

Informe final* del Proyecto H225
Ecología y comportamiento de algunos mamíferos carnívoros del Bolsón de Mapimí,
Durango

Responsable: Dr. Jorge Ignacio Servín Martínez
Institución: Instituto de Ecología AC
Centro Regional-Durango
Dirección: Carretera Mazatlán Km. 5, Durango, Dur, 34000 , México
Apartado Postal 632, Durango, Dur, 34000 , México
Correo electrónico: servinj@linux.ujed.mx y loboservin@linux.ujed.mx
Teléfono/Fax: N/D
Fecha de inicio: Junio 14, 1996
Fecha de término: Octubre 5, 1998
Principales resultados: Informe final, Hoja de cálculo
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Servín Martínez, J.I.,1999. Ecología y comportamiento de algunos mamíferos carnívoros del Bolsón de Mapimí, Durango. Instituto de Ecología AC. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H225.** México D. F.
Forma de citar hoja de cálculo Servín Martínez, J.I.,1999. Ecología y comportamiento de algunos mamíferos carnívoros del Bolsón de Mapimí, Durango. Instituto de Ecología AC. **Hoja de cálculo SNIB-CONABIO proyecto No. H225.** México D. F.

Resumen:

El estudio de los carnívoros es especialmente importante, pues se trata de depredadores y como tales, se encuentran en las partes superiores de las cadenas tróficas de una comunidad biológica, por lo que se ha sugerido que este grupo puede ser un excelente indicador de la estabilidad, estructura y funcionamiento de una comunidad animal. El estado de Durango cuenta con 134 especies de mamíferos, de los cuales 20 son carnívoros y 8 de ellos están reconocidos en alguno de sus categorías en la NOM-059-ECOL-94 como amenazados o en peligro. El presente proyecto plantea el estudio de dos de los carnívoros característicos del desierto Chihuahuense: el Tejón y la Zorra de desierto, especies amenazadas por la modificación de sus hábitats originales, la cacería y el comercio ilegales. El hecho de que ambas especies se distribuyan dentro de una Reserva de la Biosfera, representa una buena oportunidad para comenzar a obtener datos que generen información sobre su ecología en un medio ambiente relativamente bien conservado, lo que puede servir como punto de referencia para implementar planes de conservación y manejo dentro de la Reserva y en regiones similares.

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

INFORME TÉCNICO FINAL

ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE DOS CARNÍVOROS DEL BOLSÓN DE MAPIMÍ, DURANGO.

Responsable del Proyecto:

M. en C. JORGE SERVÍN M.

Colaborador en el Proyecto:

Biol. José Elías Cachón

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

Centro Regional Durango

Durango, Dgo.

ÍNDICE

I. ANTECEDENTES	4
II. JUSTIFICACIÓN	5
III. INTRODUCCIÓN	7
1. Zorra del Desierto	7
2. Tlalcoyote	8
IV. OBJETIVO GENERAL	10
V. ÁREA DE ESTUDIO	11
1. Localización	11
2. Vegetación	13
3. Suelos	14
4. Fauna	14
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	16
1. Captura de Especímenes	16
2. Inmovilización y contención química	16
3. Radiotelemetría	17
4. Tamaño de ámbito hogareño	17
5. Patrones de actividad	18
6. Uso de hábitat	19
7. Localización de los sitios de refugio o madrigueras	19
8. Composición la dieta	19
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
1.- Captura de Especímenes	22
2.- Inmovilización y contención química	23
3.- Tamaño del ámbito hogareño	25
Áreas compartidas y de uso simultáneo	27
4.- Patrones de Actividad	27
Desplazamientos diurnos y nocturnos	28
Actividad de machos en primavera	28
Actividad machos en verano	28
Actividad de machos en Otoño	29
Actividad de machos en Invierno	29
Actividad de hembras en primavera	29
5.- Uso del hábitat	29
Uso del hábitat según el tipo de vegetación en la zorra del	

desierto	36
Uso de hábitat según cobertura vegetal	36
Tipo de suelo en sitios de descanso	39
Cobertura vegetal en sitios de descanso	39
Tipos de vegetación en sitios de descanso	39
Selección de hábitat	42
Las Madrigueras	45
6.- Composición de la Dieta	45
IX. CONCLUSIONES	54
X. PERSPECTIVAS	56
XI. LITERATURA CONSULTADA	57
XII. APÉNDICE	60
Diccionario de Datos	60

I. ANTECEDENTES

El estudio de los carnívoros en México se inició recientemente con investigaciones sobre alimentación de especies relativamente abundantes y controversiales como el coyote (*Canis latrans*) y el lince (*Lynx rufus*) en algunas áreas del centro y norte del país (Delibes et al 1989, Arnaud 1991, Servín y Huxley 1991, Romero 1991), como es común en los estudios iniciales, son particularmente descriptivos, debido a que tradicionalmente se han tenido dificultades metodológicas para estudiar a los carnívoros en su ambiente natural. Por las características biológicas propias de este grupo, entre las cuales se pueden mencionar que sus densidades poblacionales son bajas, sus hábitos son generalmente nocturnos o furtivos y a que tienen una gran movilidad. En la actualidad se cuenta con técnicas y herramientas que hacen posible obtener información de estas especies silvestres con un mínimo de manejo y sin interferir en su comportamiento; una de ellas es la radiotelemetría que ha contribuido exitosamente en los últimos 20 años a generar conocimientos sobre la biología de este grupo de mamíferos.

Durante la reciente elaboración del inventario de los mamíferos del Estado de Durango, llevado a cabo entre 1994 y 1996, se encontró que el grupo con menor información biológica son los carnívoros, aunque en general, en la entidad son pocos los grupos taxonómicos estudiados y por lo tanto se desconocen muchos aspectos particulares de su ecología.

El estudio de los carnívoros es especialmente importante, pues se trata de depredadores y como tales, se encuentran en las partes superiores de las cadenas tróficas de una comunidad biológica, por lo que se ha sugerido que este grupo puede ser un excelente indicador de la estabilidad, estructura y funcionamiento de una comunidad animal. Por tanto el acumular información básica sobre su ecología puede ayudar a entender la dinámica de dichos sistemas ecológicos y tener elementos objetivos para diseñar planes de su manejo y conservación.

El Estado de Durango cuenta con 134 especies de mamíferos, de los cuales 20 son carnívoros y 8 de ellos están reconocidos en alguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana como amenazados o en peligro de extinción (NOM-059 ECOL-94).

El presente proyecto involucró el estudio de dos de los carnívoros característicos del desierto Chihuahuense: el Tejón (*Taxidea taxus*) y la Zorra de Desierto (*Vulpes macrotis*), ambas especies amenazadas por la modificación de sus hábitats originales, la cacería y el comercio ilegal.

El hecho de que ambas especies se distribuyan dentro una Reserva de La Biosfera, representa una buena oportunidad para comenzar a obtener datos a corto, mediano y largo plazo que generen información sobre su ecología en un ambiente relativamente bien conservado, lo que puede servir como punto de referencia para implementar planes de conservación y manejo dentro de la Reserva y en regiones similares.

II. JUSTIFICACIÓN

Las dos especies elegidas en este estudio están contempladas en la norma oficial mexicana (NOM-059-ECOL-1994): La zorra norteña (*Vulpes macrotis zinzeri*), como subespecie amenazada y endémica. Además el Tlalcoyote (*Taxidea taxus*) como especie amenazada.

Ambas especies incluyen en su rango de distribución al área de La Reserva de la Biosfera de Mapimí que se encuentra legalmente protegida bajo decreto presidencial y forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) a cargo de la SEMARNAP.

En México solo se tienen datos de la distribución de ambas especies a partir de escasas capturas y ejemplares depositados en la Colección de mamíferos de Instituto de Biología de la U.N.A.M. Para el Tlalcoyote (*Taxidea taxus*) se conocen trece localidades donde ocurre en el norte de México (Hall 1981) y para el Estado de Durango se tienen registrados en colecciones a cuatro ejemplares (2 en el extranjero y 2 en el IBUNAM de México) en dos localidades, una de las cuales es en la zona de estudio. Del Tlalcoyote se conoce algún estudio que se haya realizado en Norteamérica utilizando radiotelemetría para obtener los datos que se proponen en el presente proyecto. En México, también es uno de los carnívoros que han recibido menor atención, por lo que se carece de datos.

En el caso de la zorra norteña (*Vulpes macrotis*) se conocen trece localidades de ocurrencia en el norte árido de la República (Hall 1981) y para el Estado de Durango solo se tienen registrados en colecciones a cuatro individuos (3 en el extranjero y 1 en México) en tres localidades, una de las cuales es donde se desarrollo el presente estudio. Se tienen escasos datos de estudios ecológicos de este pequeño cánido en las zonas áridas de Uta (Timothy et al. 1987) California (Morrel 1972) y en la parte del Desierto de Sonora que se encuentra en Arizona (Zoellick et al. 1989, Zoellick y Smith 1992), sin embargo para el Desierto Chihuahuense aún no existen datos publicados, con lo que este proyecto inició la obtención de información básica de las poblaciones de zorritas que habitan en esta región.

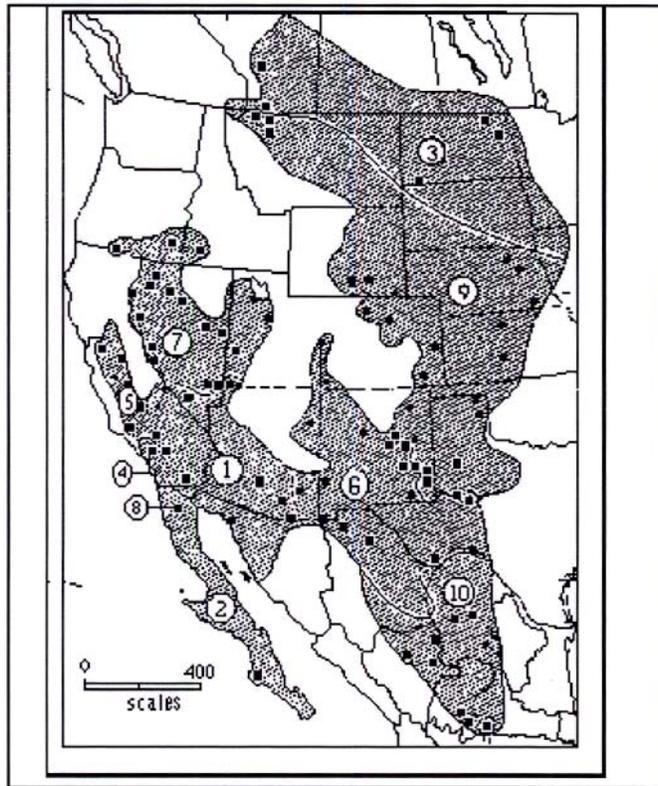


Figura 1.- Distribución geográfica de la zorrilla del desierto –kit fox- (*Vulpes macrotus*). 1.- *V. m. arsipus*; 2.- *V. m. devia*; 3.- *V. m. hebes*; 4.- *V. m. macrotus*; 5.- *V. m. mutica*; 6.- *V. m. neomexicana*; 7.- *V. m. nevadensis*; 8.- *V. m. tenuirostris*; 9.- *V. m. velox*; 10.- *V. m. zinseri* (Hall, 1981).

Con base en la información recopilada en el trabajo de campo del proyecto "Los mamíferos del Estado de Durango, México" fue posible detectar que estas especies son escasas y con distribución fragmentada en las zonas áridas del Estado.

En Durango actualmente están disminuyendo muchas de las especies de carnívoros como el lobo mexicano, el oso negro, el ocelote, la nutria, el yaguarundi, la zorra del desierto y el tlacoyote, debido en parte a la presión humana (cacería y prácticas de erradicación) sobre sus poblaciones y a la alteración de su hábitat (actividades forestales, ganaderas y agrícolas irregulares). En los casos más notables de especies en peligro de extinción como el lobo y el oso, no se desarrollaron los estudios ecológicos pertinentes a tiempo, con miras a proponer medidas de manejo y control para evitar su disminución. Estas experiencias deben ser asimiladas, para poder apoyar trabajos de investigación básica con el objeto de obtener información actualizada de cualquier especie rara o amenazada para sentar las bases y crear alternativas o estrategias reales de protección y conservación *in situ* (Soulé 1986).

III. INTRODUCCIÓN

1. Zorra del Desierto

La zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) es un carnívoro que habita las zonas áridas y semiáridas de Norteamérica, ocurre desde el Centro Sur de Canadá, centro oeste de los Estados Unidos de Norteamérica, hasta México, donde se distribuye en la Península de Baja California, Norte de Sonora, Chihuahua (no habita la zona serrana), Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí (**Figura 1**).

Es un carnívoro pequeño perteneciente a la familia Canidae, mide en su longitud total de cabeza a cola 80 cm, de altura a la cruz unos 30 cm y su peso fluctúa entre 1.5 y 2.5 kg. Es muy semejante a la zorra gris de las áreas montañosas, sin embargo una diferencia relativamente apreciable es la mayor cantidad de pelo rojizo y gris que tiene la zorra gris con respecto a la zorrilla del desierto que tiene pelo más corto y no es tan marcado el gris rojizo del lomo.

La zorrilla del desierto, tiene los cojinetes de sus patas rodeados de un pelo fino, por lo que es difícil que deje huellas a pesar que el desierto brinda un sustrato adecuado para los rastros. En el cráneo las diferencias más apreciables entre ambas especies, son la forma de los molares inferiores y superiores, así como la mandíbula inferior.

Se reconocen ocho subespecies de esta zorra (McGrew 1979), aunque su posición taxonómica aun no ha sido delimitada completamente, existe discusión sobre los parentescos filogenéticos y límites de su distribución (Figura 1). El presente estudio se basó en la información recopilada en la subespecie más sureña que corresponde a *Vulpes macrotis zinseri*.

Acerca de la subespecie que es objeto del presente informe, existen pocos datos biológicos y no existen datos ecológicos que describan su comportamiento, uso de hábitat, alimentación etc., es decir es una de las subespecies menos estudiadas. El mayor conocimiento que se ha generado con estos pequeños carnívoros ha sido basado en el estudio de *Vulpes macrotis mutica* la "zorrilla de San Joaquín" (Morrel 1972, Laughrin 1970), y de la "zorrilla de Nevada" *V. m. nevadensis* (Egoscue 1956, 1962, 1975, Timothy et al. 1987).

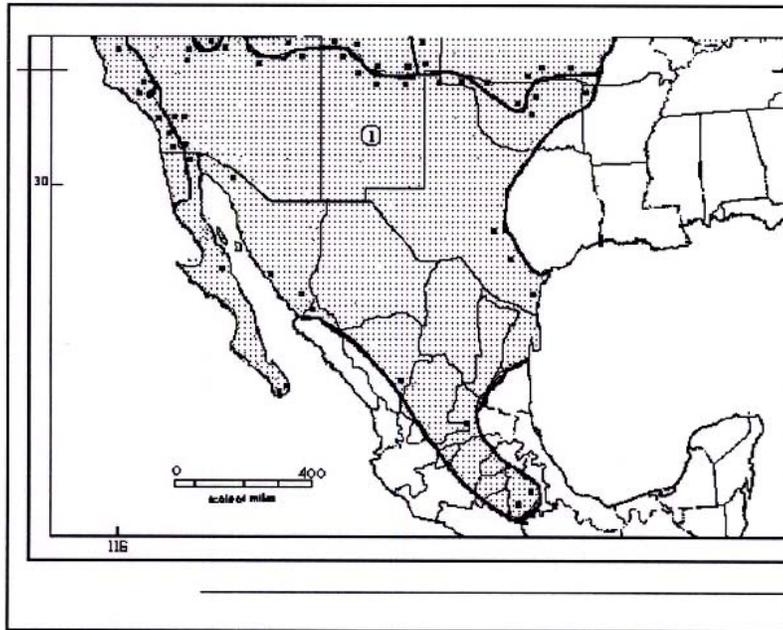


Figura 2. Distribución geográfica parcial del tascaloyote –american badger- (*Taxidea taxus berlandien*) (Hall, 1981).

2. Tascaloyote

El tascaloyote (*Taxidea taxus*) es un carnívoro que habita Norteamérica, y ocurre desde la Provincia de Alberta en el Canadá, noreste, centro y oeste de los Estado Unidos de Norteamérica, hasta México, donde particularmente se distribuye en la Península de Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y San Luis Potosí, Valle de México, hasta Puebla. Se reconocen cuatro subespecies de este carnívoro (Hall, 1981) (Figura 2).

Es un carnívoro de mediano tamaño perteneciente a la familia Mustelidae, mide en su longitud/total de cabeza a cola 80 cm, de altura a la cruz unos 30 cm y su peso fluctúa entre 3.5 y 8.5 kg, estas medidas son para los ejemplares que han sido colectados en nuestro país, ya que los datos para Estados Unidos de Norteamérica y Canadá informan mayores pesos y tallas (Hall 1981).

IV. OBJETIVO GENERAL

Conocer la autoecología de la Zorrita del desierto (*Vulpes macrotis zinzeri*) y del Tejón (*Taxidea taxus berlandieri*) en una zona representativa del Desierto Chihuahuense (Reserva de la Biosfera de Mapimí).

OBJETIVOS PARTICULARES

Los siguientes objetivos se proponen para ambas especies:

1. Conocer el tamaño del ámbito hogareño.
2. Determinar sus patrones de actividad diaria.
3. Determinar el uso de los diferentes hábitats característicos del área por estos carnívoros.
4. Localizar los sitios de refugio o madrigueras para conocer sus características.
5. Conocer la composición estacional de la dieta.

V. ÁREA DE ESTUDIO

1. Localización

La Reserva de la Biosfera de Mapimí (RBM), se ubica dentro de la región conocida como el Bolsón de Mapimí que forma parte del Gran Desierto Chihuahuense. Se localiza entre los paralelos 26° 29' y 26° 52' de Latitud Norte y los meridianos 103° 58' y 103° 32' de Longitud Oeste, cubriendo un área de influencia de 100 000 Hectáreas que pertenecen a los Estados de Durango, Chihuahua y Coahuila (**Figura 3**).

En la topografía de la Reserva se observan altitudes que varían entre los 1000 y 1350 metros sobre el nivel del mar y presenta características típicas del Desierto Chihuahuense. Las partes altas o cerros, los abanicos aluviales o bajadas y las partes planas o playas, formadas por la acumulación de sedimentos. Otra formación común al norte del área son las dunas.

Dentro de la RBM se encuentran varios ejidos y propiedades privadas que se dedican principalmente a la ganadería extensiva, la explotación de sal, la agricultura de temporal y la extracción de cera de la candelilla.

El área de estudio es una región con clima calido a desértico, con una baja humedad relativa, escasas precipitaciones, una alta evaporación, amplias fluctuaciones de temperatura y una fuerte incidencia de radiación solar característico de los climas desérticos.

El clima se caracteriza por una fuerte estacionalidad, inviernos con numerosas heladas, sin precipitaciones significantes de noviembre a marzo, seguido por una época seca que va de abril a mayo y un verano húmedo que inicia a finales de junio y termina en octubre. La temperatura media anual (período de marzo de 1978 a diciembre de 1984) es de 20.8°C, mientras que las temperaturas medias mínima y máxima son de 3.9°C para el mes de enero y de 36.1°C para el mes de junio. Se observa un gradiente noroeste-sudeste en la precipitación pluvial de la Reserva: en el norte los registros son ligeramente superiores a 300 mm e inferiores a 200 mm en la parte sur. La precipitación media anual es de 264.2 mm (1979-1984), pero hay una elevada variabilidad interanual. Las lluvias más importantes tienen lugar de junio a septiembre, cuando se registran el 71 % de las precipitaciones, mientras que en invierno (diciembre a febrero) solo se cae un 9 %.

Figura 3.- Ubicación geográfica de la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

2. Vegetación

La RBM se ubica dentro de la provincia Biótica de la Altiplanicie Mexicana, en la región Xerofítica. Su vegetación típica se conforma de matorrales xerófilos de composición variable, que depende en gran medida de las características del suelo y del relieve.

La vegetación del área de estudio se caracteriza por matorrales rosetófilos, matorrales crasicaules, matorrales micrófitos y pastizales. Breimer (1985) y Montaña (1988), describieron la vegetación de toda la Reserva y reconocieron 7 unidades, basándose en la geomorfología y el tipo de suelo.

Unidad 1. Bajadas y sierras calcáreas de origen sedimentario, con manchones densos de arbustos y matorrales abiertos. En las partes altas, dominan los arbustos y las suculentas como *Fouquieria splendens*, *Agave lecheguilla*, *Hechtia glomerata*, *Jatropha dioica*, *Euphorbia antisiphilitica* y *Opuntia bradtiana*.

Unidad 2. Bajadas y cerros de origen ígneo y sedimentario. En los cerros y bajadas superiores, la vegetación está formada por matorrales de *Larrea tridentata* y *Fouquieria splendens*. Mientras que en la bajada inferior se encuentran herbaces y arbustos formando agrupaciones conocidas como mogotes. Las especies dominantes son *Hilaria mutica*, *Prosopis glandulosa*, *Flourenzia cernua*, etc.

Unidad 3. Zona de transición eólica fluvial, con arcos de vegetación y deflación sin vegetación. En los arcos abundan las especies de *Hilaria mutica*, *Opuntia rastrera* y *Prosopis glandulosa*.

Unidad 4. Zona de Dunas. En las partes altas se encuentran *Dalea scoparia* y *Yucca elata* en asociación con *Acacia* sp., *Lycium berlandieri* y *Larrea tridentata*. Matorrales dominados por *Prosopis glandulosa* y *Flourenzia cernua*, se encuentran en el área de interdunas.

Unidad 5. Playa Sur. La vegetación principal son los pastizales de *Hilaria mutica* y *Sporobolus airoides*, con una cobertura variable de matorrales de *Prosopis glandulosa*, *Suaeda nigrescens*, etc.

Unidad 6. Playa Norte. La vegetación es similar a la de la unidad 5, pero además, se localizan aquí las dunas fósiles con una vegetación formada por *Haplopappus heterophyllus* y *Larrea tridentata*.

Unidad 7. Zona de lava basáltica. Predominan las leñosas y suculentas como *Larrea tridentata*, *Fouquieria splendens*, *Opuntia rastrera* y *Yucca torreyi*.

3. Suelos

Los suelos de la RBM se han descrito en términos generales cuatro grupos principales.

a) Suelos desarrollados sobre roca consolidada, que son superficiales, pedregosos o rocosos, principalmente los Rogosoles calcáreos, con pendientes mayores de 30%.

b) Suelos desarrollados sobre depósitos coluviales, que son suelos profundos, pardos claros, pedregosos a gravosos, limo-arenosos a arcillosos (Rogosoles calcáreos y Xerosoles háplicos principalmente). Con pendientes generalmente entre el 8% y 30%.

c) Suelos desarrollados sobre depósitos aluviales; se dividen en tres grupos: Bajadas con suelos gravosos, limosos, no salinos ni sódicos en las partes altas y suelos no gravosos limosos a arcillosos, salinos y sódicos (a cierta profundidad) en las áreas bajas; y suelos arenosos, pardo rojizos, salinos y sódicos (Yermosoles y Xerosoles).

Vegas con suelos arcillosos, salinos y sódicos (vertisoles salinos).

Playas con suelos ligera o fuertemente salinos y sódicos, de textura arcillosa y con capas de yeso secundario (Yermosoles lúvicos y gíspicos).

d) Suelos desarrollados sobre depósitos eólicos, se dividen en dos grupos: Dunas de arena cuarzosa (Rogosoles) y áreas planas intermedañosas con suelos no salinos ni sódicos, pardo rojizos, limo arcillosos-arenosos (Yermosoles cálcicos y háplicos).

Dunas de arena yesifera con capas de yeso secundario (Yermosoles gíspicos).

4. Fauna

En la RBM, se encuentran numerosas especies de vertebrados de los órdenes, Reptilia, Aves y Mammalia; menos diverso es el orden Amphibia.

Entre los reptiles sobresalen *Gopherus flavomarginatus*, Las diferentes especies de *Crotalus*, *Uta* sp., *Cnemidophorus* spp., *Sceloporus* spp., *Cophosaurus* sp. y *Phrynosoma* spp.

Algunas especies comunes de aves son *Aquila chrysaetus*, *Accipiter* sp., *Buteo* sp., *Cathartes aura*, *Mimus poliglottos*, *Dendrocopos scalaris*, *Camphylorhynchus bruneicapillus*, *Icterus parisorum*, *Toxostoma curvirostre* y

diferentes especies de aves migratorias que se encuentran en los cuerpos de agua o presones de la Reserva.

Para los mamíferos, que constituyen el grupo que sin duda interactúa en mayor escala con las especies de interés en este estudio, se han registrado especímenes de las siguientes familias: Didelphidae, Soricidae, Mormoopidae, Phylostomidae, Vespertilinidae, Molossidae, Leporidae, Sciuridae, Geomyidae, Heteromyidae, Muridae, Canidae, Mustelidae, Felidae y Cervidae.

Algunas de las especies de mamíferos más importantes son las siguientes: *Antrozous pallidus*, *Tadarida brasiliensis*, *Eumops perotis*, *Myotis californicus*, *Lepus californicus*, *Silvilagus auduboni*, *Spermophilus variegatus*, *S. spilosoma*, *S. mexicanus*, *Dipodomys merriami*, *D. nelsoni*, *Chaetodipus penicillatus*, *Peromyscus eremicus*, *Canis latrans*, *Mephitis macroura*, *Mustela frenata*, *Lynx rufus*, *Puma concolor* y *Odocoileus hemionus*.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Captura de Especímenes.

Se establecieron estaciones olfativas al margen de los caminos existentes en el área de estudio, orillas de cuerpos de agua, etc., para identificar las áreas de paso o lugares frecuentados por alguna de las especies. Las estaciones se prepararon limpiando un área de 1 m² sobre la cual se extendió una capa de tierra tamizado, colocando en su centro un atrayente preparado con carne descompuesta. Se dejó operable una noche las estaciones y al siguiente mañana se revisaron para conocer los mamíferos que las visitaron y de ahí inferir las áreas donde colocar trampas para capturar algún ejemplar. Las huellas registradas se identificarán por su forma y tamaño.

En los sitios así identificados, se colocaron trampas de caja tipo "Tomahawk" y trampas blandas de cebo del No. 1 ¹/₂, y 2 recubiertas con caucho que evitan lesiones a los miembros del animal. Las trampas "Tomahawk" fueron puestas cerca de madrigueras y cebadas con sardina; mientras que las trampas de cebo se colocaron "al paso", es decir sin utilizar cebo alguno, principalmente en veredas angostas donde los animales transitan con frecuencia.

2. Inmovilización y contención química.

Los animales capturados fueron inmovilizados químicamente en el sitio, al aplicarles una inyección intramuscular con una mezcla de Clorhidrato de Ketamina (IMALGEN) que es un anestésico disociativo y Clorhidrato de Xilacina (ROMPUN), un sedante y relajante muscular, en una proporción acorde a su peso. En general, los ejemplares de zorra tuvieron un peso entre uno y tres kilogramos y los de tlalcoyote de tres a siete kilogramos; se aplicaron 36.1 mg/kg de peso corporal de Ketamina y 6.5 mg/kg.p.c. de Xilacina (Servín y Huxley 1992), para manejarlos con seguridad durante una hora.

Inmovilizados con anestesia, los especímenes fueron pesados, obtenidas sus medidas merísticas (longitud total, de la cola, del cuerpo, altura a la cruz etc.). También fueron equipados con un radio collar en la frecuencia de los 150 a 152 MHz. Durante el tiempo de inmovilización se les cubrieron los ojos del animal para evitar daños a las pupilas. Adicionalmente se les aplicó un antibiótico de amplio espectro, (Hidro-Pen; conteniendo Penicilina G, Procaina, Sulfato Dihidroestreptomicina, clorhidrato de Procaina) y de larga duración y un polivitamínico (Complejo "B"), ambos con el fin de prevenir cualquier infección que tuvieran o que pudieran contraer y para aumentar su sobrevivencia. Ambos fueron aplicados por vía intramuscular (Kreeger y Seal 1986, Servín y Huxley 1995).

Los ejemplares capturados y anestesiados fueron resguardados en una jaula de

contención tipo "Kennel", mientras pasaron los efectos de los fármacos. Una vez pasado dicho efecto, fueron liberados en el sitio de captura. Solo se colocaron collares radiotransmisores en animales adultos, ya que en los animales juveniles o cachorros se pueden provocar lesiones en el cuello durante su crecimiento y por no tener una área de habitación establecida, tienden a dispersarse de esa zona y la probabilidad de obtener datos de sus movimientos disminuye (Servín y Huxley 1995).

Todos los ejemplares capturados que no pertenecían a las especies de interés fueron liberados, sin marcarlos con collares, pero se obtuvieron algunos datos morfométricos de ellos.

3. Radiotelemetría

En el área de estudio los caminos se marcaron física y geográficamente con puntos a intervalos de 500 m, llamados estaciones radiotelemétricas, las cuales son puntos georeferenciados donde se recibe la señal de los radiocollares instalados en los animales estudiados.

Los animales marcados fueron localizados periódicamente por medio de receptores portátiles modelo TR-2 (Telonics) conectados a través de un cable coaxial a un Sistema Direccional de Antenas Yagui de Cuatro Elementos, que se monto a un vehiculo doble tracción, este sistema de antenas recibe la señal emitida por los radiocollares que portan los animales marcados.

Se utilizó el método de triangulación para ubicar geográficamente cada animal en determinado momento (Mech, 1983). Solo se consideraron las localizaciones estimadas a partir de pares de rumbos cuya diferencia entre ellos fue mayor de 20° y menor de 160° para disminuir el error de localización (White y Garrott, 1990). Los animales marcados se radiolocalizan intensivamente durante períodos de 24 horas a intervalos constantes de una hora.

4. Tamaño de ámbito hogareño

Las localizaciones obtenidas de cada animal, fueron transferidas a un mapa topográfico y de vegetación de la zona a escala 1:100,000, de esta manera se obtuvieron mapas individuales, para cada período biológico de seguimiento. Las localizaciones forman una nube de puntos, a partir de los cuales se realizarán las mediciones del tamaño del ámbito hogareño.

Se utilizó el método del menor polígono convexo, eliminando el 5% de las localizaciones, al seleccionar para ello las más externas, o las que tengan una mayor distancia al centro de actividad de Hayne (Hayne 1947, Mech 1983). El centro de actividad se obtiene al dividir el mapa de la zona en rejillas de 250 m², cada cuadro estará representado por coordenadas cartesianas (x,y), se obtiene el promedio aritmético de "x" y de "y", de las localizaciones de un animal en el área, el resultado es el centro de actividad (Mohr y Stumpf, 1966).

El número mínimo de localizaciones requerido para determinar el ámbito hogareño estacional para carnívoros es de 50 (Smith et al. 1981, Bekoff y Mech 1984). Para un mismo período estacional se obtendrán medidas de diferentes animales radioequipados. Para cada período estacional se obtuvo el tamaño del ámbito hogareño.

Las áreas del ámbito hogareño se compararán, por medio del estadístico "t" de Student, que compara las medias de dos muestras y determina si provienen de diferentes poblaciones o de la misma (Sokal y Rohlf, 1981). Este tratamiento estadístico de los resultados en estudios similares, ha sido tradicionalmente realizado desde la aparición de la técnica de radiotelemetría con carnívoros (Andelt y Gipson 1979, Andelt 1985, Bowen 1982, Fuller et al. 1985, Pyrah 1984, Zoellick et al. 1989; Zoellick y Smith 1992).

5. Patrones de actividad

Los patrones de actividad se obtuvieron al seguir durante 24 horas a los animales marcados, localizándolos sistemáticamente a intervalos de una hora. Se considera que la distancia viajada en el intervalo de una hora es una medida de actividad en estos carnívoros, ya que son depredadores persecutores de sus presas; de tal forma que la mayor parte de sus movimientos indican actividades de búsqueda y captura de presas (Gittleman y Harvey 1982, Servín et al. 1991).

Las distancias viajadas por hora a lo largo de un ciclo diario de 24 horas, dan una muestra diaria de las distancias recorridas. De cada muestra se obtuvo un promedio de movimientos horarios y un total del recorrido. Se acumularon todas las muestras obtenidas en un período estacional de donde resultó un promedio estacional. Los valores medios de los recorridos de cada estación se analizaron con la prueba "t" de Student para detectar variaciones entre muestras (Sokal y Rohlf 1981).

Debido a que en los datos de movimientos secuenciales diurnos y nocturnos se observe pseudoreplicación (Hulbert 1984) al no cumplir con la característica de independencia de datos que requieren las pruebas paramétricas, se utilizó la prueba de muestras pareadas de "Wilcoxon" (Seagel 1986) para comparar los recorridos diurnos y nocturnos de cada animal en las diferentes estaciones.

6. Uso de hábitat

Para conocer la frecuencia del uso del hábitat, se generaron nubes de puntos a partir de las localizaciones de cada animal para cada período de seguimiento. Estos datos se sobrepusieron al mapa de vegetación de la zona de estudio y se cuantificó la frecuencia con la que se localizó cada animal en los determinados tipos de hábitat.

Por medio de la prueba de bondad de ajuste "ji-cuadrada", se determinó si existe una preferencia de hábitat o si la distribución espacial de las localizaciones es al azar (Sokal y Rohlf 1981).

7. Localización de los sitios de refugio o madrigueras

La obtención de información sobre este apartado se obtuvo de dos maneras: a) Por reconocimiento visual de las madrigueras, y usando un micrófono parabólico con un intensificador de sonidos, para detectar en su caso al animal que las habita. Las madrigueras que correspondieron a zorra del desierto y talcoyote, fueron marcadas y se obtuvo su localización geográfica por medio de un geoposicionador tipo GPS. b) Por medio de radiotelemetría al identificar los sitios de descanso de los animales marcados.

8. Composición la dieta.

La composición de la dieta de cada especie, se determinó al coleccionar excretas de estos carnívoros en sus áreas de descanso, uso frecuente y madrigueras. Se obtuvieron muestras directamente de los animales capturados en trampas, esto último ayudo a su identificación en el campo. Las muestras se fecharon, y asignaron a la especie correspondiente, se secaron en estufa y se disgregaron en el laboratorio. Los componentes de la dieta se identificaron por comparación bajo un estereoscopio utilizando material de referencia de las colecciones biológicas.

Para determinar la importancia de las presas consumidas por cada una de las especies estudiadas se utilizó:

La frecuencia de aparición (FA) de cada tipo de alimento "i" en el total de la muestra estacional y anual (Corbet, 1989, Servín y Huxley 1991)

El porcentaje de aparición (PA) que es el número de heces donde aparece la categoría "i" multiplicada por 100 y dividida entre la suma total de apariciones de todas las categorías en la muestra.

Las muestras se agruparon en estaciones del año. Los valores obtenidos de la FA se procesaron mediante el estadístico "G" con corrección de Williams (Sokal y Rohlf 1981) para determinar si existen o no variaciones estacionales en el consumo de presas.

VII. PRECAUCIONES

Se utilizaron trampas de caja (Tomahawk) y trampas blandas de cebo del No. 11/2 y 2, que no dañan las extremidades de los animales capturados, desarrolladas por la compañía WOODSTREAM CORP. (Victor Soft Catch® Traps U.S. Patent 4' 184, 282) a petición de los grupos conservacionistas y sociedad protectora de animales de Norteamérica.

La efectividad de estas trampas y la disminución de las lesiones producidas con respecto al uso de otros tipos de trampas, han sido probadas ampliamente en diferentes trabajos con carnívoros de talla similar a la de las especies aquí propuestas, como coyotes, zorras rojas, mapaches, tlacuaches, etc. (Onderka et al. 1990; Skinner y Todd 1990; Linhart y Dasch 1992; Warburton 1992). Las trampas de cebo sin cubierta protectora (unpadded jaw trap) y los lazos de pie (foot snare) causaban severos daños y lesiones en las extremidades de los animales capturados por lo que dicha compañía tuvo demandas en contra de estas trampas. En respuesta, se dio inicio al desarrollo de trampas que no causarían lesiones a los especímenes capturados. De esta petición surgen las trampas blandas (soft catch) las cuales fueron muy aceptadas especialmente en los círculos conservacionistas y de investigación.

Las drogas utilizadas para la contención, hacen que el manejo sea muy seguro tanto para el investigador como para el animal.

Los animales se mantuvieron protegidos en jaulas tipo "Kennel" mientras se encontraban bajo el efecto de las drogas y se liberaron después de su completa recuperación.

El radiocollar no interfiere en el comportamiento ni movilidad del animal que lo porta.

Los animales juveniles no se equiparon con collares para evitar lesiones en el cuello que pusieran en peligro su salud

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Captura de Especímenes

Se colocaron 20 trampas de cebo/noche (Victor N°3) y 4 trampas tipo Tomahawk/noche durante 7 noches en cada una de las doce salidas de campo, obteniéndose un esfuerzo de trampeo de 140 noches/trampa/mes y en todo el año se acumuló un esfuerzo de captura de 1,680 noches/trampa/año.

Cuadro 1. Comparación de los Carnívoros capturados en trampas de cebo Victor del N° 3 y en trampas de caja tipo Tomahawk.

Especie	Capturas	Índice de Captura Por Cepos/Mes	Índice de Captura por Tomahawk/Mes
<i>Canis latrans</i>	11	0.916	0.0
<i>Vulpes macrotis</i>	5	0.416	0.0
<i>Taxidea taxus</i>	4	0.333	0.0
<i>Lynx rufus</i>	1	0.083	0.0
Disparadas	20	1.666	0.0

Con los datos anteriores se obtuvo que el éxito de captura para la zona de estudio, que fue de 1.75 carnívoros por semana de trampeo. Es decir que se capturo un carnívoro cada 80 noches/trampa. Esto indica la baja densidad del Orden Carnívora en esta zona árida (**Cuadro 1**).

Estos datos de captura también aportan información sobre la abundancia relativa de cada uno de los carnívoros capturados. Así se tiene que los coyotes (*Canis latrans*) son los carnívoros más abundantes, con el éxito de captura más alto. Le sigue la zorrilla del desierto (*Vulpes macrotis*). Luego el Tlalcoyote (*Taxidea taxus*) y finalmente el lince o gato montes (*Lynx rufus*). El número de trampas disparadas que no capturaron animales fue alto, sin embargo en estudios similares, estas se adjudican sobre todo a los coyotes, que son capaces de aprender a detectar o evadir las trampas y a liberarse de ellas. En este caso particular, la mayoría fueron activadas por coyotes, sin embargo en por lo menos una, los tlalcoyotes dejaron evidentes huellas y rastros de su presencia, mientras que otra le correspondió a una zorra del desierto.

Otra razón o argumento para explicar la poca abundancia y por consiguiente el escaso éxito de trampeo, es la sequía que se ha prolongado por cinco años. Particularmente en los años 92 y 93 se registraron precipitaciones anuales menores al promedio que es de 200 mm. Sin duda esta escasez de agua, impacto de forma negativa a las comunidades vegetales y por supuesto a los niveles tróficos superiores como los consumidores primarios, secundarios y a los depredadores. Los grupos presa de la zorra y el tejón como son los roedores y lagomorfos se han visto disminuidos en la zona. Los depredadores ante esto responden de manera funcional, disminuyendo su éxito reproductivo y en años posteriores a estos procesos climáticos se observa una disminución en su abundancia poblacional. Desafortunadamente no se cuentan con datos que describan las tendencias poblacionales anuales de estos depredadores en la zona de estudio, pero fue evidente la baja frecuencia de encuentros visuales, anteriormente comunes en la zona; incluso el depredador más abundante y resistente que es el coyote, se encuentra escaso en la zona de estudio.

El éxito de captura entre ambos tipos de trampas, fue marcadamente diferente. Todas las capturas fueron efectuadas por medio de trampas de cebo, lo que acentuó su eficiencia en este tipo de estudios. Cabe hacer mención que ningún animal sufrió daños o laceraciones en sus miembros lo que permite recomendar su uso en nuestro país para el desarrollo de este tipo de estudios.

Se capturaron especímenes de zorra del desierto en dos localidades dentro de la Reserva: a) Cerros Torrecillas y b) Cerros de Coronas, entre las cuales existen algunas diferencias en cuanto a la composición de la vegetación.

2.- Inmovilización y contención química

El uso de fármacos para inmovilizar animales silvestres se practica ampliamente desde hace más de 25 años lo que ha permitido que este tipo de técnicas sean cada vez más eficientes y más seguras tanto para el manejador como para el animal capturado.

En el **Cuadro 2** se resumen las dosis administradas de la mezcla de Xilacina y Ketamina a los diferentes animales capturados.

Al analizar con un modelo de correlación simple la dosis de fármaco aplicada y el tiempo de manejo, se encontró para ambos fármacos una correlación significativa. Para la Ketamina (KHCl) se obtuvo un coeficiente de correlación $r=0.682$ ($F=16.56$; g.l.=20; $p=0.006$) y un coeficiente $r=0.62$ ($F=11.95$; g.l.=20; $p=0.006$) para la Xilacina (XHCl).

Cuadro 2. Los Carnívoros capturados en la RBM durante este estudio y sus datos para que fueran inmovilizados químicamente, así como el tiempo de inducción de la droga y tiempo de manejo útil para medirlos y colocarles un collar radiotransmisor.

Especie	Edad	Peso (gm)	KHCl (mg/kg)	XHCl (mg/kg)	Tiempo en Inducc.	minutos Manejo		
ZorraM1	AD	3100	50	16.12	8	2.58	3	100
ZorraH2	AD	2800	30	10.71	6	2.14	5	64
ZorraH3	AD	2250	40	17.77	7	3.11	4	80
ZorraM4	AD	3250	50	15.38	10	3.07	8	45
ZorraM5	AD	3150	50	15.87	9	2.85	6	75
PROMEDIO		2910		15.12		3.65	5.2	72.8
TlalcoyotH1	AD	6500	150	23.07	30	4.6	5	90
TlalcoyotM2	AD	7500	200	26.66	40	5.3	2	90
TlalcoyotM3	AD	6750	100	14.81	20	2.96	4	55
TlalcoyotM4	AD	7000	100	14.28	20	2.85	6	50
LinceH1	AD	7500	200	26.66	40	5.3	8	180
PROMEDIO		7050		21.09			5	93
CoyoteM1	AD	11500	100	8.69	20	1.74	6	65
CoyoteM7	AD	12000	100	8.33	20	1.66	8	60
CoyoteM9	AD	11250	100	8.88	20	1.77	6	70
CoyoteM10	AD	13400	70	5.22	20	1.49	5	46
CoyoteM11	AD	11400	100	8.77	20	1.75	6	68
CoyoteH2	AD	10000	150	15.0	20	2.0	6	71
CoyoteH3	AD	11000	90	8.18	18	1.64	4	70
CoyoteH4	AD	9500	150	15.8	30	3.15	4	90
CoyoteH5	AD	11750	100	8.51	20	1.70	6	75
CoyoteH6	AD	9250	150	16.2	20	2.16	11	80
CoyoteH8	AD	11000	120	10.9	20	1.81	8	50
PROMEDIO		11095		10.4		1.89	5.5	67.73

Coyote *Canis latrans*

Zorrita del Desierto *Vulpes macrotis*

Tlalcoyote *Taxidea taxus*

Lince *Lynx rufus*

Estos modelos de correlación indican el tiempo de manejo esperado en función de las dosis aplicadas; se debe tener en cuenta que esta tendencia no aumenta linealmente y que deben existir valores máximos que induzcan el sueño a los animales de manera segura sin que se produzcan daños fisiológicos o incluso la muerte. Las dosis que aquí determinamos deben servir como una guía para aplicar a carnívoros del mismo peso de una manera segura como se ha hecho en otros estudios con carnívoros (Servín y Huxley 1991).

A todos los carnívoros capturados y liberados se les aplicó una inyección intramuscular de Hidropen que es un antibiótico de amplio espectro y de larga curación, así mismo, se les aplicó una dosis de Complejo B12, todo esto para aumentar sus probabilidades de sobrevivencia.

3.- Tamaño del ámbito hogareño

La zorra del desierto en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, tiene ámbitos hogareños que varían entre los diferentes períodos estacionales del año. El tamaño del ámbito hogareño encontrado durante los diferentes períodos estacionales se observan en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3.- Valores de los tamaños del ámbito hogareño (km²) determinados para la zorra del Desierto de la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango, México.

ESTACIÓN	MACHOS	HEMBRAS
Primavera	1.96	2.65
Verano	1.37	Sin Datos
Otoño	0.60	Sin Datos
Invierno	1.67	Sin Datos

Se obtuvieron tamaños del ámbito hogareño de los machos para las cuatro estaciones del año, y solo para la estación de primavera en el caso de las hembras.

El tamaño del ámbito hogareño para ambos sexos fue pequeño, menor a los 2.7 km², siendo las hembras las que desarrollaron un área mayor (2.6 km²), si bien, hacen falta estimaciones para las estaciones de verano, otoño e invierno de las hembras.

Los machos expanden y contraen de una forma muy marcada sus áreas de actividad. Desarrollaron grandes áreas en las estaciones de primavera (1.9 km^2) e invierno (1.67 km^2), observándose una disminución considerable en el verano (1.37 km^2) para finalmente reducirse a una superficie bien localizada de 0.6 km^2 . Los ámbitos hogareños son mayores en las épocas durante las cuales tienen lugar las actividades reproductivas.

Se obtuvieron tamaños de ámbito hogareño mucho menores a los que otros autores han determinado para la zorrilla del desierto, por ejemplo Zoellick y Smith en Arizona (1992), determinaron el tamaño promedio en 9 km^2 . En este sentido es necesario mencionar que existen varios parámetros que influyen y determinan el tamaño del ámbito hogareño en carnívoros, entre los que se pueden mencionar:

a) La disponibilidad de recursos alimentarios en la zona y su fluctuación estacional. Se ha determinado que zonas con abundantes recursos disponibles provocan tamaños de ámbitos pequeños y por el contrario, zonas con escasez de recursos alimentarios, se asocian con ámbitos hogareños grandes.

Especies como la zorra del desierto, con una alimentación mayoritariamente carnívora, deben estar fuertemente influidas por la cantidad de recursos como roedores y lagomorfos, que en el caso de Mapimí, son abundantes y se localizan en pequeños parches. Este es un argumento que apoya nuestro hallazgo de ámbitos hogareños pequeños; además, la restricción de los suelos aporta una buena explicación del porque las parejas reproductivas se distribuyen espacialmente siguiendo estos mosaicos de suelo.

b) La densidad de población de la especie en la zona. Particularmente en Mapimí, se tienen algunos datos basados en capturas previas, avistamientos y rastros que indican una población no muy abundante.

c) La disponibilidad de hábitat. Esta cualidad determina la distribución espacial de las parejas reproductivas en la zona. Aparentemente el suelo es un factor limitante para el establecimiento de una familia reproductiva y por tanto del crecimiento de la población, ya que las madrigueras están fuertemente asociadas a los suelos blandos en las bajadas inferiores.

d) El número de hembras reproductivas en la población. Se ha encontrado que en cánidos sociales, las hembras reproductivas determinan la distribución espacial de los territorios (Windberg 1988). En Mapimí una familia de zorras depende de tener una madriguera y posiblemente la responsable de elegir el sitio sea la hembra mientras que el macho se encargaría de defenderla de otros competidores de su misma especie.

Áreas compartidas y de uso simultáneo

Durante el mes de abril de 1997, se observaron los rasgos en el comportamiento característicos del final del período gestación y el inicio de la cría de cachorros en los cánidos. Las zorras equipadas (macho y hembra) en el área de Cerros de Coronas, desarrollaron ámbitos hogareños muy extensos que se sobrepusieron, compartiendo un área común de 1.64 km², lo que representa el 35.64 y 37.69 % de sus ámbitos respectivos para este período. Así mismo, se detectaron dos puntos de uso simultáneo, donde se localizó al mismo tiempo a ambos individuos.

Ambos animales llegaban al mismo punto por la mañana y permanecían ahí durante el día, para reiniciar su actividad locomotora por la tarde. Durante el seguimiento diurno, se percibieron cambios bruscos de tono e intensidad del sonido de los radios, y frecuentemente la señal se perdía, debido a que el o los animales se encontraban dentro de su madriguera. No fue posible la captura de ningún animal en ese período, para contrastar nuestras observaciones con los signos corporales de reproducción, gestación o lactancia, pero los movimientos de pareja alrededor de la madriguera son muy similares a los que se presentan en la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y en el coyote (*Canis latrans*) (Servín y Huxley 1992, Servín et al. 1996)

4.- Patrones de Actividad

La zorra del desierto en la Reserva de la Biosfera da Mapimí, es una especie con hábitos predominantemente nocturnos. El período de actividad inicia entre las 16:00 y las 18:00 horas y termina entre las 7:00 y las 10:00 horas, teniendo un pico máximo de desplazamientos entre las 07:00 y las 08:00 h., esto se debe a que necesitan realizar grandes recorridos para regresar a sus madrigueras.

Los desplazamientos más importantes tienen lugar durante los períodos nocturnos, las zorras cubren distancias medias nocturnas de 468.68 metros cada hora. Se observaron durante los períodos diurnos movimientos menores, registrándose en promedio 223.92 metros cada hora.

Se observó que existe una baja actividad durante el día, sin embargo durante la noche, a pesar de que la actividad se incrementa sustancialmente, se presentan breves interrupciones ocasionales en sus movimientos, que probablemente corresponden a períodos de forrajeo en un área pequeña, cortos períodos de descanso, o manejo y consumo de presas en un sitio.

La actividad es contrastante entre los dos períodos del día, pues va desde el total reposo en el período diurno hasta los grandes desplazamientos durante el período nocturno. En general las zorras estudiadas presentaron una gran movilidad, cubriendo distancias totales entre 2,730 m/día y 14,760 m/día.

Desplazamientos diurnos y nocturnos

La zorra es una especie de actividad preferentemente nocturna, que mantiene esta cualidad durante las cuatro estaciones climáticas del año. En términos de distancias recorridas, las zorras (machos) tienen desplazamientos mayores en los períodos nocturnos, diferencia que se acentúa en invierno.

Por otro lado, la distancias recorridas diurnas con respecto a las nocturnas, guardan una proporción aproximadamente constante a lo largo del año, excepto en la estación de invierno (**Figura 4**). Las zorras presentan una actividad de desplazamientos mas alts en los meses de verano, tanto de día como de noche, Llegando a cubrir distancias hasta de 380 y 650 metros por hors, respectivamente. La estación en la que se observa una menor movilidad es el otoo, cuando se recorren distancias de 150 metros y 260 metros por hora, respectivamente.

Actividad de machos en primavera

Los machos en este período presentan un patrón de actividad típico dividido en períodos diurno y nocturno. Durante la noche se observan etapas en las que las distancias viajadas disminuyen, mientras que en día se observan solo desplazamientos menores. El período de actividad nocturna inicia entre las 18 y 19 horas alcanzando un máxima entre las 7 y 8 para terminar entre las 8 y las nueve horas. Cabe mencionar que durante este período, los machos y las hembras realizaron algunos movimientos similares, coincidiendo ambos en puntos idénticos tanto en el período diurno como en el nocturno, lo que sugiere una sincronización de movimientos debido a actividades de cortejo o de cría (**Figura 5**).

Actividad machos en verano

La actividad de los machos en verano es predominantemente nocturna, sin embargo, presentan movimientos esporádicos durante el día (**Figura 6**). Antagónicamente, se observan algunos descensos bruscos en las distancias recorridas, durante los períodos nocturnos. La etapa de actividad nocturna inicia entre las 20 y 21 horas, alcanza un nivel máxima entre las 24 y las 01 con un promedio de 1,100 metros/ hr y termina entre las 5 y las 6 horas; no obstante, se observa un incremento drástico en la actividad entre las 7 y 8 horas, lo que probablemente se debe a un movimiento aberrante o poco usual.

Actividad de machos en Otoño

Se caracteriza por tener desplazamientos mayores entre la 01:00 y las 02:00 h con distancias recorridas mayores que 700 m en una hora. Así como un intervalo de descanso, de las 02:00 a las 06:00 h y posteriormente un súbito incremento en los movimientos entre las 07:00 y las 08:00 h para regresar a su sitio de descanso (**Figura 7**).

Actividad de machos en Invierno

En la estación de invierno se presenta la actividad más alta a nivel anual o al menos tiene lugar una extensión de sus actividades hacia las horas del período diurno (**Figura 8**). Como consecuencia de esto, la etapa de descanso se reduce considerablemente a unas pocas horas. Por otro lado, hay una mayor diferenciación entre las etapas de actividad y de reposo presentando pocas oscilaciones en sus movimientos durante la noche y prácticamente ninguno durante el día. La etapa de actividad inicia entre las 15 y 16 horas alcanzando un máxima de 1050 metros/hora entre las 22 y 23 horas y termina entre las 10 y 11 horas.

Actividad de hembras en primavera

Las hembras en primavera muestran un patrón de eventos de movimiento y reposo en forma alternada, sin embargo, la mayor parte de los eventos de actividad o movimiento se concentraron en el período nocturno. De manera similar al caso de los machos, las hembras también ejecutaron desplazamientos extensos en el período diurno, que se caracteriza por la escasa actividad. El inicio de las actividades nocturna ocurre entre las 18 y las 19 horas termina entre las 6 y las 7, sin que resalte una etapa de actividad máxima (**Figura 9**).

5.- Uso del Hábitat

En el presente estudio se capturaron y equiparon animales en dos localidades diferentes dentro de la Reserva: "Cerro Torrecillas" y "Los Cerros de Coronas" (**Figura 3**), que presentaron diferencias en los atributos del hábitat en cuanto a los tipos de vegetación presentes, siendo más comunes las formaciones con estratos leñosos, suculentos rosetofilos, suculentos platicaulos y herbáceos en el área circundante a Torrecillas y las formaciones con estratos leñosos en el área de Coronas. Es decir, el sitio Torrecillas tiene un ambiente más heterogéneo y probablemente más rico en recursos que el sitio Coronas.

Desplazamientos diurnos y nocturnos en Machos

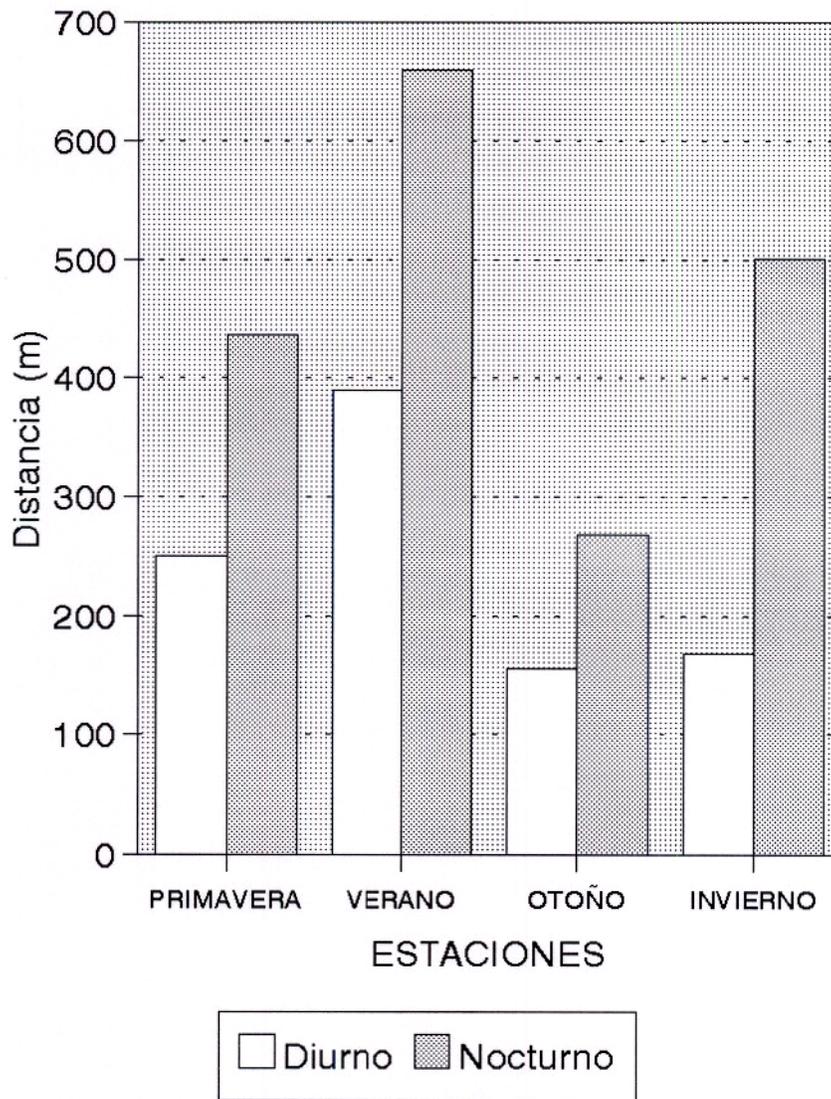


Figura 4. Desplazamientos diurnos y nocturnos en Machos de Zorra del desierto *Vulpes macrotis zinzeri*, en la Reserva de la Biósfera de Mapimí.

Patrón de Actividad en Primavera Machos de Zorra del Desierto

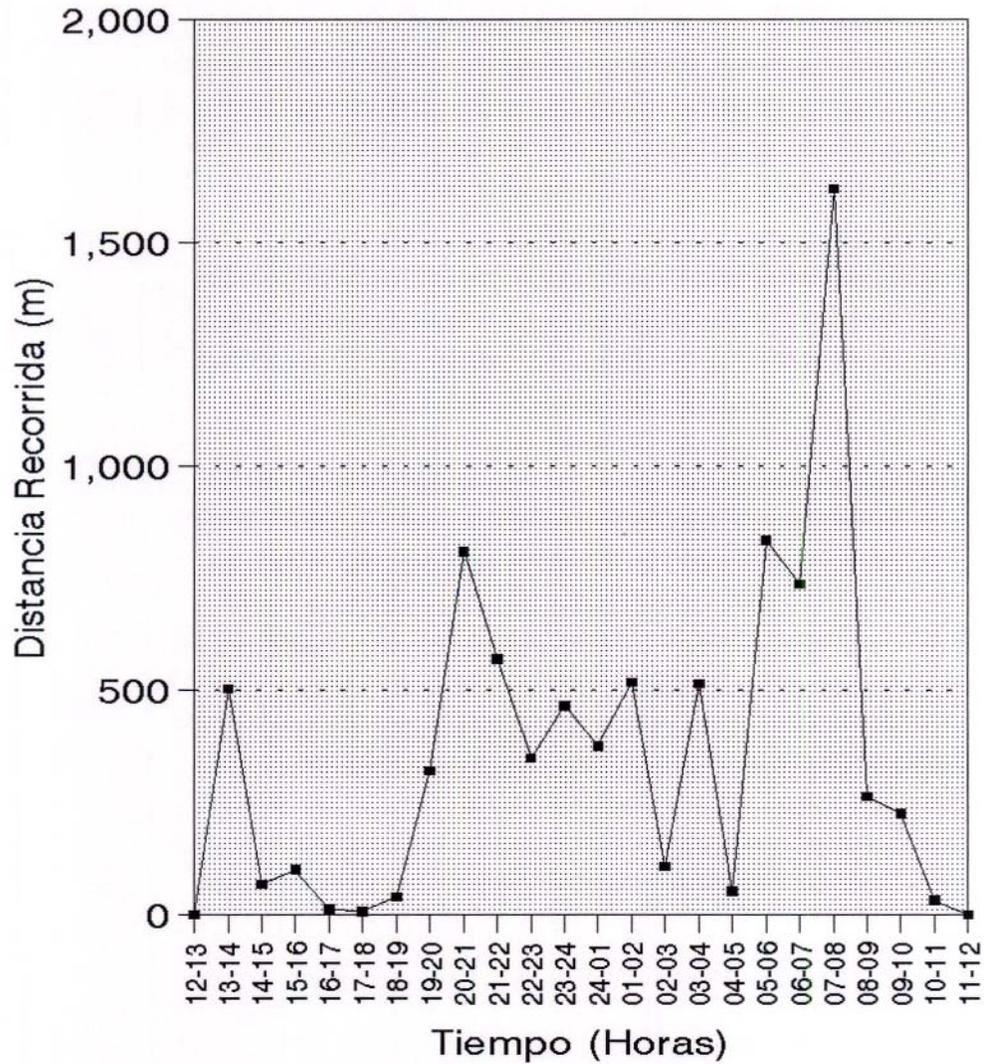


Figura 5. Patrón de actividad en los machos de Zorra del desierto durante la Primavera, en la Reserva de la Biósfera de Mapimí

Patrón de Actividad en Verano Machos de Zorra del Desierto

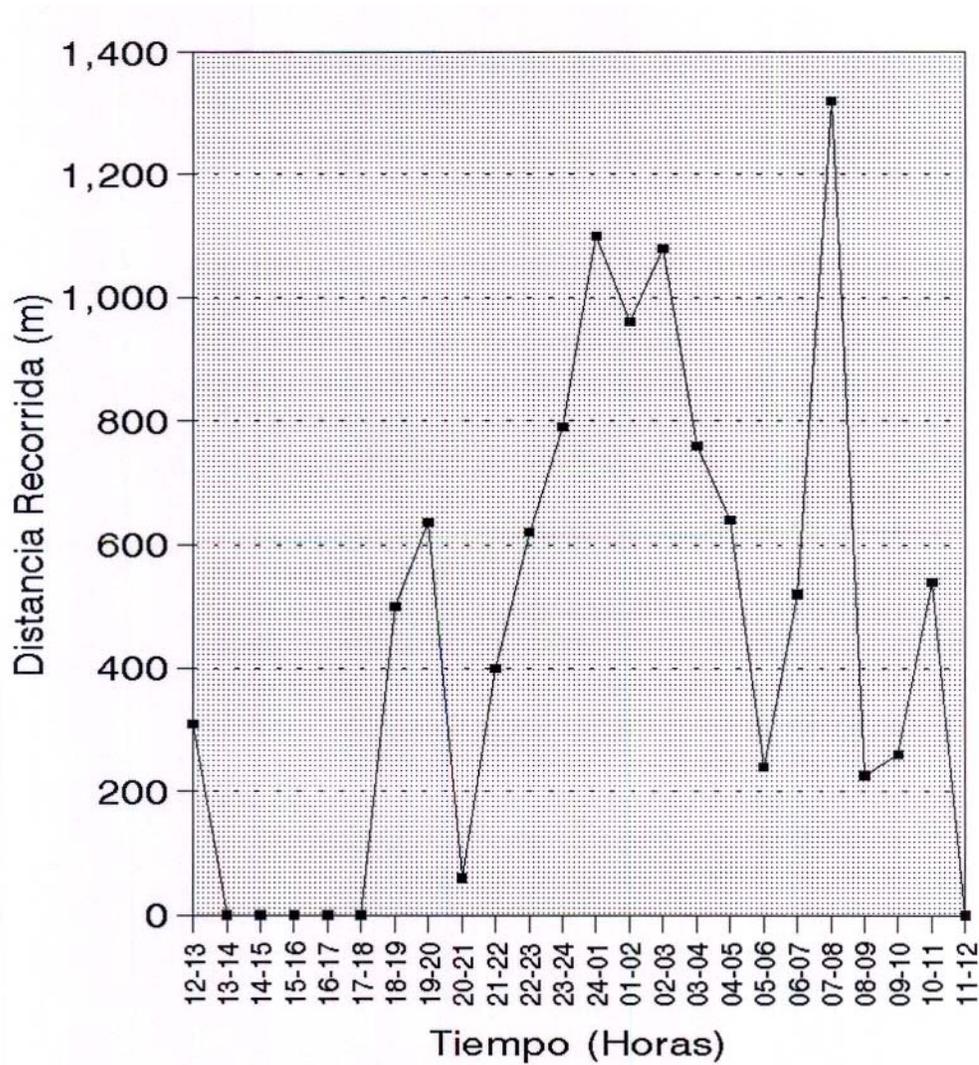


Figura 6. Patrón de actividad en los machos de Zorra del desierto durante el verano, en la Reserva de la Biósfera de Mapimí.

Patrón de Actividad en Otoño de Machos de Zorra del Desierto

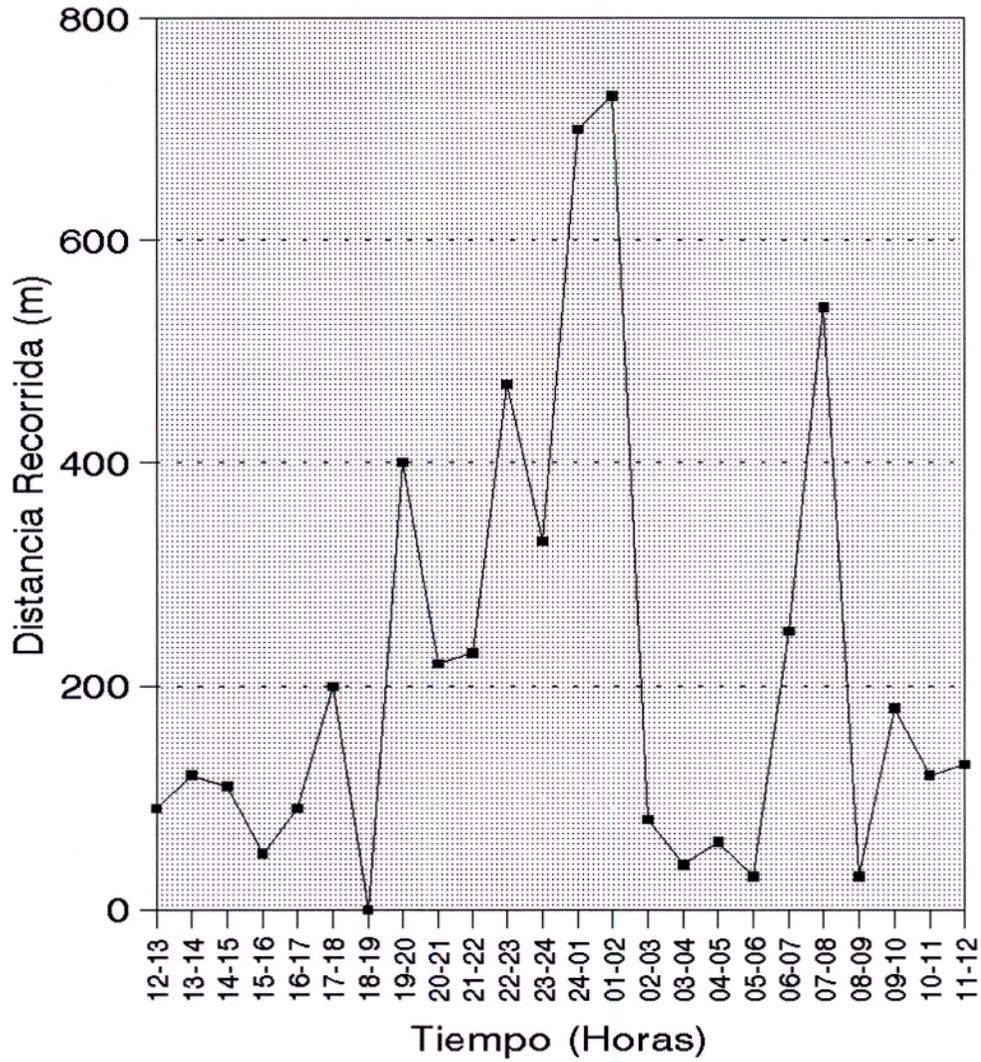


Figura 7. Patrón de actividad en los machos de Zorra del desierto durante el verano, en la Reserva de la Biósfera de Mapimí.

Patrón de Actividad en Invierno Machos de Zorra del Desierto

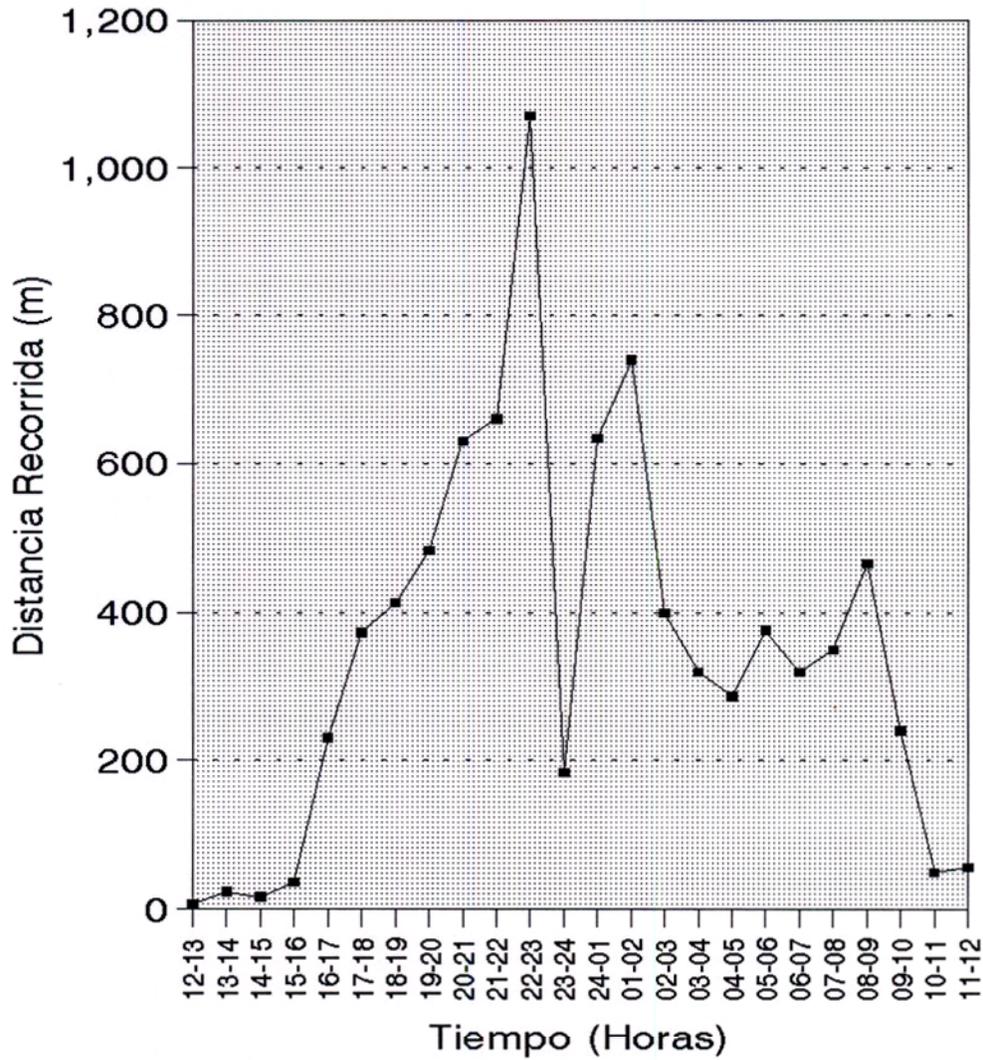


Figura 8. Patrón de actividad en los machos de Zorra del desierto durante el Invierno, en la Reserva de la Biósfera de Mapimí.