cerrada. No hay cuerpos de agua en la zona.

Clasificación de los transectos

Con el fin de probar la hipótesis de trabajo número dos, se decidió agrupar a los transectos en categorías según su grado de perturbación. Dentro del Bosque La Primavera prácticamente no existen zonas inalteradas, por lo que las categorías empleadas fueron las siguientes:

- a) Perturbación baja
- b) Perturbación media
- c) Perturbación alta

Los parámetros que se tomaron en cuenta para realizar la clasificación de cada transecto fueron:

- 1) Presencia de ganado
- 2) Presencia de vegetación inducida
- 3) Tala
- 4) Incendios forestales
- 5) Presencia de basura
- 6) Cercanía de caminos en uso para automóviles
- 7) Cercanía y número de viviendas
- 8) Actividades turísticas
- 9) Erosión

A cada una de las categorías se le asignó un valor de cero a tres, bajo los siguientes lineamientos:

- 0 puntos: perturbación nula
- 1 punto: perturbación baja
- 2 puntos: perturbación media
- 3 puntos: perturbación alta

El valor de cada categoría se determinó combinando la evaluación directa, mediante la observación de las condiciones observadas en los premuestreos; la historia de perturbaciones del lugar, registrada por los investigadores del Laboratorio Bosque La Primavera; y por los comentarios vertidos por los propios pobladores de la zona.

Los números obtenidos para cada categoría de perturbación se sumaron para obtener un número total para cada transecto. Los transectos con valores totales de 27 a 16 puntos fueron clasificados como de "perturbación alta"; los de 15 a 8 como "perturbación media" y los de 7 a 1 como "perturbación baja". Se reconoce que esta clasificación es muy general, ya que el impacto producido por cada factor de perturbación puede variar en su frecuencia e intensidad, sin embargo, se consideró que resulta apropiada para fines de identificación general.

Con base en esta clasificación los transectos quedaron agrupados como sigue:

Perturbacion baja

Cerro Planillas	5 puntos (pino-encino)
Toba-Tala	3 puntos (pino-encino)
Cerro San Miguel	5 puntos (pino-encino)
Los Tabacos-La Campana	5 puntos (tropical caducifolio)

Perturbacion media

El Poleo	10 puntos (pino-encino)
El Tule	10 puntos (pino-encino)

Perturbacion alta

Río Caliente	20 puntos (pino-encino)
El Ocotillo	21 puntos (área cultivada)

Localización de los premuestras

Los premuestras, cuya finalidad fue la de probar la efectividad de los atrayentes, se llevaron a cabo en los transectos Cerro Planillas, Los Tabacos y El Poleo; en este último se realizaron en dos ocasiones. El período de premuestras fue de agosto a octubre de 1991. En ellos se probaron tres atrayentes que cumplieron con los requisitos mencionados en la metodología. Los cebos seleccionados fueron: fermento de huevo, fermento de sardina y grasa de res frita. Como experimento testigo se prepararon estaciones "neutras" o testigo de la misma manera que las demás, pero sin colocar atrayente dentro de la cápsulas de plástico.

Los transectos de los premuestras se elaboraron de doce estaciones en lugar de diez, para probar los tres cebos y el "testigo" juntos. En cada transecto se colocaron cuatro estaciones olorosas de cada atrayente, en forma alternada: sardina/grasa/huevo/testigo. En total se trabajaron 48 sitios/noche (ver Resultados).

RESULTADOS

I. Premuestreos

Especies registradas

En los premuestreos, realizados para probar la efectividad de los diferentes atrayentes, se registró la visita de siete de las especies de carnívoros consideradas como potenciales en el área. Destacó la presencia de felinos: lince (*Lynx rufus*) y puma (*Puma concolor*). Las especies que visitaron los cebos durante este período fueron las siguientes:

Urocyon cinereoargenteus

Bassariscus astutus

Nasua narica

Mustela frenata

Mephitis macroura

Lynx rufus

Puma concolor

Asimismo se reportó la visita de perros ferales (*Canis familiaris*) a las estaciones preparadas en los premuestreos, y se encontraron algunas huellas no identificadas.

Elección de los cebos

En el conjunto de los premuestreos, cada cebo fue colocado en un total de doce sitios, buscando que cada uno tuviera la misma probabilidad de ser visitado por los carnívoros. Con base en el número de individuos y las especies registradas en los premuestreos (ver Cuadro 1), se determinó el atrayente más efectivo para ser utilizado en los muestreos posteriores. En el porcentaje de visitación no se tomó en consideración las visitas de perros (*C. familiaris*), ni los reportes no identificados.

CUADRO 1. Visitas a los cebos probados en los premuestreos.

A T R A Y E N T E S				
ESPECIE	HUEVO	SARDINA	GRASA	TESTIGO
<u>C. latrans</u>	-	-	-	-
<u>U. cinereoargenteus</u>	2	2	1	-
<u>B. astutus</u>	1	-	-	-
<u>P. lotor</u>	-	-	-	-
<u>N. narica</u>	-	1	-	-
<u>M. frenata</u>	1	-	-	-
<u>C. mesoleucus</u>	-	-	-	-
<u>M. macroura</u>	-	1	-	-
<u>S. putorius</u>	-	-	-	-
<u>L. rufus</u>	1	-	-	-
<u>P. concolor</u>	1	-	-	-
TOTALES	6	4	1	0
PORCENTAJE DE VISITACION	50.0%	33.0%	8.3%	0.0%

El cebo más efectivo fue el de huevo, pues atrajo al mayor número de individuos y resultó eficaz en cinco de las especies en estudio. Le siguió en efectividad el fermento de sardina, que atrajo a tres de las especies estudiadas. La atracción ejercida por la grasa de res frita fue mínima (un solo reporte), razón por la que se le descartó por completo.

Si bien el cebo de huevo resultó más efectivo que el de sardina, este último resultó atractivo para dos especies (M. macroura y N. narica), que no visitaron los sitios preparados con el primero. Por tal razón y para aumentar la efectividad de los sitios, se decidió utilizar ambos cebos en combinación durante los muestreos, colocándolos juntos en todas las estaciones que se prepararon.

En los sitios testigo no se registró ninguna visita, a pesar de haber sido preparados de forma idéntica a los demás, exceptuando el hecho de no contener atrayente. Lo anterior parece indicar que el olor es el factor determinante de visitación a los cebos y que el aspecto del mismo no influye de manera importante

en la visitación de los carnívoros.

II. Muestreos

Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo previsto para cumplir con los objetivos del estudio era de 480 estaciones/noche (seis muestreos de ocho transectos, cada uno de diez estaciones). El esfuerzo total fue más alto de lo planeado, de 510 estaciones/noche, debido a las repeticiones que tuvieron que realizarse a causa de las lluvias. A pesar de ello, no pudieron obtenerse resultados confiables en tres de los transectos durante la temporada de lluvias, pues la precipitación pluvial fue muy intensa e hizo borrosos los rastros. En estos casos los muestreos se registraron como "N" (Ningún dato), por lo que no se consideraron en los análisis. Las estaciones/noche funcionales fueron 450, lo cual representa el esfuerzo neto de muestreo.

Especies registradas

Las once especies de carnívoros que se contemplaban como potenciales para el área fueron registradas en los muestreos. Algunas resultaron registros importantes para el área, entre ellas el puma (P. concolor), que se daba por desaparecido de la zona (A. Curiel Ballesteros y V. Bedoy Velázquez, com. pers.)

	Nombre científico	Nombre común
1)	<u>Canis latrans</u>	coyote
2)	<u>Urocyon cinereoargenteus</u>	zorra gris
3)	<u>Bassariscus astutus</u>	cacomixtle
4)	<u>Procyon lotor</u>	mapache
5)	<u>Nasua narica</u>	coatí o tejón
6)	<u>Mustela frenata</u>	comadreja
7)	<u>Conepatus mesoleucus</u>	zorrillo cadeno
8)	<u>Mephitis macroura</u>	zorrillo listado
9)	<u>Spilogale putorius</u>	zorrillo manchado
10)	<u>Lynx rufus</u>	lince o gato montés
11)	<u>Puma concolor</u>	puma o león

Las especies reportadas pertenecen a cuatro familias: Canidae (zorra y coyote); Procyonidae (cacomixtle, mapache y tejón); Mustelidae (comadreja y zorrillos); y Felidae (lince y puma).

Porcentaje de visitación

Para medir la efectividad de los cebos empleados se calculó un porcentaje de visitación, obtenido al dividir el número de sitios visitados entre el número total de sitios colocados. El porcentaje de visitación indica que del total de estaciones utilizadas en el estudio, 33.77 por ciento resultaron efectivas con los carnívoros del área.

$$\frac{152 \text{ sitios visitados}}{450 \text{ sitios colocados}} \times 100 = 33.77$$

El porcentaje de visitación es similar al reportado en otros trabajos, como el de Linhart y Knowlton (1975); y Roughton y Sweeney (1982).

Distribución de carnívoros dentro de La Primavera

La distribución de especies de carnívoros dentro del bosque no es uniforme. Algunas ocupan solo ciertas zonas, mientras otras presentan una distribución más amplia. La única especie que se reportó en todos los transectos fue M. macroura. Le siguieron C. latrans, U. cinereoargenteus, B. astutus y S. putorius, registrados en seis transectos; P. lotor, N. narica, M. frenata y C. mesoleucus, en cuatro; L. rufus, en dos; y P. concolor, en uno. (Cuadro 2). Sin embargo, la distribución no es un reflejo de la abundancia de cada especie (ver Visitación por especie, página 53).

En el Cuadro 2 también se aprecia el número de especies por transecto. El mayor número (nueve) corresponde a Toba-Tala (baja perturbación). Le siguen Planillas y El Poleo, con ocho; El Tule con siete; San Miguel, con seis; Los Tabacos y Río Caliente, con cinco; y El Ocotillo, con tres. El total de individuos por transecto también se reporta en el Cuadro 2. Este dato muestra independencia con respecto al número de especies, ya que en Los Tabacos, donde se registró el mayor número de individuos, sólo se encontraron cinco especies (ver Registros de visitación total, página 47). La información de los registros por transecto se detalla en los mapas de distribución (Figuras 7 a 17).

CUADRO 2. Registro de especies por transecto

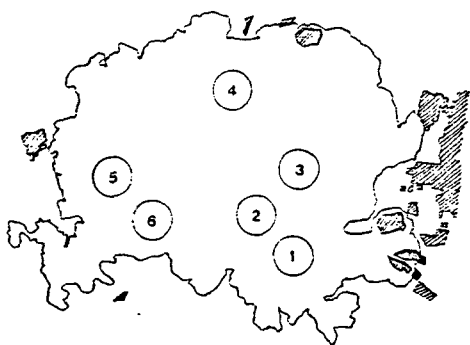
TRANSECTOS

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
<u>C. latrans</u>	X	X	X	X	X	X			6
<u>U. cinereoargenteus</u>	X	X	X	X	X	X			6
<u>B. astutus</u>	X	X	X		X	X		X	6
<u>P. lotor</u>	X			X	X	X			4
<u>N. narica</u>	X		X	X				X	4
<u>M. frenata</u>	X	X	X		X				4
<u>C. mesoleucus</u>		X			X		X	X	4
<u>M. macroura</u>	X	X	X	X	X	X	X	X	8
<u>S. putorius</u>		X	X		X	X	X	X	6
<u>L. rufus</u>		X			X				2
<u>P. concolor</u>	X								1

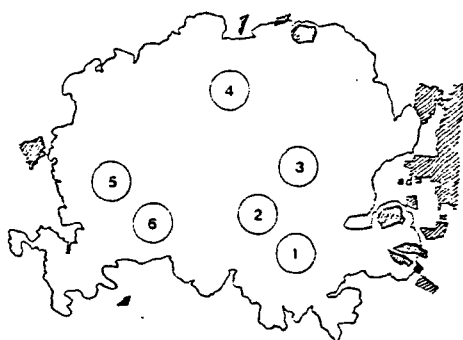
TOTAL DE ESPECIES 8 8 7 5 9 6 3 5

TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Rio Caliente. 5. Toba-Tala. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

Mapas de distribución de los carnívoros en La Primavera

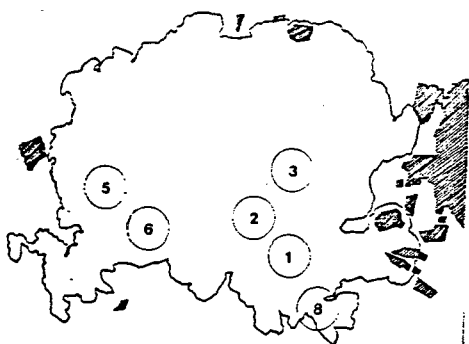


7

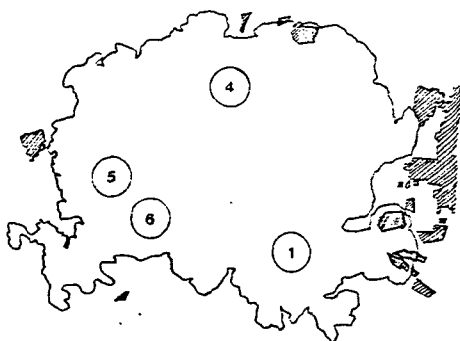


8

FIGURA 7. Registros de coyote (Canis latrans). FIGURA 8. Registros de zorra gris (Urocyon cinereoargenteus). TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Tobata. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

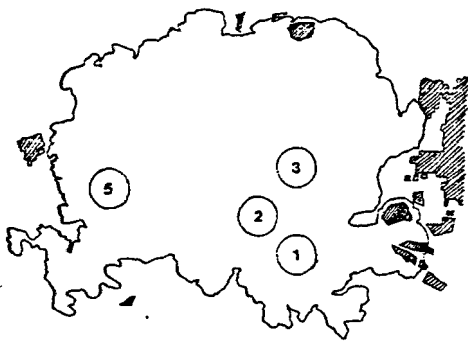


9

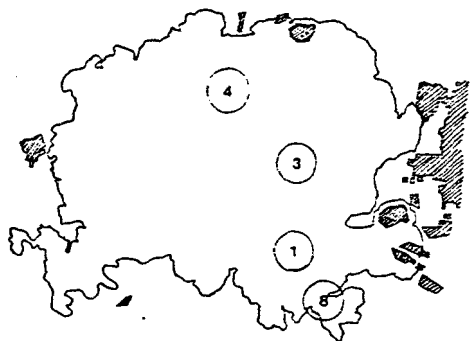


10

FIGURA 9. Registros de cacomixtle (Bassariscus astutus). FIGURA 10. Registros de mapache (Procyon lotor). TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Tobata. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

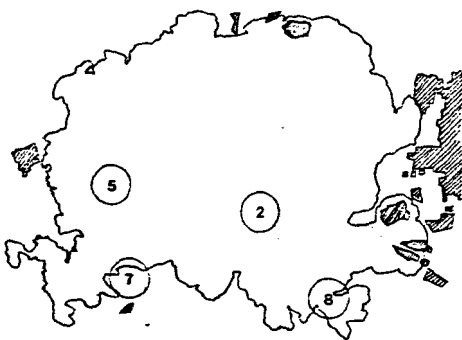


11

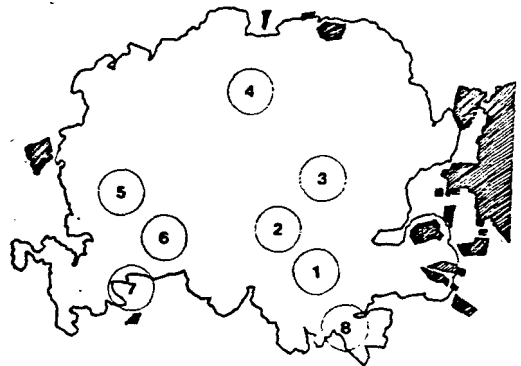


12

FIGURA 11. Registros de tejon (*N. narica*). FIGURA 12. Registros de comadreja (*M. frenata*). TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Río Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

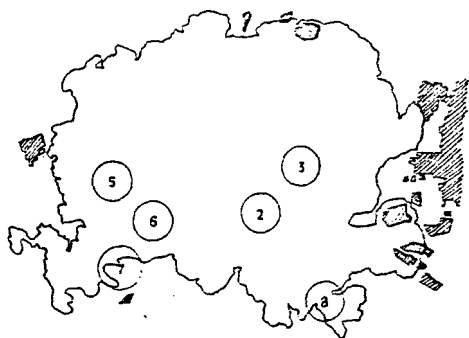


13

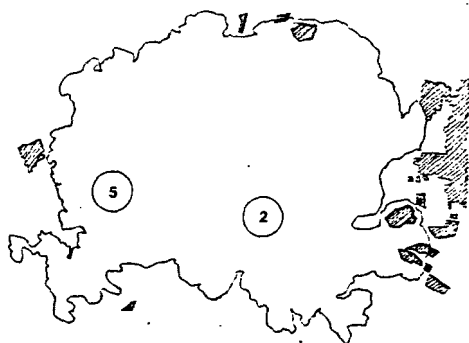


14

FIGURA 13. Registros de zorrillo cadeno (*C. mesoleucus*). FIGURA 14. Registros de zorrillo listado (*M. macroura*). TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Río Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

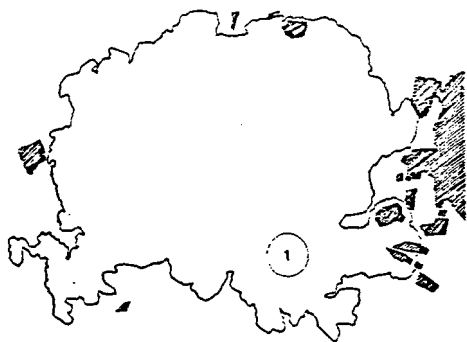


15



16

FIGURA 15. Registros de zorrillo manchado (*S. putorius*). FIGURA 16. Registros de lince (*L. rufus*). TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Toba-Tala. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.



17

FIGURA 17. Registros de puma (*P. concolor*). TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Toba-Tala. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

Registros de visitación total

El número total de visitas que los carnívoros hicieron a los transectos durante los seis muestreos se presenta en los cuadros 3 a 10. El primer muestreo se refiere al mes de diciembre de 1991 y el último a noviembre de 1992. De manera general, el número de registros totales (indicador de abundancia) fue mayor en los transectos menos perturbados que en los de alta perturbación. Los transectos con mayor número de registros fueron Los Tabacos, con 30 en total; Planillas, con 24; El Poleo y Toba-Tala, con 22 cada uno; y El Tule, con 21. Los que registraron menor número de visitas fueron Río Caliente, con 11; y El Ocotillo, con 8 (ver Figura 18).

En cuanto al número de especies, la mayor variedad se registró en Toba-Tala, con 9; junto con Planillas y El Poleo, con 8. Los más bajos fueron Río Caliente, con 5; y El Ocotillo, con 3 (ver figura 19).

Además de las especies de carnívoros, varias especies de mamíferos, tanto silvestres como ferales, visitaron los cebos. La presencia de estas especies se detalla en el Apéndice 2, por considerarse que su presencia influye en forma importante en la comunidad de carnívoros, al menos en algunos de los transectos (ver Discusión y conclusiones). Las especies registradas fueron las siguientes.

Mamíferos silvestres

Orden Didelphidia Especie: Didelphis virginiana (tlacuache)

Orden Edentata Especie: Dasyus novemcinctus (armadillo)

Mamíferos ferales

Orden Carnivora Especie: Canis familiaris (perro)

Especie: Felis catus (gato)

CUADRO 3. Visitación en transecto 1 (Planillas)

Muestras

Especies	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	2	1	-	-	-	1	4
<i>U. cinereocargenteus</i>	4	-	2	1	1	2	10
<i>B. astutus</i>	-	2	-	-	-	-	2
<i>P. lotor</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>M. frenata</i>	1	1	1	-	-	-	3
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. macroura</i>	-	1	-	-	-	1	2
<i>S. putorius</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	1	-	-	-	-	-	1
TOTAL	9	5	3	1	1	5	24

CUADRO 4. Visitación en el transecto 2 (El Poleo)

Muestras

Especies	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	1	-	-	1	-	-	2
<i>U. cinereocargenteus</i>	2	3	2	-	1	1	9
<i>B. astutus</i>	1	-	-	1	-	-	2
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. frenata</i>	1	-	1	-	1	-	3
<i>C. mesoleucus</i>	-	1	1	-	-	1	3
<i>M. macroura</i>	-	-	-	-	-	1	1
<i>S. putorius</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. rufus</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	7	4	4	2	2	3	22

CUADRO 5. Visitación en el transecto 3 (El Tule).

Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>U. cinereocarpentus</i>	2	2	-	-	1	-	5
<i>B. astutus</i>	2	1	2	1	-	-	6
<i>F. lotor</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>M. frenata</i>	1	-	-	-	1	1	3
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. macroura</i>	1	-	-	1	1	1	4
<i>S. putorius</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	7	5	2	2	3	2	21

CUADRO 6. Visitación en transecto 4 (Río Caliente)

Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	1	2	-	N	-	-	3
<i>U. cinereocarpentus</i>	3	-	1	N	-	-	4
<i>B. astutus</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>F. lotor</i>	1	-	-	N	-	-	1
<i>N. narica</i>	1	-	-	N	-	-	1
<i>M. frenata</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>M. macroura</i>	-	-	-	N	-	2	3
<i>S. putorius</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-	-
TOTAL	6	2	1	-	-	2	11

CUADRO 7. Visitacion en transecto 5 (Toba-Tala)

Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	1	1	-	N	-	1	2
<i>U. cinereocargenteus</i>	2	2	-	N	1	1	6
<i>B. astutus</i>	1	1	1	N	-	1	4
<i>P. lotor</i>	1	-	-	N	-	-	1
<i>N. narica</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>M. frenata</i>	1	1	-	N	-	-	2
<i>C. mesoleucus</i>	1	-	1	N	-	-	2
<i>M. macroura</i>	-	-	1	N	-	-	1
<i>S. putorius</i>	1	1	-	N	-	-	2
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	1	-	1
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-	-
TOTAL	8	6	3	-	2	3	22

CUADRO 8. Visitacion en transecto 6 (San Miguel)

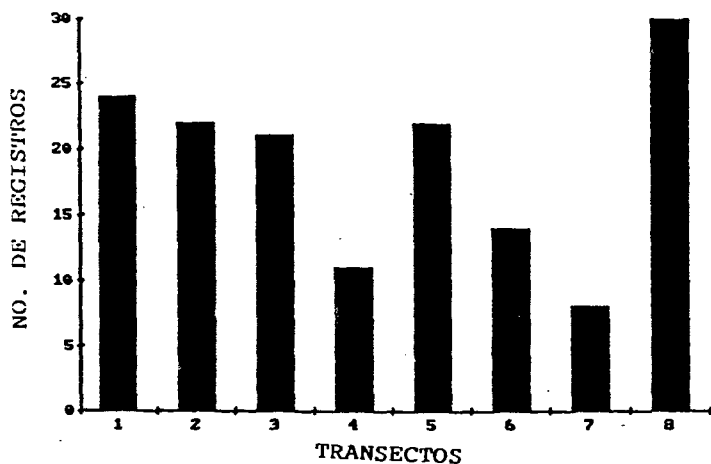
Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	-	-	-	N	-	1	1
<i>U. cinereocargenteus</i>	1	1	1	N	-	-	3
<i>B. astutus</i>	-	-	-	N	1	-	1
<i>P. lotor</i>	2	2	-	N	1	1	6
<i>N. narica</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>M. frenata</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>M. macroura</i>	1	-	-	N	-	-	1
<i>S. putorius</i>	1	-	-	N	-	1	2
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-	-
TOTAL	5	3	1	-	2	3	14

CUADRO 9. Visitación en transecto 7 (El Ocotillo)

Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. frenata</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	1	-	-	-	1	-	2
<i>M. macroura</i>	3	-	-	-	1	-	4
<i>S. putorius</i>	1	-	-	-	-	1	2
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	5	-	-	-	2	1	8

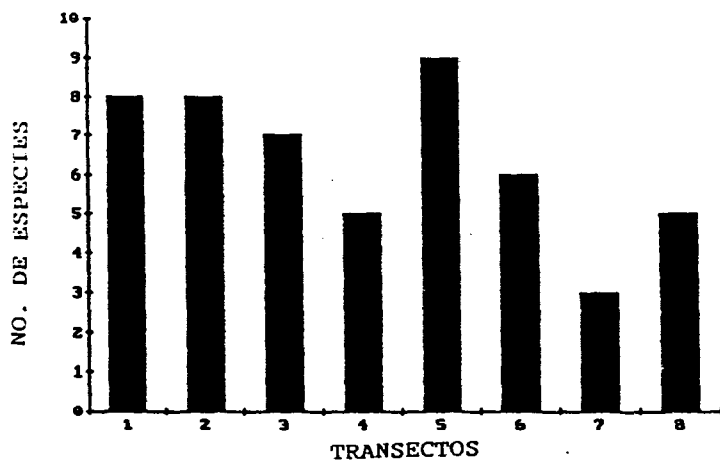
CUADRO 10. Visitación en transecto 8 (Los Tabacos)

Especies	Muestras						
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	
<i>C. latrans</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	-	-	1	1
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	4	2	-	2	1	2	11
<i>M. frenata</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	2	-	1	1	-	1	5
<i>M. macroura</i>	2	-	-	-	1	-	3
<i>S. putorius</i>	4	-	1	1	2	2	10
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	12	2	2	4	4	6	30



TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Rio Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

FIGURA 18. Total de registros por transecto



TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Rio Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

FIGURA 19. Número de especies por transecto

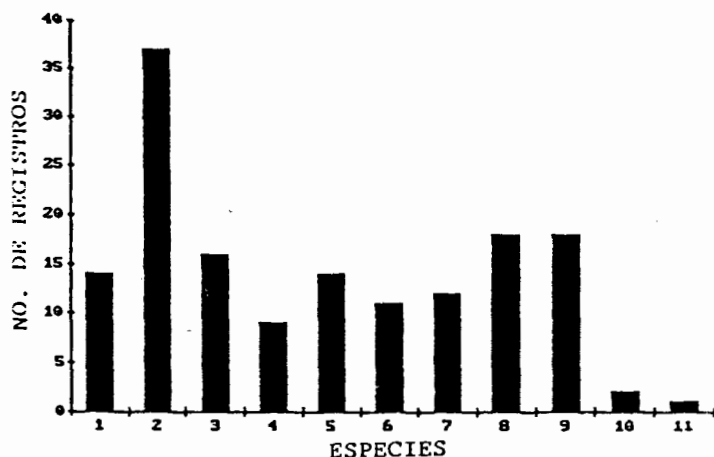
Visitación por especie

El número de visitas que cada especie hizo a todos los transectos se detalla a continuación (Cuadro 11). La columna de "Reportes" corresponde al número de individuos de cada especie, y la de "Frecuencia relativa" a la proporción que dicha cifra ocupó en el total. La representación gráfica se muestra en la Figura 20.

CUADRO 11. Número de registros por especie

<u>Especie</u>	<u>Reportes</u>	<u>Frec. relativa</u>
C. <u>latrans</u>	14	9.21
U. <u>cinereoargenteus</u>	37	24.34
B. <u>astutus</u>	16	10.53
P. <u>lotor</u>	9	5.92
N. <u>narica</u>	14	9.21
M. <u>frenata</u>	11	7.24
C. <u>mesoleucus</u>	12	7.89
M. <u>macroura</u>	18	11.84
S. <u>putorius</u>	18	11.84
L. <u>rufus</u>	2	1.32
P. <u>concolor</u>	1	0.66
Total de reportes	152	100.0

La especie que apareció en más ocasiones en los muestreos fue la zorra gris, (U. cinereoargenteus), con 24.34 por ciento del total de reportes. Los más raros fueron el lince (L. rufus), y el puma (P. concolor).



ESPECIES: 1/C. latrans; 2/U. cinereoargenteus; 3/B. astutus; 4/P. lotor; 5/N. narica; 6/M. frenata; 7/C. mesoleucus; 8/M. macroura; 9/S. putorius; 10/L. rufus; 11/P. concolor

FIGURA 20. Registros totales por especie.

Registros por tipo de vegetación

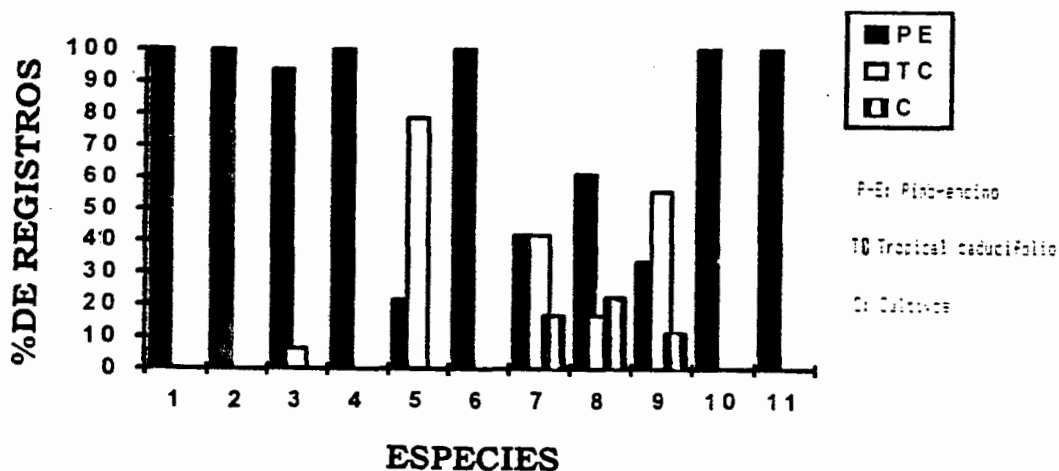
Los registros por tipos de vegetación muestran diferencias en la distribución y abundancia de los carnívoros dentro de La Primavera. En el Cuadro 12 se muestra la preferencia de cada especie por los tipos de vegetación estudiados, expresada en porcentajes (%). En las columnas P-E (pino-encino), T-C (tropical caducifolio) y C (cultivo) se indica el número neto de registros en cada tipo de vegetación.

CUADRO 12. Distribución de especies por tipo de vegetación

Especie	P-E	%	T-C	%	C	%
C. <u>latrans</u>	14	100.00	0	0.00	0	0.00
U. <u>cinereoargenteus</u>	37	100.00	0	0.00	0	0.00
B. <u>astutus</u>	15	93.75	1	6.25	0	0.00
P. <u>lotor</u>	9	100.00	0	0.00	0	0.00
N. <u>nasua</u>	3	21.42	11	78.57	0	0.00
M. <u>frenata</u>	11	100.00	0	0.00	0	0.00
C. <u>mesoleucus</u>	5	41.70	5	41.70	2	16.70
M. <u>macroura</u>	11	61.11	3	16.67	4	22.22
S. <u>putorius</u>	6	33.33	10	55.55	2	11.11
L. <u>rufus</u>	2	100.00	0	0.00	0	0.00
P. <u>concolor</u>	1	100.00	0	0.00	0	0.00

En el bosque de pino-encino se registró la presencia de once especies (100% de las registradas), en tropical caducifolio cinco (45.5%) y en zonas cultivadas solo tres especies (27.28%).

En la comunidad de pino-encino, el animal más común fue la zorra gris y los más raros el linco y el puma. En la vegetación tropical el mayor número de registros correspondió al tejón o coati y el menor al cacomixtle. En el área cultivada la presencia de carnívoros fue mínima, tanto en el número de especies como en la abundancia de cada una de estas.



ESPECIES: 1/C. latrans; 2/U. cinereoargenteus; 3/B. astutus; 4/P. lotor; 5/N. narica; 6/M. frenata; 7/C. mesoleucus; 8/M. macroura; 9/S. putorius; 10/L. rufus; 11/P. concolor

FIGURA 21. Distribución de especies por tipo de vegetación

Registro de especies por transecto

Los registros de las once especies no fueron uniformes ni siquiera en los transectos de la misma asociación vegetal. La mayoría de las especies mostró preferencia por ciertas áreas, lo cual puede indicar en forma indirecta efectos del microhábitat sobre las poblaciones de carnívoros. En el Cuadro 13 se muestra el número de registros en cada transecto, así como aquellos en que cada especie tuvo su mayor número de registros (mediante unguión ').

CUADRO 13. Registro de especies por transecto.

TRANSECTOS

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>C. latrans</i>	'4	2	1	3	3	1	0	0
<i>U. cinereoargenteus</i>	'10	9	5	4	6	3	0	0
<i>B. astutus</i>	2	2	'6	0	4	1	0	1
<i>P. lotor</i>	1	0	0	1	1	'6	0	0
<i>N. narica</i>	1	0	1	1	0	0	0	"11
<i>M. frenata</i>	'3	'3	'3	0	2	0	0	0
<i>C. mesoleucus</i>	0	3	0	0	2	0	2	'5
<i>M. macroura</i>	2	1	'4	2	1	1	'4	3
<i>S. putorius</i>	0	1	1	0	2	2	2	'10
<i>L. rufus</i>	0	'1	0	0	'1	0	0	0
<i>P. concolor</i>	'1	0	0	0	0	0	0	0

TRANSECTOS: 1. Planillas. 2. El Poleo. 3. El Tule. 4. Río Caliente. 5. Toba-Tala. 6. San Miguel. 7. El Ocotillo. 8. Los Tabacos.

Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de la comunidad de carnívoros

La abundancia relativa de una especie es la proporción en que ésta se encuentra dentro de una comunidad. Se obtiene dividiendo el número de reportes de cada especie entre la suma de todas las especies reportadas. La abundancia relativa de los carnívoros de la Primavera se calculó en cada transecto, por muestreo, para comparar los cambios en las abundancias de cada especie a lo largo del año. La diversidad de la comunidad se midió utilizando dos índices, el de Simpson (D) y el de Shannon-Weaver (H). Los resultados se muestran en los siguientes cuadros. Los índices de diversidad obtenidos en cada muestreo se encuentran al pie de cada columna.

CUADRO 14. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 1 (Planillas).

Especies	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	.22	.20	-	-	-	.20
<i>U. cinereoargenteus</i>	.44	-	.65	1.0	1.0	.40
<i>E. astutus</i>	-	.40	-	-	-	-
<i>P. lotor</i>	.11	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	.20
<i>M. frenata</i>	.11	.20	.32	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>M. macroura</i>	-	.20	-	-	-	.20
<i>S. putorius</i>	-	-	-	-	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	.11	-	-	-	-	-
H:	1.42	1.32	.63	0	0	1.32
D:	.722	.720	.455	0	0	.72

CUADRO 15. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 2 (El Poleo).

Especies	Muestreos					
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	.142	-	-	.50	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	.248	.75	.50	-	.50	.33
<i>E. astutus</i>	.142	-	-	.50	-	-
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	-
<i>M. frenata</i>	.142	-	.25	-	.50	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	.25	.25	-	-	.33
<i>M. macroura</i>	-	-	-	-	-	.33
<i>S. putorius</i>	.142	-	-	-	-	1
<i>L. rufus</i>	.142	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-
H:	1.73	.56	1.03	.69	.69	1.09
D:	.837	.375	.627	.50	.50	.673

CUADRO 16. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 3 (El Tule).

Especies	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	-	.30	-	-	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	.265	.40	-	.33	.33	-
<i>B. astutus</i>	.265	.20	1.0	.33	-	-
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	.142	-	-	-	-	-
<i>M. frenata</i>	.142	-	-	-	.33	.50
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>M. macroura</i>	.142	-	-	.33	.33	.50
<i>S. putorius</i>	-	.20	-	-	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-
H:	1.54	1.32	0	1.09	1.09	.59
D:	.777	.720	0	.573	.573	.50

CUADRO 17. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 4 (Río Caliente).

Especies	Muestreos					
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	.156	1.0	-	N	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	.50	-	1.0	N	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	N	-	-
<i>P. lotor</i>	.156	-	-	N	-	-
<i>N. narica</i>	.156	-	-	N	-	-
<i>M. frenata</i>	-	-	-	N	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	N	-	-
<i>M. macroura</i>	-	-	-	N	-	1.0
<i>S. putorius</i>	-	-	-	N	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-
H:	1.24	0	0	-	0	0
D:	.660	0	0	-	0	0

CUADRO 18. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 5 (Toba-Tala).

Especies	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	.125	.166	-	N	-	.33
<i>U. cinereoargenteus</i>	.25	.33	-	N	.50	.33
<i>B. astutus</i>	.125	.166	.33	N	-	.33
<i>P. lotor</i>	.125	-	-	N	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	N	-	-
<i>M. frenata</i>	.125	.166	-	N	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	.125	-	.33	N	-	-
<i>M. macroura</i>	-	-	.33	N	-	-
<i>S. putorius</i>	.125	.166	-	N	-	-
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	.50	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-

H: 1.90 1.55 1.09 - .69 1.09
 D: .890 .778 .673 - .50 .673

CUADRO 19. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 6 (San Miguel).

Especies	Muestras					
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	-	-	-	N	-	.33
<i>U. cinereoargenteus</i>	.16	.33	1.0	N	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	N	-	.33
<i>P. lotor</i>	.33	.66	-	N	.50	.33
<i>N. narica</i>	.16	-	-	N	-	-
<i>M. frenata</i>	-	-	-	N	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	-	-	-	N	-	-
<i>M. macroura</i>	.16	-	-	N	-	-
<i>S. putorius</i>	.16	-	-	N	-	.33
<i>L. rufus</i>	-	-	-	N	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	N	-	-

H: 1.55 .636 0 - .693 1.09
 D: .778 .455 0 - .50 .673

CUADRO 20. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 7 (El Ocotillo).

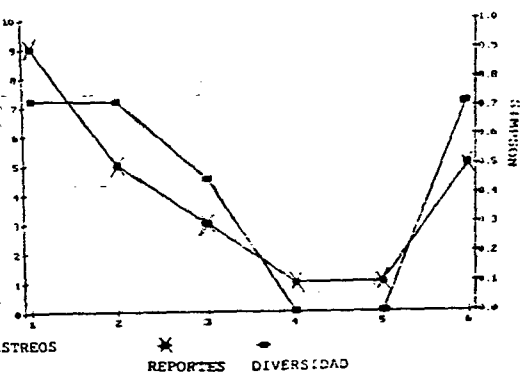
Especies	Muestras					
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	-	-	-	-	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	-	-	-	-	-	-
<i>M. frenata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	.20	-	-	-	.50	-
<i>M. macroura</i>	.60	-	-	-	.50	-
<i>S. putorius</i>	.20	-	-	-	-	1.0
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-
H:	1.15	0	0	0	.693	0
D:	.560	0	0	0	.50	0

CUADRO 21. Cambios estacionales en la abundancia relativa y la diversidad de los carnívoros en el transecto 8 (Los Tabacos).

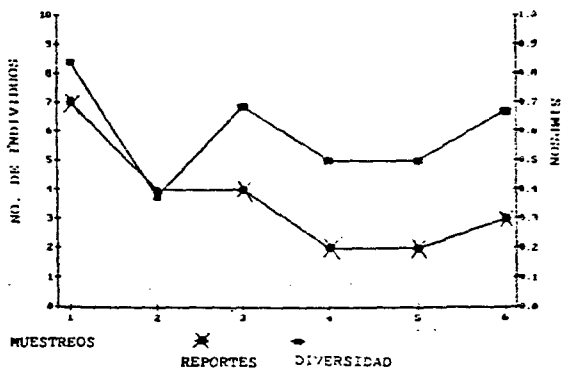
Especies	Muestras					
	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N
<i>C. latrans</i>	-	-	-	-	-	-
<i>U. cinereoargenteus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>B. astutus</i>	-	-	-	-	-	.166
<i>P. lotor</i>	-	-	-	-	-	-
<i>N. narica</i>	.333	1.0	-	.50	.25	.333
<i>M. frenata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>C. mesoleucus</i>	.166	-	.50	.25	-	.166
<i>M. macroura</i>	.166	-	-	-	.25	-
<i>S. putorius</i>	.333	-	.50	.25	.50	.333
<i>L. rufus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>P. concolor</i>	-	-	-	-	-	-
H:	1.32	0	.693	1.03	1.03	1.32
D:	.860	0	.50	.687	.687	.860

Variaciones de diversidad y registros a lo largo del año

El número de registros (y por consiguiente la diversidad) en los transectos tuvo variaciones a lo largo del ciclo anual. En las siguientes figuras se muestran los cambios estacionales que sufrieron los dos parámetros. La tendencia general consistió en un máximo de abundancia y diversidad en la temporada de invierno, seguida de una declinación en los primeros meses del año (temporada seca) y un nuevo aumento tras el inicio de la temporada de lluvias, que se mantuvo en forma paulatina, hasta la llegada del invierno (Figuras 22 a 29).

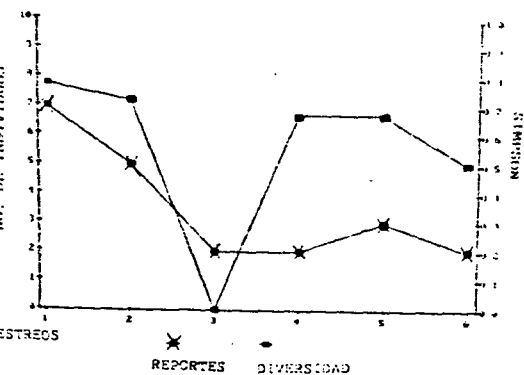


22

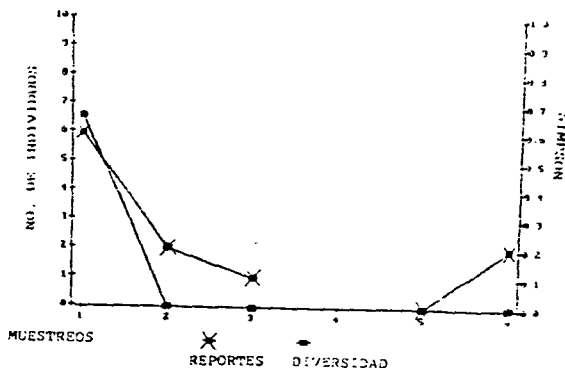


23

FIGURA 22. Abundancia y diversidad en Cerro Planillas (Pino-encino/perturbación baja). FIGURA 23. Abundancia y diversidad en El Poleo (Pino-encino/perturbación media)

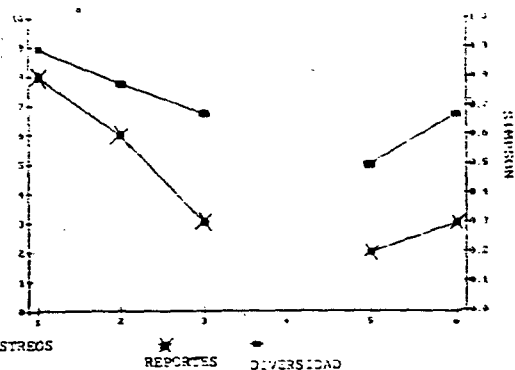


24

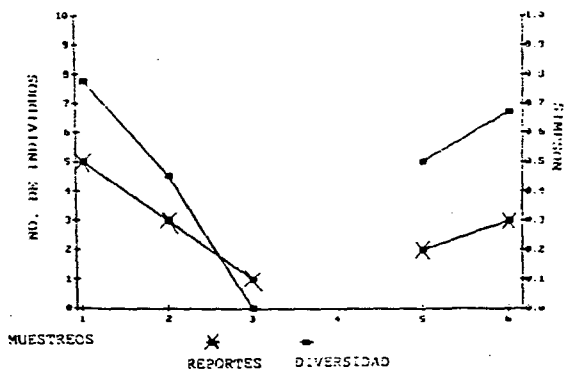


25

FIGURA 24. Abundancia y diversidad en El Tule (pino-encino/perturbacion media). FIGURA 25. Abundancia y diversidad en Río Caliente (pino-encino/perturbacion alta)

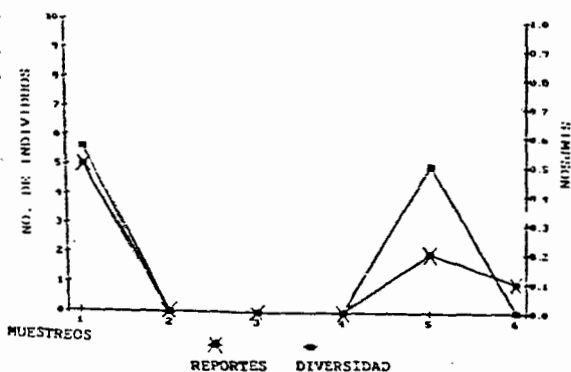


26

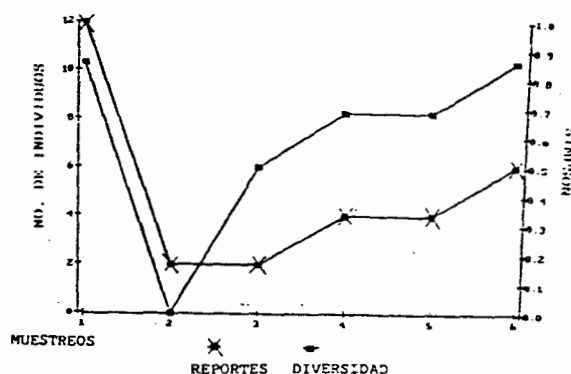


27

FIGURA 26. Abundancia y diversidad en Toba-Tala (pino-encino/perturbacion baja). FIGURA 27. Abundancia y diversidad en San Miguel (pino-encino/perturbacion baja)



28



29

FIGURA 28. Abundancia y diversidad en El Ocotillo (zona cultivada/perturbacion alta). FIGURA 29. Abundancia y diversidad en Los Tabacos (tropical caducifolio/perturbacion baja).

Análisis estadísticos

Los datos de diversidad y abundancia que se obtuvieron se analizaron para comprobar si las tendencias mostradas tenían valor significativo y las hipótesis de trabajo eran correctas o debían rechazarse.

Primera hipótesis de trabajo:

"La abundancia relativa y diversidad de los carnívoros (Orden Carnívora) dentro del Bosque La Primavera se ve influenciada por las épocas de estiaje y de lluvias en el área".

Para probar la veracidad de esta hipótesis se realizó la prueba de chi cuadrado a los datos de diversidad y abundancia.

La fórmula de la prueba es:

$$x^2 = \text{Sumatoria } \frac{(\text{observado} - \text{esperado})^2}{\text{esperado}}$$

El resultado obtenido se compara con la tabla de percentiles para x^2 . Si la cifra obtenida en el cálculo es mayor que la reportada en la tabla, se considera que hay diferencia significativa. Los grados de libertad (v) se calculan como $v = k - 1$, donde "k" es el número de categorías empleadas. La prueba

para verificar si existe variación en la abundancia relativa se enunció de la siguiente manera:

Ho = No hay variación de la abundancia a través del año.

Ha = Se presenta variación de la abundancia a lo largo del año.

La hipótesis se probó en cada transecto, las categorías empleadas fueron los registros totales por muestreo (seis en total), por lo que los grados de libertad fueron $6 - 1 = 5$. La chi cuadrada con 5 grados de libertad es de:

χ^2 tablas = 11.1 al 95% de confiabilidad

χ^2 tablas = 15.1 al 99% de confiabilidad

Los resultados para cada uno de los transectos fue el siguiente:

CUADRO 22. Prueba χ^2 de abundancia relativa por transecto

T	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
X	11.5	4.71	6.13	13.56	11.27	6.55	14.5	14.00	62.26
X'	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1
S	<.05	NS	NS	<.05	<.05	NS	<.05	<.05	<.01

T = Transectos: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Río Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

X = Valores de X^2 observados

X' = Valores de X^2 tablas al 95%

S = Significancia

Con base en estos resultados, con un 95% de confiabilidad se acepta que existe variación significativa en cinco transectos: 1 (Planillas), 4 (Río Caliente), 5 (Toba-Tala), 7 (El Ocotillo), y 8 (Los Tabacos). No existe variación significativa en los transectos: 2 (El Poleo), 3 (El Tule) y 6 (San Miguel). En el conjunto de los ocho transectos la abundancia relativa varía en forma significativa al 99% de confiabilidad.

Al ser la abundancia relativa un componente de la diversidad, se infiere que esta última sufre variaciones estacionales, como lo indican los gráficos correspondientes (Figuras 23 a 30). Lo anterior no pudo ser comprobado estadísticamente a causa de la baja cifra del número de especies por transecto (componente de riqueza del índice de diversidad).

Segunda hipótesis de trabajo:

"La abundancia relativa de los carnívoros del Bosque La Primavera se ve afectada por la actividad humana. Esta beneficia las poblaciones de carnívoros con hábitos oportunistas pero perjudica la de aquellos con necesidades de mayores espacios y hábitos alimentarios principalmente carnívoros".

Para probar esta hipótesis se realizó una agrupación de los reportes de abundancia relativa de las especies consideradas "oportunistas" y "conservadoras".

Los carnívoros fueron clasificados como oportunistas tomando en cuenta varios factores reportados en la bibliografía: hábitos alimentarios principalmente omnívoros, capacidad para aprovechar nuevos recursos, adaptabilidad a perturbaciones provocadas por el hombre, posesión de territorios pequeños y/o variables (ver apéndice 1). Las especies que reúnen estas características son las siguientes:

zorra gris	(U. <u>cinereoargenteus</u>)
coyote	(C. <u>latrans</u>)
zorrillo cadeno	(C. <u>mesoleucus</u>)
zorrillo manchado	(S. <u>putorius</u>)
zorrillo rayado	(M. <u>macroura</u>)

Los carnívoros "conservadores", cuyas características son opuestas a las de los anteriores, son:

cacomixtle	(B. <u>astutus</u>)
mapache	(P. <u>lotor</u>)
tejón	(N. <u>narica</u>)
comadreja	(M. <u>frenata</u>)
lince	(L. <u>rufus</u>)
puma	(P. <u>concolor</u>)

Para determinar si se presenta variación en la abundancia de cada grupo respecto al otro, de acuerdo al grado de perturbación de un área, se obtuvo un promedio de la abundancia relativa de cada especie en los tres tipos de transectos (de perturbación baja, media y alta). Con los promedios de abundancia relativa de cada categoría de perturbación (columna "X" de los cuadros 26, 27 y 28) se realizaron dos sumatorias. En una se agruparon las medias de abundancia de los carnívoros oportunistas y en otra la de los conservadores. En el cuadro 29 se muestran las sumatorias comparadas para cada tipo de categoría. Se aplicó la prueba de chi cuadrada, para determinar si existe o no variación significativa estadísticamente.

CUADRO 23. Promedio de abundancias relativas en transectos poco perturbados

ESPECIE	Planillas	Toba-Tala	Sn Miguel	Tabacos	X
<u>C. latrans</u>	16.6	13.6	7.1	0.0	9.3
<u>U. cinereoargenteus</u>	41.6	27.2	21.4	0.0	22.5
<u>B. astutus</u>	4.1	4.5	7.1	3.3	4.7
<u>P. lotor</u>	8.2	18.0	42.8	0.0	17.2
<u>N. narica</u>	4.1	0.0	0.0	36.6	10.2
<u>M. frenata</u>	12.3	9.0	0.0	0.0	5.3
<u>C. mesoleucus</u>	0.0	9.0	0.0	16.6	6.4
<u>M. macroura</u>	8.2	4.5	7.1	9.9	7.4
<u>S. putorius</u>	0.0	9.0	14.2	33.3	14.1
<u>L. rufus</u>	0.0	4.5	0.0	0.0	1.1
<u>P. concolor</u>	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0

CUADRO 24. Promedio de abundancias relativas en transectos de perturbación media

ESPECIE	El Poleo	El Tule	X
<u>C. latrans</u>	9.0	4.7	6.8
<u>U. cinereoargenteus</u>	40.9	23.8	32.3
<u>B. astutus</u>	9.0	28.6	18.8
<u>P. lotor</u>	0.0	0.0	0.0
<u>N. narica</u>	0.0	4.7	2.3
<u>M. frenata</u>	13.6	14.2	13.9
<u>C. mesoleucus</u>	13.6	0.0	6.8
<u>M. macroura</u>	4.5	19.0	11.7
<u>S. putorius</u>	4.5	4.7	4.6
<u>L. rufus</u>	4.5	0.0	2.2
<u>P. concolor</u>	0.0	0.0	0.0

CUADRO 25. Promedio de abundancias relativas en transectos muy perturbados

ESPECIE	R.Caliente	Ocotillo	X
<u>C. latrans</u>	27.2	0.0	13.6
<u>U. cinereoargenteus</u>	36.3	0.0	18.1
<u>B. astutus</u>	0.0	0.0	0.0
<u>P. lotor</u>	9.0	0.0	4.5
<u>N. narica</u>	9.0	0.0	4.5
<u>M. frenata</u>	0.0	0.0	0.0
<u>C. mesoleucus</u>	0.0	25.0	12.0
<u>M. macroura</u>	18.1	50.0	34.0
<u>S. putorius</u>	0.0	25.0	12.0
<u>L. rufus</u>	0.0	0.0	0.0
<u>P. concolor</u>	0.0	0.0	0.0

CUADRO 26. Comparación de abundancias conservadores/oportunistas en transectos de perturbación baja, media y alta

	Perturbación baja	Perturbaciónn media	Perturbación alta
Oportunistas	59.9	62.4	89.8
Conservadores	39.8	37.4	9.0

El cuadro muestra que las especies oportunistas son mas abundantes que las conservadoras, aún en las zonas clasificadas como poco perturbadas, aunque la diferencia es más notoria en las áreas en que la perturbación es mayor. Para comprobar si existe variación en la relación de abundancia conservadores/oportunistas entre cada tipo de área y las restantes se aplicó la prueba chi cuadrado a las cifras totales. Se tomó como cifra de referencia la correspondiente a las especies oportunistas (el resultado es el mismo, aunque se utilice la correspondiente a las conservadoras).

X² entre áreas de perturbación baja y media

$$X = 61.15$$

$$V = 2-1 = 1$$

X² tablas = 6.63 al 99% de confiabilidad
3.84 al 95% de confiabilidad

$$X^2 \text{ obtenida} = 0.051$$

Por tanto, se infiere que no existe diferencia significativa en la proporción de carnívoros oportunistas entre áreas poco perturbadas y medianamente perturbadas.

X² entre áreas de perturbación media y alta

$$X = 76.1$$

$$V = 2-1 = 1$$

X² tablas = 6.63 al 99% de confiabilidad
3.84 al 95% de confiabilidad

$$X^2 \text{ obtenida} = 6.01$$

Por tanto, se infiere con un 95% de confiabilidad que existe variación significativa en la proporción de carnívoros oportunistas entre áreas de perturbación media y alta.

DISCUSION

Distribución y abundancia de los carnívoros en La Primavera

La presencia de once especies de carnívoros en el Bosque La Primavera, algunos de ellos con necesidad de territorios extensos y suministro amplio de presas para sobrevivir (como *L. rufus* y *P. concolor*), indica que la zona aún es una reserva biológica importante.

La distribución de las especies de carnívoros dentro del bosque no es uniforme, como lo muestra el Cuadro 2 (página 43). Asimismo, la abundancia (absoluta y relativa), el número de especies y la diversidad registrada en cada transecto es variable. Existen varios aspectos que pueden explicar estos hechos, entre los cuales destacan las diferencias entre los tipos de vegetación, variación en la disponibilidad de agua y alimento entre transectos de la misma asociación vegetal; y grados de perturbación de cada área. Además, deben tomarse en cuenta los requerimientos propios de cada especie, que las hacen preferir determinadas áreas sobre otras.

La asociación vegetal en que se registró el mayor número de especies (once) fue el bosque de pino-encino (reportes del 100% de especies), en comparación con las cinco especies de bosque tropical caducifolio (45.5%) y las tres reportadas en zonas cultivadas (27.28%). Debe destacarse que de las once especies registradas en bosque de pino-encino, seis de ellas fueron encontradas sólo en este tipo de vegetación, lo que indica que la diferencia en las asociaciones vegetales es una limitación importante para la distribución de algunas especies.

Sólo tres especies, clasificadas como oportunistas, fueron registradas en los tres tipos de vegetación: *C. mesoleucus*, *M. macroura* y *S. putorius*, lo que indica una mayor flexibilidad en cuanto a sus requerimientos ambientales que las restantes especies, incluyendo a *C. latrans* y *U. cinereoargenteus*, que a pesar de ser animales muy adaptables parecen no habitar la zona tropical. Según la literatura consultada, ambas especies pueden habitar zonas tropicales, aunque en condiciones normales su presencia es baja, a menos que existan partes aclareadas, como resultado de desmontes u otras perturbaciones (Ceballos y Miranda, 1986; Coates-Estrada y Estrada, 1986; Leopold, 1977). El área de bosque tropical caducifolio donde se realizaron los muestreos se encuentra en un estado de baja perturbación.

Es probable que la ausencia de cánidos silvestres en la zona cultivada se deba a varios factores en conjunto: la falta de alimento suficiente a lo largo del año, la mejor adaptación de los zorrillos a las características del lugar y la cacería que se hace sobre los cánidos por ser considerados dañinos para las aves de

corral (según reportes de varios habitantes de la zona). En la bibliografía consultada no se hace referencia a la colonización de coyotes en áreas de cultivo.

Aún dentro de la misma asociación vegetal (pino-encino) los carnívoros no se distribuyen de manera uniforme, y las especies presentes en un transecto no se encuentran en otros, aunque sean de características parecidas. Conocer más en detalle los factores que influyen en estas variaciones de la comunidad de carnívoros, requiere la realización de estudios posteriores acerca de sus hábitos alimentarios, densidad poblacional y tamaño territorial, entre otros aspectos.

El análisis de los transectos en que fue la mayor la abundancia de cada especie ofrece indicios interesantes (Cuadro 13). La zorra gris (*U. cinereoargenteus*) fue el animal más común en cuatro de los transectos de pino-encino, exceptuando El Tule y el cerro San Miguel.

En el cerro San Miguel el animal más común fue el mapache (*P. lotor*), aunque su presencia en los restantes transectos de pino-encino fue muy baja. Estuvo ausente en bosque tropical y áreas cultivadas. Su elevado número en el área de San Miguel quizá se relacione con la presencia de corrientes de agua permanentes, pues este animal acostumbra vivir cerca de ellas (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Leopold, 1977). Los transectos del lado este del bosque son más secos que los del lado oeste. Sin embargo, esto debería comprobarse en detalle, ya que en el transecto de Toba-Tala, cercano a San Miguel y de características similares, los reportes de esta especie fueron pocos.

El cacomixtle (*B. astutus*) tuvo su mayor número de reportes en El Tule y Toba-Tala, aunque las razones de esta abundancia no son claras. El Tule tiene una perturbación media y Toba-Tala baja, además de que las características de las zonas son distintas. En El Tule existen varias zonas aclareadas, pero lo mismo ocurre en Planillas y la presencia de este animal no fue particularmente elevada en este transecto. Los reportes de cacomixtle en ambos transectos tendieron a darse en los mismas estaciones olorosas cada vez, lo que hace pensar que en ambos casos se trata de animales residentes, que visitaron los mismos cebos a lo largo de los muestreos.

El tejón (*N. narica*), el zorrillo cadeno (*C. mesoleucus*) y el zorrillo manchado (*S. putorius*) tuvieron su mayor número de reportes en el bosque tropical caducifolio, lo cual indica una fuerte preferencia de estos animales por el área, ya que los reportes de las tres especies fueron mucho más bajos en los demás transectos.

El zorrillo listado (*M. macroura*) tuvo su mayor número de registros en la zona de cultivos y en El Tule (transecto 3, pino-encino). Lo primero parece indicar que esta especie se adapta bien a la intervención humana.

La comadreja (*M. frenata*) sólo fue reportada en pino-encino y su presencia fue muy baja en todos los transectos. Esto puede deberse a poco interés de la especie por los cebos o a algún factor poblacional. Dada la pequeñez de su territorio y las densidades

reportadas en la bibliografía (Ceballos y Miranda, 1986; Spagnesi, 1985) se esperaba que esta especie fuera más abundante.

El lince (*L. rufus*) y el puma (*P. concolor*) fueron las especies más raras de todas las registradas. Su presencia se limitó a dos de los transectos menos perturbados, Cerro Planillas (puma) y Toba-Tala (lince). Este último también fue reportado en El Poleo (transecto 2, pino-encino) zona considerada de perturbación media. El bajo número de registros de estas especies se explica tanto por el tamaño natural de sus territorios, que son muy amplios (de 20 a 250 kilómetros cuadrados para cada individuo, ver Apéndice 1), como a la presión cinegética de que han sido objeto. El puma se daba por desaparecido del área desde 1975 (A. Curiel y V. Bedoy, com. pers.) La presencia de felinos en estos transectos indica de manera indirecta que la conservación de estas zonas es buena. El Cerro Planillas y sus alrededores, por ejemplo, se consideran una de las áreas con mayor población de venados dentro del bosque (R. Hernandez, com. pers.), la cual puede sostener las necesidades alimentarias del puma, según se desprende de rastros y avistamientos directos de estos herbívoros a lo largo de los muestreos.

Un punto a tomar en cuenta es que los datos proporcionados por las estaciones olorosas pueden dar una idea aproximada de la importancia de cada especie dentro de la comunidad, lo cual no refleja necesariamente la densidad de cada especie en el área (Linhart y Knowlton, 1975). Para hacer una evaluación más detallada de la abundancia real y la densidad de los carnívoros de La Primavera deben realizarse estudios posteriores sobre el tema, que podrían abarcar desde estudios de conteo de excretas hasta radiotelemetría (Spowart y Sampson, 1986).

Diversidad de la comunidad de carnívoros

De manera general, el número de registros totales (indicador de abundancia) fue mayor en los transectos menos perturbados que en los de alta perturbación. Lo anterior representa el componente de variedad del índice de diversidad, el otro lo forma el número de especies registradas en cada transecto (componente de riqueza). Esta información se muestra en el Cuadro 27. El índice de Simpson del cuadro es el promedio de las diversidades obtenidas para cada transecto a lo largo de los muestreos, obtenido con fines de comparación. En el cuadro hay algunas consideraciones que deben destacarse. Los transectos con mayor diversidad promedio fueron El Poleo, Toba-Tala y Los Tabacos. A pesar de que hay diferencias en el número de especies y de registros entre los dos primeros y el tercero, el índice promedio señala que las proporciones en que se encuentran los carnívoros dentro de la comunidad es más equilibrada en estos transectos que en los restantes (lo cual implica una menor dominancia de las especies oportunistas). Las menores diversidades promedio se registraron en los sitios de alta perturbación: Río Caliente y Ocotillo.

CUADRO 27. Componentes de la diversidad e índice de Simpson (D') por transecto.

TRANSECTO	PERTURBACION	REGISTROS	ESPECIES	D'
Planillas	Baja	24	8	0.45
El Poleo	Media	22	8	0.60
El Tule	Media	21	7	0.57
Río Caliente	Alta	11	5	0.12
Toba-Tala	Baja	22	9	0.60
San Miguel	Baja	14	6	0.41
El Ocotillo	Alta	8	3	0.18
Los Tabacos	Baja	30	5	0.60

Un detalle interesante lo constituyen Planillas y San Miguel, que a pesar de estar considerados como poco perturbados registraron una diversidad promedio más baja que los considerados de mediana perturbación (El Poleo y El Tule). Esto puede indicar dos posibles situaciones: 1) Existe un factor de perturbación no determinado en estos transectos; 2) las condiciones de perturbación intermedia ofrecen condiciones de hábitat y disponibilidad de recursos para más especies, en comparación con los sitios menos perturbados, que son más uniformes.

En contraposición a lo anterior debe considerarse lo siguiente: a) en ambos transectos se registraron los mayores reportes de dos especies "conservadoras", el mapache en San Miguel y el puma en Planillas, b) Planillas fue el transecto con mayor número de registros en pino-encino, y c) la presencia de animales ferales (indicadores de perturbación, ver Apéndice 2) fue muy baja en ambos transectos. Lo anterior, junto con las observaciones de campo, sugiere la conveniencia de mantener tanto áreas de baja perturbación como de perturbación media, para conservar la diversidad de la comunidad. Sin embargo, lo anterior requiere de mayores estudios para su verificación.

Variaciones de diversidad y abundancia en el ciclo anual

Los resultados de los muestreos indican que la tendencia general de la diversidad y la abundancia en los transectos es la de un aumento de ambos valores en la temporada de invierno, seguida de una declinación, abrupta o discontinua, a lo largo de la temporada de secas, hasta el comienzo de las lluvias. Después, el gráfico repunta poco a poco, hacia un nuevo máximo en la temporada invernal. El modelo no es exacto en todos los transectos, pero es observable en la mayoría. Es importante manifestar que la abundancia y la diversidad aumentan tras el inicio de las lluvias, pero no de inmediato ni en forma exponencial.

Comparando las características biológicas conocidas de las once especies estudiadas (Apéndice 1), se observó que ocho de ellas tienen su fase de dispersión (alejamiento de los juveniles del territorio paterno) en la fase otoño-invierno, durante la cual se registró el mayor número de reportes. Tendencias similares se encuentran en otros estudios realizados para conocer la abundancia y densidad de comunidades de carnívoros (Conner et al., 1983; Linhart y Knowlton, 1975).

Debe destacarse que, con excepción de El Poleo, en todos los transectos hubo algún momento del año en que la diversidad (aunque no los registros) fue de cero. Los únicos transectos en los que en cuatro muestreos se reportó diversidad nula fueron Río Caliente y El Ocotillo (alta perturbación).

La presencia de carnívoros en El Ocotillo (área de cultivo) fue nula al momento de la siembra, mientras las plantas eran jóvenes y durante la cosecha. Sólo se registro su actividad cuando las plantas estaban maduras, lo que sugiere que estos animales no residen en forma permanente en la zona de cultivo, sino que la visitan en los momentos del año en que existen recursos disponibles, en forma de insectos y roedores, información que fue corroborada por los pobladores del area.

Variaciones en la comunidad de carnívoros por grados de perturbación

Los resultados muestran de manera general que las especies oportunistas son más adaptables y su abundancia relativa es mayor que la de los carnívoros conservadores, aún en las zonas poco perturbadas. El registro de visitación total por especie muestra que 65.12% del total de registros correspondió a las especies oportunistas. De esta cifra, los registros de zorra gris (U. cinereoargenteus) ocupan más de un tercio del total. Como se observa en los análisis estadísticos, la proporción de los oportunistas dentro de la comunidad se incrementa conforme aumenta la perturbación.

Es evidente que las especies oportunistas soportan mejor la actividad humana y habitan zonas que los carnívoros conservadores no pueden, pero a pesar de su mayor adaptabilidad, también se ven

afectados por las perturbaciones drásticas. Aunque su proporción con relación a las especies conservadoras aumenta en los sitios perturbados, el número de registros de estas especies también disminuye en estas áreas, en comparación con otras menos perturbadas.

Presencia de animales ferales y no carnívoros

En forma evidente los animales ferales (perros y gatos) aumentaron su presencia en los transectos muy perturbados en comparación con las demás áreas (Apéndice 2). No sólo su proporción con respecto a los carnívoros silvestres aumenta en estas áreas, incluso lo hacen sus registros, a diferencia de las especies de carnívoros oportunistas, que se reducen en las zonas de alta perturbación.

Las observaciones de campo indican que los carnívoros ferales desplazan a los carnívoros nativos en el caso de perturbaciones previas, como talas, turismo, depósitos de basura y actividades humana en general, que facilitan sus actividades. La presencia de estos animales puede ser considerada de manera indirecta como indicadora de perturbación.

Se observó que los registros de mamíferos no carnívoros (especie *D. virginiana*) sólo fueron de importancia en la zona de cultivos. La presencia de este animal en el área de cultivos sólo se dio durante la temporada de madurez del cultivo, igual que ocurrió con los carnívoros.

Sobre el método

El método comprobó ser adecuado para el estudio de los carnívoros silvestres del área, pues su grado de atracción, de 33.44%, es parecido al obtenido en otras zonas en que se ha utilizado la técnica de estaciones olorosas (Linhart y Knowlton, 1975; Roughton y Sweeny, 1982). Además, como se menciona en la metodología, tiene la ventaja de su bajo costo y facilidad de implementación.

Sin embargo, también se registraron problemas, sobre todo en la temporada de lluvias, durante la cual se colocaron varillas y toldos para proteger las huellas. A pesar de esta precaución y de las repeticiones de muestreos, la precipitación pluvial impidió la obtención de datos en un muestreo, en tres transectos distintos.

Además, se notó una disminución de registros cuando se colocaron las varillas y el toldo protector pero no hubo lluvia. Lo anterior pudo deberse a que el peso de las varillas (cerca de doce kilos en total) produjo un aumento en la sudoración y permitió que el olor se impregnara en ellas, a pesar de la precaución del uso de guantes. A juzgar por los resultados, el olor se disipa cuando llueve pero permanece cuando no es así, lo que aleja a los animales.

Para otros estudios de este tipo se recomienda que en la

temporada de lluvias no se utilicen toldos móviles, sino material natural, al que los animales se encuentren acostumbrados, como madera o barro, o que no se realicen estudios en esta temporada. El esfuerzo de muestreo fue considerablemente mayor en esta temporada que en el resto del año, a pesar de ser también aquella en la que se registraron las abundancias y diversidades más bajas (en todos los transectos).

Para estudios a futuro dentro de La Primavera, en los que sólo se quiera comparar las diferencias entre diversidades y abundancias para conocer si existen fluctuaciones anuales (naturales o inducidas), sería suficiente con hacer muestreos durante la fase más baja y más alta de la diversidad (fines de la temporada de secas y comienzos del invierno).

Aunque se tienen reportes verbales de la aplicación de estaciones olorosas en otras partes del país, al parecer no se han realizado con fines de comparación entre distintas temporadas, lo cual podría ser útil para realizar confrontaciones sobre los resultados y la forma de aplicación. Sin embargo, si lo que se desea es conocer el grado de diversidad de una comunidad, es importante que el método se aplique el mayor número de veces que sea posible dentro de un ciclo anual. Un solo muestreo puntual no es suficiente como indicador de la diversidad de una comunidad o de la abundancia relativa de una especie. Es importante impulsar la utilización de este tipo de técnicas, sencillas y de poco costo, en el estudio de los carnívoros en México.

CONCLUSIONES

- Se confirmó la presencia de las once especies de carnívoros reportadas como potenciales en el Bosque la Primavera. A pesar de ser un área relativamente pequeña (30,500 ha), La Primavera alberga más de la mitad de las especies de carnívoros reportadas en Jalisco.
- La distribución de las especies de carnívoros dentro del bosque no es uniforme. Asimismo, la abundancia (absoluta y relativa), el número de especies y la diversidad registrada en cada transecto es variable.
- La diferencia entre asociaciones vegetales es una limitación importante para la distribución de la mayoría de las especies, con excepción de los zorrillos, presentes en los tres tipos de vegetación.
- Aún en transectos de la misma asociación vegetal (pino-encino) los carnívoros no se distribuyen de manera uniforme, lo cual indica posibles diferencias en la disponibilidad de agua y alimentos, cobertura vegetal, zonas de madrigueras y otros factores.
- La presencia de carnívoros en El Ocotillo (área de cultivo) sólo se registró cuando las plantas estaban maduras, lo que sugiere que estos animales sólo visitan la zona cuando hay disponibilidad de recursos, en forma de insectos y roedores.
- La presencia de felinos en determinados transectos puede indicar en forma indirecta que la perturbación de estas zonas es baja, por ser especies que requieren amplios territorios y buena disponibilidad de presas.
- De manera general, el número de registros totales (indicador de abundancia), el número de especies y la diversidad fueron mayores en los transectos poco perturbados que en los de alta perturbación. Los únicos transectos en los que en cuatro muestreos se reportó diversidad nula fueron Río Caliente y El Ocotillo (alta perturbación).
- Los resultados de los muestreos indican que la tendencia general de la diversidad de la comunidad es cíclica, alcanzando un máximo en la temporada de otoño-invierno, seguida de una declinación, abrupta o discontinua, a lo largo de la temporada de secas, hasta el comienzo de las lluvias. Después, el valor repunta poco a poco, hasta un

nuevo máximo en la siguiente temporada invernal.

- El máximo de registros y diversidad coincide con la temporada en que ocho de las especies registradas tienen su fase de dispersión (alejamiento de los juveniles del territorio paterno).
- Los resultados muestran de manera general que las especies oportunistas son más adaptables y su abundancia relativa es mayor que la de los carnívoros conservadores, aún en zonas poco perturbadas, pero en especial en las de alta perturbación. La especie más abundante fue la zorra gris (*U. cinereoargenteus*) con 24.34% del total de registros. Las más raras fueron el lince (*L. rufus*) con 1.32% del total, y el puma (*P. concolor*) con 0.66%.
- Las especies oportunistas soportan mejor la actividad humana, pero también son afectadas por las perturbaciones drásticas. Su proporción con relación a las especies conservadoras aumenta en los sitios perturbados, pero su abundancia absoluta disminuye en comparación con los transectos de baja perturbación.
- El método comprobó ser adecuado para el estudio de los carnívoros silvestres del área, pues su grado de atracción, (33.44%), es parecido al obtenido en otras zonas en que se ha utilizado la técnica de estaciones olorosas.
- Los datos proporcionados por las estaciones olorosas pueden dar una idea aproximada de la importancia de cada especie dentro de la comunidad, pero esto no refleja necesariamente la densidad de cada especie en el área.
- Los animales ferales (perros y gatos) aumentaron su presencia en los transectos muy perturbados en comparación con los demás sitios, desplazando a los carnívoros silvestres. No sólo su proporción con respecto a las especies silvestres aumenta en estas áreas, incluso lo hacen sus registros, a diferencia de las especies de carnívoros oportunistas, que se reducen en las zonas de alta perturbación.

RECOMENDACIONES DE MANEJO

El Bosque La Primavera es un área que ha recibido numerosos daños por las actividades humanas, tanto de forma directa como indirecta, lo cual se refleja en las comunidades vegetales y animales que la habitan. A pesar de lo anterior, aún existen dentro de La Primavera diversas zonas cuyo grado de conservación puede considerarse como bueno, a juzgar por la presencia en ellas de una comunidad de carnívoros diversa y permanente.

La presencia de especies como el puma (*P. concolor*) y el lince (*L. rufus*) indican de manera indirecta que ciertas zonas tienen un potencial importante a pesar de las perturbaciones que han sufrido y que debe dedicarse especial atención a su protección (Cerro Planillas y Toba-Tala).

Lo mismo puede decirse del área de vegetación tropical caducifolia (Los Tabacos), ya que en ella se registraron las mayores abundancias de tres especies de carnívoros, que en los restantes transectos fueron poco comunes. La pequeñez de la zona hace vulnerables a estos animales, los cuales serían muy afectados ante las perturbaciones en este tipo de vegetación, poco representado en el bosque. Se recomienda se proteja de manera especial esta sección de La Primavera, importante también por su flora, que ha sido poco estudiada y por la fauna de otros grupos taxonómicos.

Conocer más en detalle los factores que influyen en las variaciones de la comunidad de carnívoros, requiere la realización de estudios posteriores acerca de sus hábitos alimentarios, densidad poblacional y tamaño territorial, entre otros aspectos. Se recomienda la realización de nuevos muestreos en el Bosque La Primavera, para corroborar los datos obtenidos en este estudio y para monitorear la situación de la comunidad de carnívoros a lo largo del tiempo.

Los efectos de los impactos directos e indirectos son evidentes en todo el bosque, en algunas áreas de manera muy importante. A lo largo del estudio se constató que las actividades perturbadoras se incrementan cada vez más: tiraderos de basura, cacería ilegal, desmontes, erosión y aumento en el número de visitantes, que acuden al área a "vacacionar" y "divertirse" según comentaron varios de ellos.

La problemática afecta a todas las especies de carnívoros, en mayor o en menor forma. Aunque algunos oportunistas pueden ser "beneficiados" de momento por estas actividades, al perder competencia con otros carnívoros, esta ventaja es relativa, porque aunque su abundancia con respecto a las otras especies aumenta, su número neto tiende a disminuir.

Para mantener la presencia de carnívoros, en especial los mayores y menos comunes, debe asegurarse en primer lugar la conservación de la cobertura vegetal de la zona, así como el control de las fuentes de perturbación. Lo anterior implica medidas de vigilancia más efectivas, desarrollo de actividades preventivas, la elaboración de un programa especial de educación ambiental y medidas de orientación a los visitantes, entre otras cuestiones. Hace falta mayor investigación y protección en el área, para lo cual se requiere un mayor flujo de recursos y una administración más eficiente. En este aspecto es importante el interés y la participación de los habitantes de los asentamientos aledaños, que serían los más beneficiados con la conservación de esta zona boscosa.

APÉNDICE 1.

Apuntes sobre la biología y rastros de los carnívoros de La Primavera

I. Características de identificación de las especies

A continuación se describe en forma resumida las características más relevantes de las once especies de carnívoros reportadas en este estudio. Se incluyen datos sobre su morfología, hábitos, requerimientos, papel ecológico, situación actual y huellas. Toda la información de huellas, fue tomada de los trabajos de Aranda Sánchez (1981), Ceballos y Miranda (1986), Halfpenny (1986), Hill (1981) y Murie (1984).

Fórmula dentaria

Los mamíferos pueden ser identificados utilizando formulas dentarias, las cuales consisten en describir el número y el tipo de dientes de cada especie, ya que la forma y distribución de los incisivos, caninos, premolares y molares proporcionan información importante para la clasificación de cada especie. Por ejemplo, la fórmula dentaria del perro es:

$$\frac{3.1.4.2.}{3.1.4.3.} = 42$$

Lo anterior indica que en la media quijada superior del perro (representado en la parte superior con los números 3.1.4.2.) hay tres incisivos, un canino, cuatro premolares y dos molares. En la hemiquijada inferior se encuentra el mismo número de dientes, con un molar de más. El número total de dientes (42) se obtiene de la suma de todas las cifras, multiplicada por dos, ya que en la fórmula solo se toma en cuenta la mitad de las quijadas. Si en alguna especie no se presenta un tipo de diente (como en los conejos, que no poseen caninos) su lugar se ocupa con un cero (Krapp, 1985).

Cráneo

Cada especie posee ciertas características de los huesos craneales que permiten su identificación. Para ello se toma en cuenta la presencia o ausencia de huesecillos, su estado (soldado con otros o indiente); el tamaño de los dientes, la proporción del rostro con respecto al total del cráneo, etc. La descripción que se realiza al respecto en las presentes fichas es muy somera, pues profundizar en el tema merece un trabajo aparte. Para mayor información al respecto se puede consultar el texto de Glass (1977), del que se obtuvo la información.

II. Fichas de las especies registradas

FAMILIA CANIDAE

COYOTE

Canis latrans vigilis (Merriam, 1897)



FIGURA 30. Coyote (Canis latrans). Tomado de Coates-Estrada y Estrada, 1986.

Descripción

El coyote es del tamaño aproximado al de un perro pastor alemán, aunque su constitución es más delgada. La alzada hasta la cruz es normalmente de 60 cm. Su pelaje es espeso, de color gris-amarillento con tonos más oscuros en el dorso (castaños o negruzcos), y más claro en el vientre. El cuello es corto y robusto, la cabeza ancha y el hocico aguzado. Sus ojos son sesgados, de color café claro, con las pupilas redondas. Las orejas son grandes, erectas y puntiagudas. La cola es de aproximadamente la mitad del largo del cuerpo, con el pelaje muy denso, casi siempre la lleva hacia abajo. Las extremidades son largas y delgadas.

Cráneo

Es más alargado y delicado que el de los perros, con una

apertura nasal menor a 25 mm de diámetro. El rostro es mayor de un tercio de la longitud total del cráneo, los bordes temporales son inconspicuos y la cresta sagital esta presente.

Medidas

Longitud total: 1075-1150 mm; cola: 270-375 mm; pata: 177-200 mm; oreja: 107-110 mm; peso 10-16 kg

Fórmula dentaria

3.1.4.2. = 42
3.1.4.3.

Biología y ecología

Las poblaciones de esta especie se han visto beneficiadas con la actividad humana, habiendo ampliado su rango de distribución original. Es el carnívoro mexicano al que más se ve o escucha. Se le encuentra en bosques templados, matorrales, pastizales y selvas tropicales, es común en la cercanía de centros urbanos. Es activo tanto de día como de noche, desplegando mayor actividad al amanecer y al atardecer. Su ámbito hogareño es variable, de entre diez y 40 kilómetros cuadrados. Delimita su territorio depositando marcas de orina, heces fecales y secreciones glandulares. Su actividad es normalmente solitaria, aunque forma parejas en la época de celo.

Su alimentación es omnívora, variando mucho el tipo de alimento que ingiere, dependiendo de la latitud y de la estación del año. Las hembras tienen un solo parto al año, entre enero y marzo, aunque en regiones tropicales puede ocurrir hasta julio, después de un período de gestación de 58 a 65 días. El número de crías varía de tres a nueve, siendo seis el promedio. Los cachorros nacen indefensos y son amamantados durante tres semanas, permaneciendo con la madre entre seis y nueve meses, después de lo cual se dispersan. El promedio de vida en estado silvestre es de seis a ocho años.

Distribución

Desde Alaska a Costa Rica. En México solo esta ausente en la península de Yucatán.

Huellas

Los cuatro dedos aparecen muy juntos, no separados como ocurre en los perros y los felinos. Al caminar con rapidez la pata trasera se adelanta a la anterior del mismo lado, si trota las pisadas se enciman o aparecen al mismo nivel. Los cojinetes son unilobulados, los de las manos son más grandes que los de las patas. Las garras casi siempre aparecen marcadas, pues no son

retráctiles. El cojinete de la pata es menor a 35 milímetros.

Referencias

Bekoff y Wells, 1980; Ceballos y Miranda, 1986; Delibes. et al. 1986; Esparza e Ifiguez, 1991; Leopold, 1977; Servín y Huxley, 1990; Servín et al., 1991.

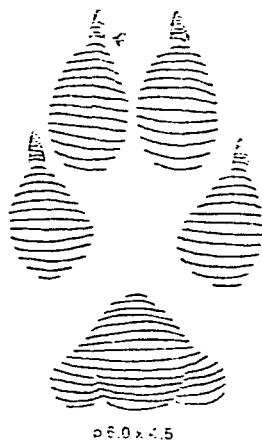
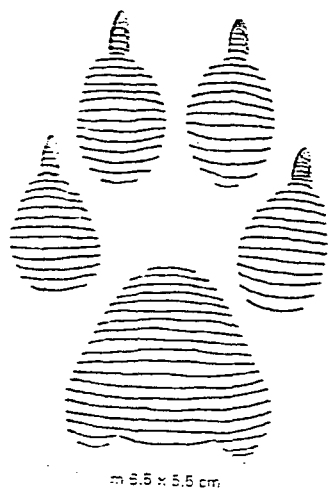


FIGURA 31. Huellas de coyote.

ZORRA GRIS

Urocyon cinereoargenteus nigrirostris (Lichtestein. 1850)

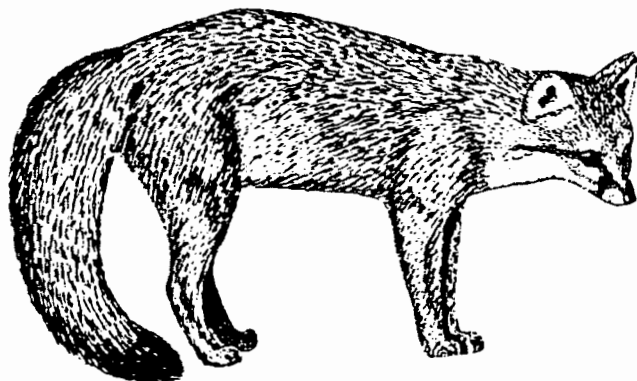


FIGURA 32. Zorra gris (Urocyon cinereoargenteus). Tomado de Leopold, 1977.

Descripción

La zorra gris es un cánido de tamaño pequeño, como un perro cocker spaniel, con una alzada de 30 a 40 centímetros. Su cuerpo es esbelto, el hocico alargado y puntiagudo, los ojos negros, las orejas rectas y puntiagudas. Las patas son cortas y delgadas, con las garras agudas y no retráctiles. La cola es larga y espesa, regularmente la lleva recta y horizontal. El pelaje es gris, jaspeado en el lomo, y blanquecino en la garganta y vientre. En los lados del cuello, los costados del cuerpo y la parte inferior de la cola se encuentra una banda más oscura, de color café. La punta de la cola es negra.

Cráneo

Es alargado, con el rostro mayor a un tercio de la longitud total. Los bordes temporales son amplios y muy marcados. No presenta cresta sagital.

Medidas

Longitud: 800-1125 mm; cola: 275-443 mm; pata: 100-150 mm; oreja 74-81 mm; peso: 3-5 kg.

Fórmula dentaria

$\frac{3.1.4.2.}{3.1.4.3.} = 42$

Biología y ecología

Habita una gran diversidad de ecosistemas, desde zonas áridas hasta áreas selváticas. Es muy común en áreas de vegetación secundaria, terrenos abiertos con malezas y en la cercanía de núcleos urbanos. Es un animal nocturno, su mayor actividad la despliega en el crepúsculo, solo en ocasiones se le puede ver durante el día. Es la única especie de cánido capaz de trepar a los árboles. Suele hacer su madriguera en troncos huecos, cavidades entre las rocas y en madrigueras abandonadas por otros mamíferos. Habitualmente es solitario, formando parejas solo en la temporada de celo. Su densidad varía según el hábitat, oscilando entre 1.2 y 2.1 por kilometro cuadrado. Su territorio va de 75 a 185 hectareas. La mayor parte de su dieta es de origen animal: pequeños mamíferos, aves, huevos, insectos y otros invertebrados. También consumen frutos y semillas, en ocasiones en forma importante. Se reproduce entre enero y abril, el periodo de gestación es de 53 a 63 días. Por lo general nacen cuatro crías, aunque pueden ser de una a siete. A los cuatro meses de edad ya son aptas para iniciar su dispersión hacia nuevas áreas.

Distribución

Desde el sur de Canadá hasta Sudamérica. En México se encuentra en todo el territorio.

Huellas

Son delicadas, con un espacio entre los dedos y el cojincillo central. Siguen el mismo patrón que el dejado por el coyote, aunque las garras pueden no aparecer por ser semiretráctiles, por lo general solo se observan si brinca o galopa. La mayor parte de las veces las huellas aparecen encimadas.

Referencias

Boitani, 1985; Ceballos y Galindo, 1984, Ceballos y Miranda, 1986; Esparza e Ifiguez, 1991; Leopold, 1977.

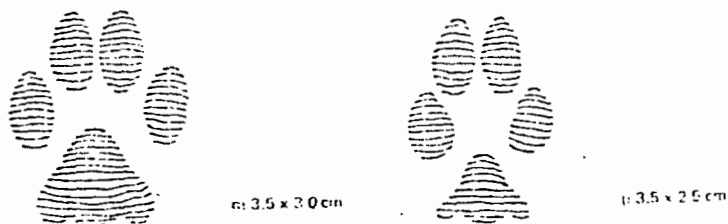


FIGURA 33. Huellas de zorra gris

FAMILIA PROCYONIDAE

CACOMIXTLE

Bassariscus astutus consitus (Nelson y Goldman, 1932)



FIGURA 34. Cacomixtle (Bassariscus astutus). Tomado de Aranda Sánchez, 1981.

Descripción

Es del tamaño de un gato doméstico. El cuerpo es largo y esbelto. La cola es de igual tamaño o más larga que el cuerpo y muy peluda. El hocico es puntiagudo, los ojos grandes, de color oscuro. Las orejas grandes, puntiagudas y siempre erguidas. Las extremidades son cortas, las traseras mas largas que las anteriores. El pelaje es grueso y tieso, de color café grisáceo a café amarillento. Alrededor de los ojos tiene un "antifaz" negro rodeado de otros mas claros. El pelaje del dorso es mas oscuro que el del vientre. En la cola presenta de siete a ocho anillos de color negro intercalados con otros de color blanco.

Cráneo

Es pequeño, con el rostro de menos de un tercio del total del craneo. Carece de cresta sagital.

Medidas externas

Longitud total: 616-811; cola: 335-500; pata: 57-78; oreja: 40-55; peso: 0.6-1.4 kg.

Fórmula dentaria

3.1.4.2. = 40

3.1.4.2

Biología y ecología

El cacomixtle habita zonas muy diversas, áridas, templadas y tropicales secas. Prefiere lugares rocosos donde abundan las cavidades y grietas. Sus hábitos son nocturnos. Es un animal solitario, solo se reúne en la época de celo. Sus madrigueras suelen ser subterráneas, ya sea que las cavén ellos mismos o que ocupen la dejada por otro animal. También habitan troncos caídos y cavidades entre las rocas. La mayor parte de su dieta la componen roedores, el resto puede estar formada por aves, lagartijas e insectos. Consumen además frutas como tunas e higos silvestres. Su reproducción ocurre de marzo a agosto. La camada varía entre uno y cuatro crías, que nacen cubiertas de pelo, con los ojos cerrados y con un peso de unos 30 gramos. A las cuatro semanas abren los ojos y son destetados a los cuatro meses.

Distribución

De la parte central de Estados Unidos hasta México. En el país solo está ausente en la vertiente del golfo, la península de Yucatán, Chiapas y parte de Oaxaca.

Huellas

Aparecen cinco dedos, tanto en las manos como en las patas, aunque en ocasiones solo aparecen cuatro, porque el pulgar es pequeño. En las manos pueden marcarse un cojinete que parece un dedo extra, en la parte posterior. Las garras son cortas y semiretráctiles, por lo general no aparecen en las huellas. El pelo de las patas puede hacer borrosos algunos rastros.

Referencias

Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Leopold, 1977; Woloszyn y Woloszyn, 1982.

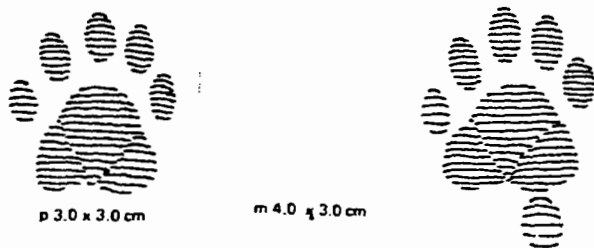


FIGURA 35. Huellas de cacomixtle

MAPACHE

Procyon lotor henningsii (Wagler, 1831)



FIGURA 36. Mapache (Procyon lotor). Tomado de Leopold, 1977.

Descripción

Es un carnívoro de tamaño mediano, de cuerpo rechoncho, cabeza pequeña, de forma triangular, con el hocico corto y afilado. Las orejas son redondeadas, los ojos grandes y muy juntos. Las patas son cortas, las posteriores mayores que las anteriores. Tiene los dedos largos y delgados, con garras no retráctiles. Las patas anteriores parecen manos, bien adaptadas para el manejo de objetos. La cola es mas corta que el cuerpo, muy esponjada. El pelaje es de color pardo grisáceo, el vientre pardo amarillento y las extremidades negras. Sobre los ojos y las mejillas hay una banda en forma de antifaz, de color negro. Una línea parecida corre de nariz a frente. La cola tiene seis o siete anillos de color negro y otros tantos de color pardo, alternados.

Cráneo

Es ancho y redondeado, con el rostro menor a un tercio de la longitud total, no presenta diastema entre el canino y el primer premolar. El cuarto diente molariforme superior es ancho, con varias cúspides.

Medidas externas

Longitud total: 760-890; cola: 262-310; pata: 110-120; oreja: 59-62; peso: 3-9 kg.

Fórmula dentaria

$$\frac{3.1.4.2.}{3.1.4.2.} = 40$$

Biología y ecología

El mapache habita gran variedad de hábitats, siempre y cuando exista agua todo el año. Acuden con frecuencia a orillas de ríos, lagos y otros cuerpos de agua, en ocasiones se adentran en zonas suburbanas. Son de hábitos marcadamente nocturnos, comenzando su actividad al atardecer. Si no son molestados, se les puede ver incluso en el día. Son buenos trepadores y se desplazan bien por tierra y agua. Las hembras forman grupos familiares con las crías del mismo año. Los machos viven solos, con excepción de la temporada de apareamiento. Hacen sus madrigueras en huecos del suelo o de árboles, troncos caídos o en la madriguera de otros animales. Su densidad es variable según el hábitat (va de 0.2 a 0.04 por hectárea). Las más altas se dan en áreas lacustres y en franjas costeras. El ámbito hogareño no es fijo, el rango va de 5.1 a 5,000 hectareas. Son omnívoros y suelen "lavar" su alimento en el agua. El promedio de vida en estado silvestre es de unos cinco años. El apareamiento ocurre entre diciembre y marzo, la gestación dura 63 días. La camada va de dos a cinco crías, siendo lo más común cuatro. Las crías abren los ojos a los 18 días y son destetadas entre su séptima y decimosegunda semana.

Distribución

Desde el sureste de Canadá hasta Panamá. En México habita prácticamente en todo el país, con excepción de una franja que abarca parte de Baja California Sur y Baja California Norte.

Huellas

El mapache camina apoyando todo la palma de la extremidad, la huella de las patas es más larga que la de las manos, aunque cuando camina rápido el apoyo no es completo y ambas se parecen bastante. Tiene cinco dedos, con garras pequeñas y no retráctiles. Por lo general las huellas aparecen en parejas, una mano y una pata, ya que al caminar lo hace con zancadas amplias, de modo que la pata de un lado pisa junto a la mano del lado opuesto.

Referencias

Ceballos y Galindo. 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Leopold, 1977; Spowart y Sampson, 1986.



m 5.0 x 5.5 cm



p 8.0 x 5.5 cm

FIGURA 37. Huellas de mapache

TEJON O COATI

Nasua narica molaris (Merriam, 1902)



FIGURA 38. Tejón o coatí (Nasua narica) Tomado de Coates-Estrada y Estrada, 1986.

Descripción

Mamífero de talla menor, con el cuerpo esbelto y largo y el cuello corto. La cabeza es larga, con la frente aplanada. La nariz es puntiaguda y móvil, en forma de trompa. Las orejas son cortas y redondeadas. Las extremidades son fuertes, ambas con garras largas y agudas. Las piernas posteriores son mas largas. La cola alcanza la misma longitud que el cuerpo, está cubierta de pelo abundante, con anillos difusos de color claro y oscuro, alternados. El pelaje es espeso y largo, sobre todo en la cola y vientre. El color del dorso es pardo rojizo y el vientre es amarillento. Sobre la cara tiene algunas manchas blancas.

Cráneo

El rostro es mayor a un tercio de la longitud total, con un diastema entre el primer premolar y el canino. Carece de cresta sagital.

Medidas

Longitud total: 850-1340; cola: 420-680; pata: 95-122; oreja: 28-45; peso: 3-5 kg.

Fórmula dentaria

$$\frac{3.1.4.2.}{3.1.4.2.} = 40$$

Biología y ecología

El tejón habita sobre todo en áreas tropicales, tanto húmedas como secas, aunque también se encuentra en bosques templados de pino. Es activo tanto de día como de noche. Se desplaza por tierra y es buen trepador. Es un animal gregario que forma grupos de cinco a 20 individuos, integrados por hembras con sus crías y machos jóvenes. Los machos adultos son solitarios. Cada grupo tiene un territorio bien definido, que puede sobrelaparse con el de otros grupos. Hace su madriguera en cuevas, grietas, huecos de árboles, ocupando en ocasiones las dejadas por otros mamíferos. Los miembros de la manada se alimentan en grupo. Su dieta está formada por invertebrados, pequeños mamíferos, aves, ranas y lagartijas. También consumen tallos y semillas tiernos. El apareamiento ocurre entre abril y julio. En esta temporada los machos adultos se unen al grupo y pelean por la posesión del territorio. La gestación dura entre 70 y 77 días. La camada es de dos a seis crías, con un promedio de cuatro. Los cachorros se hacen totalmente independientes a los dos años, cuando alcanzan la madurez sexual.

Distribución

Desde el sudeste de Estados Unidos hasta Sudamérica. Ocupa todo el territorio mexicano, excepto la península de Baja California y la meseta central.

Huellas

Tiene cinco dedos en cada pata, cada uno con garras largas y fuertes. Es plantigrado y las huellas de las patas son mayores que las de la mano. Cuando se desplaza por el suelo lo hace caminando o trotando. Por lo general las huellas aparecen encimadas.

Referencias

Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; Coates-Estrada y Estrada, 1986; Delibes, et al. 1989; Leopold, 1977.



FIGURA 39. Huellas de tejón

FAMILIA MUSTELIDAE

COMADREJA

Mustela frenata leucoparia (Merriam, 1896)

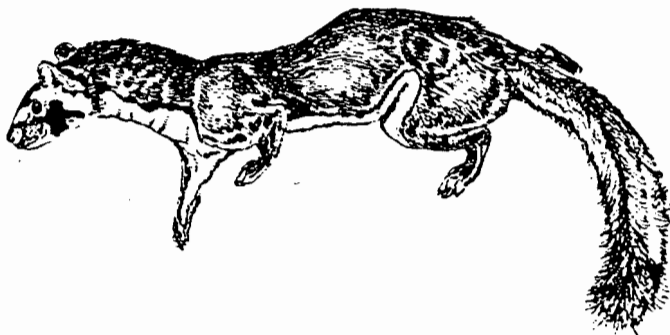


FIGURA 40. Comadreja (Mustela frenata. Tomado de Coates-estrada y Estrada, 1986.

Características

Es un mamífero pequeño, con el cuerpo largo, esbelto, con las patas cortas, la cola delgada y más corta que el cuerpo. La cabeza y el cuello son alargados, las orejas cortas y redondeadas. Los machos son mayores que las hembras. Poseen glándulas secretoras de almizcle a los lados del ano. La piel es café rojiza en el dorso y parte exterior de las patas, la cola es del mismo color, con la punta negra. El vientre, la parte interior de las patas, el cuello y la quijada son de color amarillento. Una banda negra cubre los ojos, en forma de antifaz, con una mancha blanca en medio.

Cráneo

Fuerte, aplanado en sentido dorso ventral. Las bulas timpánicas están muy desarrolladas, el rostro es muy corto.

Medidas

Longitud total: 300-500; cola: 140-205; pata: 32-54; oreja: 14-22; peso: 113-340 gramos.

Fórmula dentaria

$\frac{3.1.3.1.}{3.1.3.2.} = 34$

Biología y ecología

La comadreja prefiere los lugares con vegetación densa y terreno rocoso, aunque puede ser encontrada en zonas desmontadas y áreas suburbanas. Es activa en el día y en la noche, alternando períodos de actividad y descanso. Excava sus propias madrigueras o habita huecos y grietas en árboles y rocas, además de madrigueras abandonadas. Puede ser solitaria o formar grupos familiares. El ámbito hogareño varía de diez a 16 hectáreas, dependiendo de la estación y su edad. Su densidad va de siete a diez individuos por kilómetro cuadrado. Son muy ágiles y buenas nadadoras. Siempre atacan la base del cráneo de sus víctimas, que perforan con sus dientes. Pueden agredir a presas de mayor tamaño que el suyo propio. Es un carnívoro estricto, se alimenta de polluelos, aves adultas, roedores y otros mamíferos. Se aparea entre marzo y abril, los hijos nacen después de 220 a 337 días, ya que tiene implantación retardada.

Distribución

Del sureste de Canadá hasta Sudamérica. En México solo esta ausente de la península de Baja California y en parte de Sonora.

Huellas

Son muy delicadas, con cinco dedos, el pulgar es pequeño y en ocasiones no aparece. Posee un cojinete en las manos y en las patas, en este último puede aparecer otro de menor tamaño, atrás. Las garras son muy cortas, apenas se ven. El dedo pulgar es diminuto y a veces no aparece en las huellas. Por lo general se desplaza al galope. Las series de huellas con frecuencia muestran desvíos a lugares que les llaman la atención.

Referencias

Ceballos y Miranda, 1984; Ceballos y Galindo, 1986; Leopold, 1977; Spowart y Sampson, 1986.



m 30 x 20 cm



m 30 x 20 cm

FIGURA 41. Huellas de comadreja

ZORRILLO MANCHADO

Spilogale putorius angustifrons (Howell, 1902)

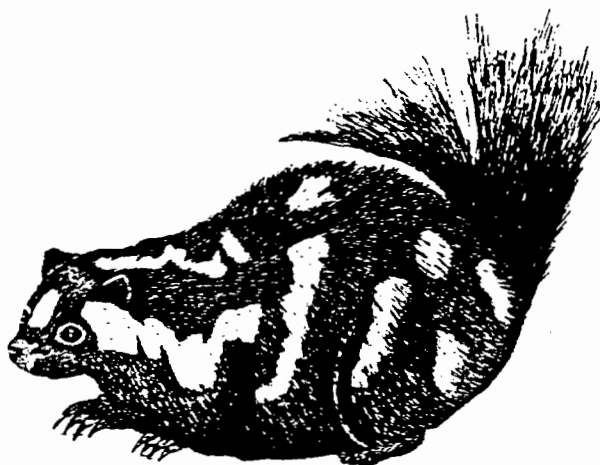


FIGURA 42. Zorrillo manchado (Spilogale putorius). Tomado de Aranda Sánchez, 1981.

Descripción

Es de mediano tamaño, de cuerpo robusto y patas cortas. la cola es corta, de un quinto o menos de la longitud del cuerpo. Las orejas son redondas y pequeñas. Posee un par de glándulas odoríferas a los costados del ano. El pelaje es espeso y sedoso, de color negro con cuatro bandas blancas, que corren a lo largo del dorso, paralelas entre sí. En los costados hay otra raya que termina en la cola.

Cráneo

Pequeño, con el rostro un poco deprimido bajo el plano frontal, el canal infraorbital se abre en la mitad anterior de los carnasiales.

Medidas

Longitud total: 360-530; cola: 130-200; pata: 38-42; oreja: 28-35; peso: 425-950 gramos.

Formula dentaria

$\frac{3.1.3.1.}{3.1.3.2.} = 34$

Biología y ecología

Ocupa gran variedad de hábitats, en matorrales, pastizales y bosques templados. Incluso se le encuentra en campos de cultivo. Es de hábitos nocturnos y solitarios. Su madriguera se encuentra bajo troncos, rocas y raíces. En invierno pueden reunirse varios individuos en una sola cavidad. Su ambito hogareño es de 64 hectáreas o menos, su densidad poblacional es muy variable, las mayores son de ocho a nueve individuos por kilómetro cuadrado. El líquido que producen cuando se les molesta es más penetrante que el de otros zorrillos. Su alimentación es omnívora, consumen insectos, lagartijas, aves, ranas, roedores, frutos y granos. Son depredados por perros, aves de presa, lince y otros carnívoros. El apareamiento se realiza en invierno, las crías nacen en la primavera. En cada parto nacen de dos a ocho.

Distribución

Desde el centro de Estados Unidos a Centroamérica. En México solo esta ausente de la cuenca del Pacifico y la península de Baja California.

Huellas

Presentan cinco dedos con garras, más grandes en las manos que en las patas. Se parecen bastante a las del zorrillo rayado, pero son de menor tamaño. Por lo general marcan las uñas, pero pueden no aparecer.

Referencias

Alvarez del Toro, 1991; Ceballos y Galindo, 1984; Garcia Sierra y Santillan, 1989; Wolozsyn y Wolosyn, 1982.



m 2.5 x 2.0 cm



p 3.5 x 2.0 cm

FIGURA 43. Huellas de zorrillo manchado

ZORRILLO LISTADO

Mephitis macroura macroura (Lichtenstein, 1832)



FIGURA 44. Zorrillo listado (Mephitis macroura). Tomado de Aranda Sánchez, 1981.

Descripción

Mamífero de tamaño pequeño con el cuerpo rechoncho. Cabeza aguzada, con el hocico alargado. Las orejas son cortas y redondeadas, las patas son cortas, con cinco dedos. La cola es de mayor longitud que el resto del cuerpo, está cubierta con pelo muy largo, esponjado, es llevada en posición vertical. Tiene dos cápsulas odoríferas a los lados del ano, que pueden arrojar una sustancia de olor penetrante. El pelaje es grueso y largo, sobre todo en cuello y cola. La coloración es negra con dos bandas blancas a los costados, en ocasiones solo tienen una, en el dorso. La variación al respecto es amplia, incluso existen ejemplares negros en su totalidad. Sobre la frente presenta una mancha blanca, que se extiende de la nariz a la coronilla.

Cráneo

Es convexo en la parte superior, rostro plano en los frontales, el canal infraorbital se abre en la mitad posterior de los carnasiales.

Medidas

Longitud total: 558-790; cola: 275-435; pata: 58-73; oreja: 25-45; peso: 1-2.7 kg.

Fórmula dentaria

$$\frac{3.1.3.1.}{3.1.3.2.} = 34$$

Biología y ecología

Es una especie que ocupa hábitats diversos en zonas áridas, templadas y tropicales. Parece preferir pastizales, matorrales y algunas zonas de cultivo. Es de hábitos nocturnos, pero también puede estar activo en días nublados. Su ámbito hogareño oscila entre 280 y 500 hectáreas, aunque su mayor actividad la desarrollan en un área de 800 a 3,000 metros cuadrados. Sus madrigueras suelen ser subterráneas, también ocupa troncos y grietas entre las rocas. Es un animal solitario, aunque en ocasiones pueden confluír varios en una sola madriguera, en especial durante la temporada de apareo. Consume sobre todo insectos y sus larvas, otros invertebrados, pequeños vertebrados, frutas, raíces y semillas. Del 80 al 90 por ciento de su alimentación es de origen animal. El apareamiento ocurre entre febrero y marzo, con un período de gestación de 55 a 70 días. El parto ocurre entre mayo y junio, la camada varía entre dos y diez crías, siendo el promedio cinco o seis. Los recién nacidos son amamantados por la madre durante ocho semanas, abren los ojos a los 20 o 25 días. Los juveniles se dispersan a los cinco meses. El zorrillo listado tiene una de las incidencias de rabia más altas entre los mamíferos silvestres.

Distribución

Desde el suroeste de Estados Unidos hasta Nicaragua. En México esta ausente de la península de Baja California y el noroeste del país.

Huellas

Los dedos son poco alargados, aparecen muy juntos, todos con garras largas y fuertes. Las de las manos son más largas y curvadas que las de las patas. El desplazamiento típico es el galope.

Referencias

Alvarez del Toro, 1991; Ceballos y Miranda, 1986; García Sierra y Santillán, 1989; Leopold, 1977; Treviño y López Soto, 1991.



m 3.0 x 2.5 cm



p 3.5 x 2.5

FIGURA 45. Huellas de zorrillo listado

ZORRILLO CADENO

Conepatus mesoleucus (Merriam, 1902)



FIGURA 46. Zorrillo cadeno (Conepatus mesoleucus). Tomado de Leopold, 1977.

Descripción

Es el zorrillo de mayor tamaño en México. Tiene las patas cortas, las delanteras con las garras mas largas que las traseras. El hocico es alargado, con el cojinete nasal ancho y desprovisto de pelo. La cola es de menor longitud que el resto del cuerpo. El pelaje es largo, grueso y poco sedoso, blanco en el dorso, desde la frente a la punta de la cola; y negro en el resto del cuerpo. Tiene un par de glándulas odoríferas bien desarrolladas, a los lados del ano, que pueden disparar su sustancia a varios metros de distancia.

Cráneo

Es fuerte, con la caja craneana redondeada, los huesos nasales estan en su mayoría reducidos.

Medidas

Longitud total: 410-607; cola: 165-350; pata: 59-79; oreja: 19-33; peso: 0.9-4.5 kg.

Fórmula dentaria

$\frac{3.1.2.1.}{3.1.2.2.} = 32$

Biología y ecología

Aunque su distribución es amplia, las densidades de población de esta especie son bajas en todos los hábitats que ocupa. Se les encuentra en zonas tropicales y templadas. Es nocturno, el dia lo pasa oculto en madrigueras que el mismo excava, o bajo cavidades y grietas naturales. Es solitario, con una territorio bien definido. Durante el celo se forman pequeños grupos de individuos de ambos sexos. Se le considera la especie de zorrillo de mayores hábitos insectívoros, aunque tambien consume gusanos, huevos y frutos. El apareamiento sucede entre febrero y marzo, la hembra hace un nido de hojarasca en su madriguera, donde ocurre el parto, tras unos 60 días. Nacen entre una y cinco crías, con los ojos cerrados.

Distribución

Del sur de Estados Unidos hasta la frontera de México y Guatemala. En México habita la mayor parte del territorio, excepto las penínsulas de Yucatán y Baja California y la vertiente del Golfo.

Huellas

Muy parecidas a las de los otros zorrillos, pero de mayor longitud. Las garras de las manos son más grandes que las de las patas.

Referencias

Alvarez del Toro, 1991; Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Miranda, 1986; García Sierra y Santillán, 1989; Leopold, 1977.

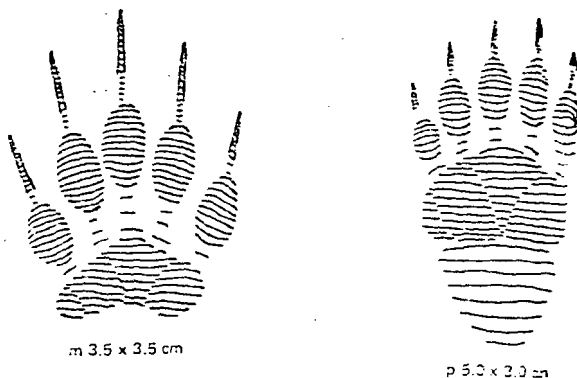


FIGURA 47. Huellas de zorrillo cadeno

FAMILIA FELIDAE

PUMA, LEON, PANTERA

Puma concolor azteca (Merriam, 1901)



FIGURA 48. Puma (Puma concolor). Tomado de Coates-Estrada y Estrada, 1986.

Descripción

Es de gran tamaño, pero con una fisonomía muy parecida a la del gato doméstico. Su tamaño y su peso son muy variables, su alzada promedio es de 65 cm, siendo los machos mucho más grandes que las hembras. Su cuerpo es largo, esbelto, de consistencia fuerte y de gran flexibilidad, con las patas largas y muy fuertes. La cola es larga, de unas tres cuartas partes la longitud del cuerpo. El pelaje es tupido, corto y suave, ligeramente más largo en la región del vientre. El color predominante en el dorso es pardo-amarillento, con variaciones entre amarillo y rojizo; en el vientre es blanquecino, también en el pecho y parte interna de las patas. La garganta, la parte interna de las orejas y el área alrededor de la boca es blanca. Ambos lados de la nariz están pigmentados de negro (en la región de los bigotes), junto con la punta de la cola y la cara externa de las orejas. Los juveniles presentan manchas oscuras en todo el cuerpo y la cola anillada de colores amarillo y negro.

Cráneo

Es compacto, mayor de 150 mm, con el rostro corto y redondeado. La cresta sagital esta bien desarrollada. Los procesos begmáticos de los parietales se extienden anteromedialmente sobre los frontales. El tercer diente molariforme superior es menor de 23 mm de largo.

Medidas externas

Longitud total: 1200-2300 mm; cola:530-960 mm; pata: 220-290 mm; oreja: 55-85 mm; peso:34-103 kg

Fórmula dentaria

$$\frac{3.1.3.1.}{3.1.2.1.} = 32$$

Biología y ecología

Es uno de los mamíferos de mayor distribución en el continente americano. Se le encuentra lo mismo en selvas que en desiertos, desde el nivel del mar hasta altitudes superiores a los 3000 metros. Sus densidades son mayores en las zonas templadas de bosque de coníferas, y menores en las zonas tropicales, quizá debido a la competencia con otros grandes felinos. El único requisito para que el puma se desenvuelva bien es la presencia de su presa principal, el venado, que constituye del 50 al 90% de su dieta, aunque también consume conejos, armadillos, jabalíes, zorrillos, puercos espines, aves y reptiles, además de pequeñas cantidades de pasto.

Es un animal de hábitos nocturnos. Posee territorios de 90 a 500 kilómetros cuadrados, que defiende contra otros pumas. Dentro de su territorio usa una pequeña zona de refugio y descanso, el resto la emplea para cazar. Si no se siente amenazado, es posible verlo durante el día. Es solitario, solo se reúne durante la temporada de celo, separándose después del parto. Puede hacer movimientos estacionales relacionados con los desplazamientos de sus presas.

Los machos pueden reproducirse desde el primer año de edad, las hembras hasta el segundo. No hay una época definida para la reproducción, aunque hay un marcado pico de nacimientos en el verano. La gestación dura entre 82 y 98 días, siendo la camada de uno a seis cachorros. Las crías son destetadas entre el segundo y el tercer mes de nacidas, pero permanecen con la madre hasta los dos años.

Huellas

Son muy grandes, presentan un cojinete y cuatro dedos, siendo el cojinete delgado y claramente lobulado, tanto en la parte superior como en la inferior, en la que se forman tres lóbulos. La forma de los dedos es ovalada y relativamente larga. En ciertas circunstancias algunos perros grandes pueden dar la impresión de ser pumas, por el tamaño y forma de las huellas, por lo que deben tomarse en cuenta todas las características para hacer una identificación adecuada.

Distribución

Desde el Yukón en Cánada hasta la Patagonia en Argentina. En México se encuentra en todo el país.

Referencias

Ceballos y Galindo, 1986; Ceballos y Miranda, 1984; Hemmer, 1985; Leopold, 1977; Sunquist, 1992.



FIGURA 49. Huellas de puma

GATO MONTES, LINCE

Lynx rufus escuinapae (Allen, 1903)

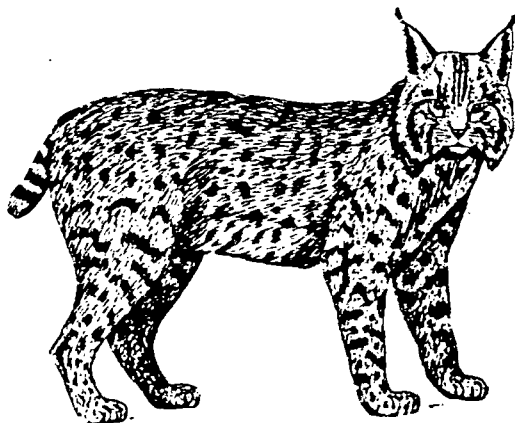


FIGURA 50. Lince (Lynx rufus). Tomado de Aranda Sánchez, 1981.

Descripción

Es un felino de la talla de un perro mediano, con patas largas y muy fuertes, sobre todo las anteriores. Las orejas son grandes y puntiagudas. La cola es muy corta, en forma de rabo. El color del dorso es café amarillento o rojizo, en el vientre, cuello, barba y parte interior de las patas es blanco. Todo el pelaje está salpicado de manchas oscuras.

Cráneo

Rostro muy corto, de forma convexa con relación al resto del cráneo. La línea de los dientes es irregular, son muy afilados, ninguno tiene superficies trituradoras. La cresta sagital está bien desarrollada.

Medidas

Longitud total: 787-1252; cola: 130-195; pata; 158-223; oreja: 61-77; peso: 7-31 kg.

Fórmula dentaria

3.1.2.1. = 28
3.1.2.1.

Biología y ecología

Habita zonas templadas, en bosques de pino-encino y matorrales. Es un animal de costumbres solitarias, activo sobre todo de noche, que habita territorios amplios, de hasta 243 kilómetros cuadrados en los machos y 122 para las hembras. En tiempos de escasez de presas, pueden aumentar su territorio hasta cinco veces. Hace sus madrigueras en huecos de los árboles, rocas o cuevas. Su densidad es muy variable, siendo mayor en sitios rocosos, con cubierta vegetal densa. Las poblaciones de esta especie suelen fluctuar de acuerdo a la disponibilidad de presas. Las crías permanecen con la madre casi un año, cuando se dispersan (cerca de los nueve meses) pueden hacerlo a cientos o miles de kilómetros de su lugar de origen. Se reproduce entre los meses de abril y septiembre. Después de unos 50 días, nacen las crías, de una a cinco. Los cachorros permanecen con la madre cerca de un año. Su dieta está compuesta casi en su totalidad por mamíferos: conejos, liebres, ardillas, tlacuaches y zorrillos. También consumen aves. Aparte del puma, que de vez en cuando los devora, los ejemplares adultos no tienen enemigos.

Distribución

Desde el sur de Canadá hasta el Istmo de Tehuantepec, en México.

Huellas

Tienen un cojinete y cuatro dedos, de forma redondeada, en los que no aparecen marcadas las garras. Cuando el animal camina rápido las patas pisan adelante de las manos, cuando lo hace despacio o trota las huellas aparecen encimadas.

Referencias

Bailey, 1972; Ceballos y Galindo, 1984; Knick, 1989; Leopold, 1977; Rolley y Warde, 1985.



FIGURA 51. Huellas de lince

APÉNDICE 2.

Registros de mamíferos no carnívoros y mamíferos ferales

Reportes de mamíferos no carnívoros

En los registros de visitas a los cebos, también se identificaron dos especies de mamíferos silvestres no pertenecientes al orden Carnívora. Dichas especies fueron las siguientes:

CUADRO 27. Registros de mamíferos no carnívoros, por tipo de vegetación

Especie	P-E	T-C	C	Total
<u>Didelphis virginiana</u>	4	-	6	10
<u>Dasypus novemcinctus</u>	1	-	-	1

P-E: Pino-encino T-C: Tropical caducifolio C: Cultivos

El tlacuache (D. virginiana), fue la especie más común. En pino-encino sus reportes fueron pocos, mientras en la zona cultivada su presencia fue más evidente. Es probable que en cierta forma compita con los zorrillos, dados los hábitos omnívoros de estas especies. El tlacuache visitó el 0.8 por ciento de los cebos colocados. El armadillo (D. novemcinctus), es una especie que no resultó muy atraída por los cebos. Se supone que es poco común, aunque los reportes de los habitantes del área se refieren a él con cierta frecuencia, quizá debido a que lo cazan para alimentarse. Esta especie visitó el 0.2 por ciento de los cebos.

Reportes de carnívoros ferales

Se detectó la presencia de dos especies de animales ferales, ambos del orden Carnívora.

CUADRO 28. Registros de carnívoros ferales, por tipo de vegetación.

Especie	P-E	T-C	C	Total
<u>Canis familiaris</u>	20	2	11	33
<u>Felis catus</u>	1	1	-	2

P-E: Pino-encino T-C: Tropical caducifolio C: Cultivos

El gato (F. catus) parece ser poco común en el Bosque La Primavera (su visitación fue de 0.4%), al contrario del perro (C. familiaris), cuyos reportes fueron muy elevados (resultó más abundante que todas las especies de carnívoros silvestres, con excepción de la zorra gris), si bien su distribución no es uniforme dentro del bosque, ya que se circunscribe a las áreas de mayor perturbación.

Registros de visitación total

La presencia de mamíferos no carnívoros y carnívoros ferales fue más notoria en los transectos de alta perturbación (transectos 4 y 7), por lo que para fines de discusión se incluyen sus reportes.

CUADRO 29. Registros de mamíferos no carnívoros.

T R A N S E C T O S

ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>D. virginiana</u>	0	0	1	2	0	0	6	0
<u>D. novemcinctus</u>	0	1	0	0	0	0	0	0
TOTAL	0	1	1	2	0	0	6	0

TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Rio Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

CUADRO 30. Registros de carnívoros ferales.

TRANSECTOS								
ESPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>C. familiaris</u>	0	2	1	16	1	0	11	2
<u>F. catus</u>	0	0	0	1	0	0	0	1
TOTAL	0	2	1	17	1	0	11	3

TRANSECTOS: 1, Planillas. 2, El Poleo. 3, El Tule. 4, Río Caliente. 5, Toba-Tala. 6, San Miguel. 7, El Ocotillo. 8, Los Tabacos.

Abundancia silvestres/ferales/no carnívoros

Para hacer una comparación entre la presencia de carnívoros silvestres con la de carnívoros ferales y mamíferos no carnívoros, se sumaron los reportes de los tres tipos de mamíferos en cada zona de muestreo. La suma de las tres cifras se consideró como el 100 por ciento de los reportes totales y de este se derivó la proporción en que cada grupo de animales estuvo representado. El total se expresa en número de individuos y la proporción de cada grupo mediante porcentajes.

CUADRO 31. Relación silvestres/ferales/no carnívoros, por transecto.

<u>Sitio</u>	<u>Total</u>	<u>%S</u>	<u>%NC</u>	<u>%F</u>
Planillas	24	100.0	0.0	0.0
El Poleo	25	88.0	4.0	8.0
El Tule	23	91.3	4.35	4.35
Río Caliente	30	36.7	6.7	56.7
Toba-Tala	23	95.6	0.0	4.4
San Miguel	14	100.0	0.0	0.0
El Ocotillo	25	32.0	24.0	44.0
Los Tabacos	33	90.9	0.0	9.1

La proporción de carnívoros silvestres con respecto a los ferales y a los no carnívoros fue mayor en la mayoría de los transectos. Sin embargo, la situación se invirtió en los transectos de Río Caliente y El Ocotillo. En estas áreas los animales ferales superaron en proporción a los silvestres de manera notoria. Dentro de El Ocotillo (zona cultivada) es notable también la presencia de no carnívoros (la especie reportada es el tlacuache, *D. virginiana*), cuya abundancia es de la cuarta parte del total de registros (Figura 52).

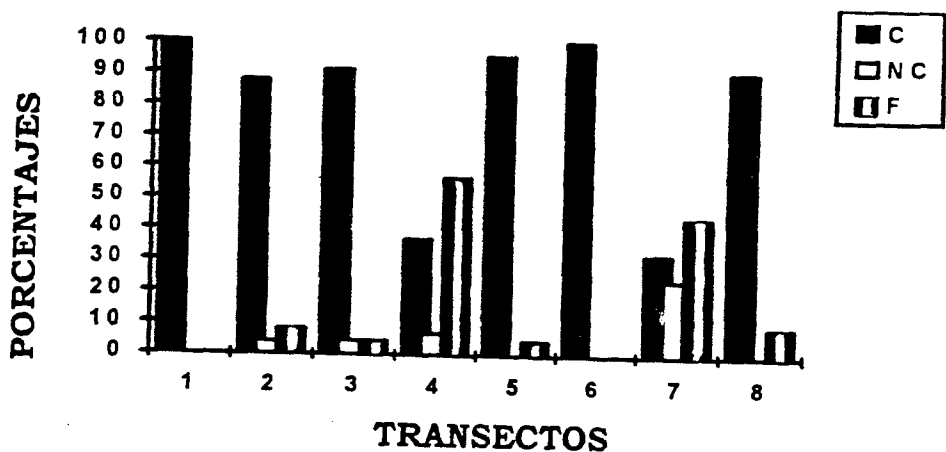


FIGURA 52. Relación carnívoros/ferales/no carnívoros

BIBLIOGRAFIA

AGUILERA, C. 1985. "Flora y fauna mexicana. Mitología y tradiciones". Everest Mexicana. México, D.F. 196 p.

ALVAREZ, T. Y F. DE LACHICA. 1991. "Zoogeografía de los vertebrados de México". SITESA/IPN. Méx. 65 p.

ALVAREZ DEL TORO, M. 1991. "Los mamíferos de Chiapas". Talleres Graficos del estado. Gobierno de Chiapas. Mex. 133 pp.

ANDELT, W.F. & P.S. GIPSON. 1980. "Toe-clipping coyotes for individual identification". J. Wildl. Manage 44 (1):293-294

ANDREWARTHA, H.G. 1973. "Introducción al estudio de las poblaciones animales". Alhambra. Madrid, España.

ARANDA SANCHEZ, J.M. 1981. "Rastros de los mamíferos silvestres de México". Inst. de Inv. sobre Rec. Biot. Xalapa, Ver. Méx. 198 p.

BAILEY, T.N. "The elusive bobcat". 1972. Nat. History. Oct. 43-49

BEKOFF, M. Y C. WELLS. 1980. "Ecología social de los coyotes". Investigación y Ciencia 45:88-97

BOITANI, S. 1985. "Cánidos" En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal, tomo Mamíferos 3. PROMEXA. D.F., Méx. 180 pp.

BOITANI, S. Y L. BARTOLI. 1985. "Guía de mamíferos". Grijalbo. Barcelona, España. 510 p.

BRADY, J.R. 1981. "Preliminary results of bobcat scent-stations in Florida". In: Bobcat research conference proceeding current research on biology and management of Lynx rufus, 101-103. Natl. Wildl. Fed. Ser and Tech. Ser. 6

BRISEÑO, J.; J.R. PEDROZA Y S. ESCOTO. 1992. "Datos climatológicos de Guadalajara". Instituto de Astronomía y Meteorología, Universidad de Guadalajara. 30 p.

CEBALLOS, G. 1991. "Conservación de los mamíferos de México". Resúmenes del Primer Congreso Mexicano de Mastozoología. Xalapa, Ver., Méx.

CEBALLOS, G. Y C. GALINDO. 1984. "Mamíferos silvestres de la Cuenca de México". LIMUSA/MAB, UNESCO/Inst. de Ecología. D.F., Méx. 299 p.

CEBALLOS, G. Y A. MIRANDA. 1986 "Los mamíferos de Chamela, Jalisco". Inst. de Biol. UNAM. D.F., Méx. 436 p.

CETENAL, 1970. "Carta edafológica F-13-D-65". Comisión de Estudios del Territorio Nacional. D.F., Méx.

CETENAL, 1975. "Carta geológica F-13-D-65". Comisión de Estudios del Territorio Nacional. D.F., Méx.

CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L. 1977. "El hombre y la biología de zonas áridas". Ediciones Orbis. Barcelona, España. 255 p.

CLUTTON-BROCK, J. 1991. "Gatos". Biblioteca Visual Altea. D.F., México. 64 p.

COATES-ESTRADA, R. Y A. ESTRADA. 1986. "Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología 'Los Tuxtlas'. Inst. de Biol. UNAM. D.F., México. 151 p.

CONNER, M.C.; R.L. LABISKY & D.R. PROGUESKE Jr. 1983. "Scent-station indices as measures of population abundance for bobcats, raccoons, gray foxes and opossums". Wildl. Soc. Bull. 11(2):146-154

COLINVAUX, P. 1978. "Por qué son escasas las fieras". Orbis. Barcelona, España. 186 p.

CURIEL BALLESTEROS, A., coordinador. 1988. "Plan de manejo del Bosque La Primavera". Univ. de Guad. Guadalajara, México. 165 p.

CURTIS, H. 1985. "Biología". Panamericana. Buenos Aires, Argentina. 1255 p.

CHAZARO B., M.J. 1990. "Vegetación y flora del estado de Jalisco". en: Manejo y conservación de los recursos naturales del estado de Jalisco. Comisión Estatal de Ecología, Gob. del Estado de Jalisco. Méx.

DAY, G.I.; S.D. SCHEMNITZ Y R.D. TABER. 1987. "Captura y marcación de animales silvestres". En: Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. R. Rodríguez. The Wildlife Society, Maryland. 701 p.

DELIBES, M.; F. HERNANDEZ Y F. HIRALDO. 1986. "Datos preliminares sobre la ecología del coyote y gato montés en el Sur del Desierto de Chihuahua, México". Historia Natural, 16(4).

DELIBES, M.; F. HERNANDEZ Y F. HIRALDO. 1989. "Comparative food habits of three carnivores in Western Sierra Madre, Mexico". Z. Säugetierkunde 54:107-110

ESPARZA G., J.A. y L.I. IÑIGUEZ. 1991. "Variaciones estacionales en la alimentación de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el coyote (*Canis latrans*), en la Estación Científica Las Joyas, Sierra de Manantlán, México". Resúmenes del Primer Congreso Mexicano de Mastozoología. Xalapa, Méx.

FITZGERALD, B.M. 1977. "Weasel predation on a cyclic population changes in the montane vole (*Microtus montanus*) in California". J. Anim. Ecol., 46:367

FLORES TRISCHLLER, E. 1990. "El Valle de Atemajac: un caso de deterioro ecológico". Univ. de Guadalajara. Guadalajara, Méx. 10 p.

FRANCISCI, F. 1985. "Prociónidos". En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal, tomo Mamíferos 3. PROMEXA. D.F., Méx. 180 pp.

GALLEGO, C. Y F. REMOLINA. 1988. "El establecimiento de centros de producción, una alternativa para la conservación del germoplasma de los felinos silvestres de México". Resúmenes II Simposium Internacional sobre Vida Silvestre. Acapulco, Méx.

GARCIA SIERRA, C. Y S. SANTILLAN. 1989. "La subfamilia Mephitinae en el estado de Morelos". Memorias VII Simposium de Fauna Silv. UNAM.

GOMEZ-POMPA, A. 1985. "Los recursos bióticos de México". Alhambra/INIREB. D.F., Méx. 122 p.

GLASS, B.P. 1977. "A key to the skulls of North American mammals". Oklahoma State Univ. 59 pp.

GRAF MONTERO, S. 1988. "Fauna silvestre del Bosque La Primavera: hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*)". Tesis licenciatura. Fac de Agronomía. Univ. de Guad. México.

HAIR, J.D. 1987. "Medida de la diversidad ecológica". En: Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. (R. Rodríguez T, ed.) The Wildlife Society, Maryland, USA. 701 p.

HALFPENNY, E.R. 1981. "A field guide to mammal tracking in Western America". Johnson Publishing Co., Boulder, Colorado. 162 p.

HALL, E.R. 1981. "The mammals of North America". Vol. II. Wiley-Interscience Publ., New York. 1190 pp.

HEMMER, H. 1985. "Félidos". En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal, tomo Mamíferos 4. PROMEXA. D.F., Méx. 174 pp.

HILL, E.P. 1981. "Furbearers". En: A Forester's Guide to Observing wildlife Use of Habitat in the South. U.S. Dept. of Agric. Forest Service. Atlanta, Georgia.

HUMPHREY, S.R. & L.L. ZINN. 1982. "Seasonal habitat use by river otter and everglades mink in Florida". J. Wildl. Manage 45:375-381

IÑIGUEZ-DAVALOS., L.I. Y E. SANTANA C. 1993. "Patrones de distribución de riqueza de especies de los mamíferos del occidente de Mexico". en: Avances en el estudio de los mamíferos de México (R. Medellín y G. Ceballos, eds.) Publicación especial, AMMAC. 464 P.

JARDEL P., E.J. (coordinador). 1992. "Estrategia para la conservación de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán". Ed. Universidad de Guadalajara. Méx. 291 p.

KNICK, S.T. 1989. "Ecology of bobcats relative to exploitation and a prey decline in Southeastern Idaho". Wildl. Monogr. 108:1-42

KNOWLTON, F.F. & W.M. TZILKOVSKY. 1981. "Trends in bobcat population by scent-station survey lines in Western United States". In: Bobcat research conference proceeding current research on biology and management of Lynx rufus, 8-12. Natl. Wildl. Fed. Ser and Tech. Ser. 6

KRAPP, F. 1985. "Carnívoros". En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal, tomo Mamíferos 3. PROMEXA. D.F., Méx. 180 p.

LEON PANIAGUA, L. 1989. "Algunos aspectos de la Taxonomía Zoológica en México: historia, problemática y alternativas". Ciencias, número especial 3:8-17

LEOPOLD, A.S. 1977. "Fauna silvestre de México". Inst. Mex. de Rec. Nat. Renov. D.F., Méx. 674 p.

LEVI-STRAUSS, C. 1968. "Mitológicas. Lo crudo y lo cocido, I". Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 395 P.

LINHART, S.B. & F.F. KNOWLTON. 1975. "Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines". Wildl. Soc. Bull. Vol. 3 (3):119-124

MARGALEF, R. 1986. "Ecología". Omega. Barcelona, España. 951 p.

MORRIS, D. 1975. "El mono desnudo". Ed. Plaza & Janes. España. 205 p.

MURIE, O.J. 1984. "Animal tracks". The Petersen Field Guides series, 9. USA. 376 pp.

NAVARRO HIDALGO, V. 1973. "Estudio físico-químico-bacteriológico de los manantiales de aguas termales en el estado de Jalisco". Tesis Fac. de Ciencias Químicas, Univ. de Guad., Méx.

NOWAK, R.I. & J. PARADISO. 1983. "Walker's Mammals of the World, Vol. 2". The John's Hopkins University Press. Alabama.

ODUM, E.P. 1972. "Ecología". Interamericana. D.F., Méx. 634 p.

_____ 1978. "Ecología: el vínculo entre las ciencias naturales y las sociales". CECSA. D.F., Méx. 295 p.

PEREZ RIVAS, N. 1990. "Erosión en el Bosque La Primavera". Boletín del Centro de Doc. Inf. Esp. en Ciencias Amb. 11:3-5. Guad., Méx.

RABINOVICH, J.E. 1980. "Introducción a la ecología de poblaciones animales". Consejo Nal. para la Enseñanza de la Biol./CECSA D.F., Méx.

RAMIREZ-PULIDO, J.; R.L. WILCHIS; I. LIRA Y C. MUDESPACHER. 1982. "Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México". Univ. Aut. Metropolitana/Trillas. D.F., Méx.

1983. "Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México". UAM-Iztapalapa. D.F., Méx. 363 p.

RAMIREZ-PULIDO, J.; M.C. BRITTON; A. PERDOMO; A. CASTRO. 1986. "Guía de los mamíferos de México". Univ. Aut. Metropol. 720 p.

RAMIREZ-PULIDO, J. Y A. CASTRO-CAMPILLO. 1990. "Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1983-1988". Universidad Autónoma Metropolitana. México. 120 p.

RAMIREZ QUINTANA, A., compiladora. 1991. "Bosque La Primavera, 30 años de lucha ¿perdida?". Memorias de las mesas redondas. Universidad de Guadalajara, Méx.

REYNA BUSTOS, O. 1989. "Arboles y arbustos del Bosque La Primavera". Tesis Fac. de Agric., Univ. de Guad. Méx.

RICHARDS, S.H. & R.L. HINE. 1953. "Wisconsin fox population". Wisconsin Conserv. Dep. Tech. Wildl. Bull 6. 78 pp.

ROA, M. DE A.; Y U. DIETRICH. 1989. "El aprovechamiento de la fauna silvestre en México, análisis de la situación actual y futuras perspectivas, con especial énfasis hacia el concepto jurídico y ecológico". Memorias VII Simposio sobre Fauna Silvestre,

UNAM. Méx.

ROLLEY, R.E. & W.D. WARDE. 1985. "Bobcat habitat use in Southeastern Oklahoma". *J. Wildl. Manage* 49(4):913-920

ROTH, H.U. 1985. "Ursidos". En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal tomo Mamíferos 3. PROMEXA. D.F., Méx. 174 pp.

ROUGHTON, R.D. & M.W. SWEENEY. 1982. "Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations". *J. Wildl. Manage* 46(1):217-229

SANCHEZ CORDERO, V. Y L. CHAVEZ-COMPEAN. 1988. "Importancia económica y conservación de los mamíferos en México. Resúmenes II Simp. Internacional de Fauna Silv. Acapulco, México.

SANTANA, E.; L.I. INIGUEZ-DAVALOS Y S. NAVARRO. 1990. "Utilización de la fauna silvestre por las comunidades rurales de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán". *Tiempos de Ciencia*, enero-marzo 1990:36-43. Univ. de Guad., Mex.

SAVAGE, R.J.G. & M.R. LONG. 1986. "Mammal evolution. An illustrated guide". Facts on file/British Museum (Nat. Hist.) United Kingdom. 257 p.

SCHALLER, G.B. & P.G. CRAWSHAW Jr. 1980. "Movement patterns of jaguar". *Biotropica*, 12(3):161-168.

SEDUE. 1988a. "Bosque La Primavera, Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre". SEDUE, Delegación Jalisco. México. (folleto)

SEDUE. 1988b. "Flora y fauna silvestre". SEDUE, Delegación Jalisco. México. (folleto)

SEP. 1988. "Herbolaria y etnozología en Papantla". Secretaría de Educación Pública. Méx., D.F.

SERVIN, J.I.; J.R. RAU & M. DELIBES. 1987. "Use of radio tracking to improve the estimation by track counts of the relative abundance of red fox". *Acta Theriologica* Vol. 32, 30: 489/492

SERVIN, J.; C. HUXLEY. 1990. "El ámbito hogareño del coyote en un bosque de la Sierra Madre Occidental de México". (en prensa)

SERVIN, J.; C. HUXLEY Y E. CHACON. 1991. "Frugivoría y dispersión de semillas por el coyote en un bosque de pino-encino en Durango". *Memorias Primer Congreso Mexicano de Mastozoología*. Xalapa, Ver.

SPAGNESI, M. 1985. "Mustélidos". En: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal, tomo Mamíferos 3. PROMEXA. D.F., Méx. 180 pp.

SPOWART, R.A. & F.B. SAMPSON. 1986. "Carnívoros" in: Inventory and monitoring of wildlife habitat". A.Y. Cooperrider; R.J. Boyd and H.R. Stuart. U.S. Dept. Inter. Bur. Land Management, Service Center, Denver, Co. 858 p.

SPP. 1981. "Síntesis geográfica de Jalisco". Secretaría de Programación y Presupuesto, México. 306 p.

SUNQUIST, F.C. 1991. "Las especies actuales de felinos". En: Felinos. J. Seidensticker y D.S. Lumpkin dirs. Plaza & Jaines/Tusquest. España. 240 pp.

TOLEDO, V.M. 1987. "Vacas, cerdos, pollos y ecosistemas". Ecología Política/Cultura, 3:36-49

TOLEDO, V.M. 1988. "La riqueza biológica de México". Ciencia y Desarrollo 14(81):17-30

TREVIÑO, M.A. y J.H. LOPEZ SOTO. 1991. "Datos biológicos del zorrillo encapuchado (*Mephitis macroura milleri*) en el ejido El Tokio, Galeana, Nuevo León, Méx.". Memorias del Primer Congreso Mexicano de Mastozoología. Xalapa, Ver.

VAUGHAN, T.A. 1988. "Mamíferos". Ed. Interamericana. Méx., D.F. 575 p.

VIGNA, A. 1985. "Clasificación de los mamíferos" en: Nueva Enciclopedia de la Vida Animal tomo mamíferos 1. PROMEXA. Méx., D.F. 180 pp.

VILLA, R.B. 1978. "Especies mexicanas de vertebrados silvestres raras o en peligro de extinción". An. Inst. Biol. UNAM. Ser. Zool. 49(1):303-312

WOOD, J.E. 1959. "Relative estimates of fox population levels". J. Wildl. Manage 23 (1):53-63

WOLOSZYN, D. y B.W. WOLOSZYN. 1982. "Los mamíferos de la Sierra de La Laguna, Baja California Sur". CONACYT. Méx. 162 p.