

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL-UNIDAD OAXACA

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

USO DE HÁBITAT Y ÁMBITO HOGAREÑO DEL COYOTE *Canis latrans cagottis* EN UN ÁREA COMUNAL PROTEGIDA DE LA SIERRA MADRE DE OAXACA, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
M A E S T R A E N C I E N C I A S
(BIODIVERSIDAD DEL NEOTRÓPICO)
P R E S E N T A :
BIÓL. ALINA GABRIELA MONROY GAMBOA

DIRECTOR DE TESIS: DR. MIGUEL ÁNGEL BRIONES SALAS



IPN
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN
PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
UNIDAD OAXACA

SANTA CRUZ XOXOCOTLÁN, OAXACA, MÉXICO

ENERO 2007



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

SECRETARIA DE INVESTIGACION Y POSGRADO

ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de Oaxaca de Juárez siendo las 13:00 horas del día 29 del mes de Enero del 2007 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca (CIIDIR-OAXACA) para examinar la tesis de grado titulada: Uso del hábitat y ámbito hogareño del coyote *Canis latrans cagottis* en un área comunal protegida de la Sierra Madre de Oaxaca, México

Presentada por la alumna:

Monroy

Apellido paterno

Gamboa

materno

Alina Gabriela

nombre(s)

Con registro:

A	0	5	0	0	8	5
---	---	---	---	---	---	---

aspirante al grado de: **MAESTRO EN CIENCIAS EN CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA
Director de tesis

Dr. Miguel Ángel Briones Salas

Dr. Gabriel Ramos Fernández



M. en C. Alejandro Flores Martínez

Dr. Enrique Martínez Meyer

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
CIIDIR-UNIDAD-OAXACA

M. en C. Claudia Ballesteros Barrera

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

Dra. María del Rosario Arnaud Viñas



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESION DE DERECHOS

En la Ciudad de Oaxaca de Juárez el día 29 del mes Enero del año 2007, el (la) que suscribe **MONROY GAMBOA ALINA GABRIELA** alumno (a) del Programa de **MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES** con número de registro **A050085**, adscrito al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de Dr. Miguel Ángel Briones Salas y cede los derechos del trabajo intitulado **“Uso de hábitat y ámbito hogareño del coyote *Canis latrans cagottis* en un área comunal protegida de la Sierra Madre de Oaxaca, México”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección **Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca**, e-mail: posgrado@ipn.mx ó beu_ribetzin@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

MONROY GAMBOA ALINA GABRIELA



INSTITUTO POLITÉCNICO
NACIONAL
CIDIR-UNIDAD-OAXACA



RESUMEN

El coyote (*Canis latrans*) es una de las tres especies de cánidos que habitan en México. Los coyotes se han estudiado con diversas técnicas, debido a que son crípticos, por lo tanto, difíciles de seguir y estudiar. La radiotelemetría es una herramienta útil para tal fin, ayuda a seguir a los individuos por medio de ondas de radio emitidas por un collar que se le coloca al animal y captadas a distancia con un radio receptor y una antena. Este trabajo tuvo como objetivo general determinar el ámbito hogareño y el uso de hábitat del coyote en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México; como objetivos particulares, delimitar ámbitos hogareños de machos y hembras en lluvias y secas; conocer preferencias y uso de hábitat de ambos sexos en las dos estaciones; analizar superposición de los ámbitos hogareños de los individuos desde la perspectiva de las características del hábitat; y, analizar la actividad de los coyotes dependiendo de la luz solar. Para cumplir dichos objetivos, se colocaron ceos #3 tipo Victor en 966 noches/trampa, obteniendo la captura de cuatro machos, tres adultos y un sub-adulto y tres hembras: dos adultas y una cría. Se les colocaron radiocollares con diferentes frecuencias y colores a los cuatro individuos adultos. Además, cada ejemplar fue medido, se les tomaron muestras de pelo ventral y dorsal, se revisó la presencia de ectoparásitos y se colectaron heces fecales y muestras de sangre para estudios posteriores. Los organismos se monitorearon a lo largo de un año, una vez al mes durante ciclos de 24 horas en dos estaciones fijas, para posteriormente hacer triangulaciones. Los ámbitos hogareños se analizaron en ArcView, el promedio del tamaño fue de 10.47 km². Para los machos se obtuvo un ámbito hogareño de 12.40 km², más grande que el de la hembra de 0.77 km². Todos los ámbitos hogareños tanto de la hembra como de los machos así como en las diferentes estaciones se superpusieron, lo que demuestra que los coyotes tienen disponibilidad de recursos en un área específica. Se analizó la vegetación y se encontró que los coyotes prefieren los lugares con mayor diversidad y abundancia, así como los de mayor cobertura, tanto de árboles como de las otras formas de vegetación. Se tomaron en cuenta variables del ambiente como la humedad y la temperatura, los cuales no influyeron sobre los movimientos de la especie. La hembra prefirió la actividad nocturna, mientras los machos no mostraron ningún patrón que variara consistentemente a lo largo de las diferentes horas del día.

Palabras clave: *Canis latrans cagottis*, ámbito hogareño, uso de hábitat, Sierra Madre de Oaxaca.



ABSTRACT

The coyote (*Canis latrans*) is one of the three canid species that live in Mexico. This species has been studied through the use of different techniques, because it is cryptic and difficult to follow and study. Radio-telemetry is a useful tool that allows to follow individual animals by the radio waves emitted by a radio-collar that the animal wears, which are received by a radio-receptor and an antenna. The general goal of this study was to determine the home-range and the habitat use of the coyote in the communally protected area of Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, Mexico. The specific objectives were to delimit male and female home-ranges during the dry and rainy seasons; to know the preferences and the use of habitat of both sexes during the two seasons; to analyze the overlap of the home-ranges with the habitat characteristics and to analyze the activity depending on the solar light. These objectives were met by placing Victor traps #3 in 966 night/traps, thus capturing four male coyotes, three adults and one sub-adult and three female coyotes: two adults and a puppy. Each of the four adult coyotes wore a radio-collar with different frequencies and colours. Each of them was also measured and samples of their ventral and dorsal fur were collected. Ectoparasites and fecal and blood samples were also collected for future studies. Every 24 hours for one day in 12 months, the organisms were monitored in two fixed stations for performing triangulations later. The home-ranges analyzed with ArcView, were 10.47 km² on average. The average home-range for the males was bigger (12.40 km²) than the female's (0.77 km²). All the home-ranges overlapped, which shows that enough resources are available for the coyotes in this specific area. The analysis of vegetation showed that coyotes prefer areas with the most diversity and abundance, as well as more tree and bush cover. Other variables, like humidity and temperature, did not have any influence in the species' movements. The female coyote displayed more nocturnal activity, while the males did not show any consistent pattern depending on daily hours.

Key words: *Canis latrans cagottis*, home-range, habitat use, Sierra Madre de Oaxaca.



Se agradece a:

CONACyT beca 195242
PIFI IPN

por el apoyo otorgado.

A los miembros de mi comité tutorial:

Dr. Miguel Ángel Briones Salas
Dr. Víctor Sánchez-Cordero Dávila
Dr. Jorge I. Servín Martínez
M. en C. Graciela E. González Pérez

A los miembros de mi comité revisor:

Dr. Miguel Ángel Briones Salas
Dr. Gabriel Ramos Fernández
Dr. Enrique Martínez Meyer
M. en C. Claudia Ballesteros Barrera
M. en C. Alejandro Flores Martínez
M. en C. Gladys Isabel Manzanero Medina



AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el resultado de un conjunto de muchas cosas, lugares, sentimientos, situaciones y gente; sin las cuales, no hubiera podido ser posible y yo no hubiera crecido tanto como persona en este poco tiempo.

Primero quiero agradecer profundamente a Francisco Botello, por enseñarme todo lo que hoy se, hacer de mi quien soy, por el trabajo de campo, apoyo y ayuda incondicional, tanto amor, hermosa amistad y tiempo compartido. Pero sobretodo, por mostrarme que los sueños pueden hacerse realidad. Eres pilar fundamental de mi vida y siempre serás parte de ella. Mitztlazohtla nochipa.

A Zantepan, Ahuiyantic, Cualtzin, Paquini, Viernes y Sunshine; por ser no solo sujetos de estudio, sino por ser quienes me quitaron el sueño, quienes me cantaban en las noches frías con luna llena y brillante; haciéndolas alucinantes y mágicas. Por hacerse querer cada día más y hacer que dejara atrás “frustraciones”. Unos de los más bellos y fascinantes seres, que luchan día a día por subsistir en este mundo que los humanos vamos destruyendo.

A Miguel Briones, mi asesor; por ser más que eso, por ser mi amigo. Por mostrarme que a veces entre las nubes grises hay rayitos de luz que hacen sonreír; por tan amenas charlas y compañía hasta altas horas de la noche, el fútbol, los viajes, las servilletas, las bugambilias, etc; por dejarme conocerte y entrar en tu vida. Y estas gracias son de verdad.

A mis papás por seguirme apoyando; por sus llamadas diarias para que no me sintiera tan lejos, sus visitas, su comprensión y su infinito amor. Los amo y espero que ya hayan entendido mi pasión por lo que hago.

A Héctor Perdomo por ser la mano de fuego que paciente y tiernamente esperaba sacarme mientras me decidía a tomarla para no ahogarme y al salir ver juntos las mariposas volar alrededor. Tuti-tuti.



A mi abuelita Dolores Villanueva, quien es mi más claro y cercano ejemplo de lucha; de conseguir lo que anhelo con esfuerzo, perseverancia y dedicación. Por tus historias, tus chistes, tu alegría y tu amor inmenso. Te quiero mucho.

Al clan del Tule; Gladys Reyes, Nancy Yáñez, Claudia Cinta y anexos; por hacer menos tormentosa mi estancia lejos de todo lo y los que extrañaba. Las quiero aun con las diferencias y adversidades que al final pasamos.

A Antonio Medina, Daniel Canales, David Martínez y Malinalli Cortés; por su invaluable ayuda de campo, además de tantas pláticas, y una que otra cerveza atravesada. Salud!

A mis amigos y hermanos que sin entender mucho de lo que hago se interesan en ello, me echan porras y apoyan: Michael Humphrey, Cynthia Monroy, Fernanda Guzmán, Jessica Ponce de León, Carlos de la Barrera, César Rivas, Rosy Yáñez, Alan Humphrey, Arturo Dovalí, Oscar Sánchez, Claudia Campia, Ilie Alpízar, Gerardo Hernández y Baruch de la Peña. Cada uno de ustedes es importante para mi, los quiero mucho.

A mi comité tutorial: Jorge Servín, por sus atinados comentarios y contagiarme de su entusiasmo y pasión por los cánidos, Graciela González, por la ayuda en campo, presentarme con las autoridades de Ixtepeji, préstamo de material, escapadas, apoyo y amistad; y a Víctor Sánchez-Cordero por su apoyo, anécdotas, mole, *Spondias* y abrirme las puertas de su laboratorio donde tan buenos tiempos he pasado.

A Yolanda Hortelano quien me presentó a Miguel, me apoyó y sin quererlo influyó en mi destino para ser quien ahora soy. Gracias.

A Miguel Linaje por escucharme, las discusiones y orientación.

A Rintintín porque con su sacrificio alivió nuestro pesado trabajo. Cuida a Rabo.



A las autoridades de Santa Catarina Ixtepeji; y al comité de Ecoturismo; Carlos, Silvio, “Tello” y Benito por dejarnos entrar y descubrir la belleza de su bosque; por el interés, apoyo y la ayuda. Sin gente como ustedes, nosotros los científicos e investigadores no podríamos aprender tanto. A Armando quien amablemente fue nuestro guía para comenzar a trabajar. Sigam manteniendo ese maravilloso bosque.

A mis muchos revisores de tesis: Enrique Martínez Meyer, Claudia Ballesteros, Gabriel Ramos, Alejandro Flores y Gladys Manzanero.

A mis compañeros del laboratorio de vertebrados terrestres y de la Colección Regional de Mamíferos, con los cuales conviví, trabajé y refí; casi a diario: Mireya Valdéz, Fernando Huerta, María Krauletz, Mario Lavariega y Mario Peralta.

Al CIIDIR-Oaxaca y al Instituto Politécnico Nacional por mi formación académica.

Y como no te voy a querer...



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
a) Radiotelemetría.....	3
b) Ámbito hogareño.....	4
c) Uso de hábitat.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	8
ÁREA DE ESTUDIO.....	9
MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	17
a) Tamaño de ámbito hogareño.....	19
b) Preferencias de uso de hábitat y ámbito hogareño.....	21
c) Sobreposición de ámbitos hogareños.....	23
d) Horarios de actividad.....	25
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	26
a) Tamaño de ámbito hogareño.....	26
b) Preferencias de uso de hábitat y ámbito hogareño.....	29
c) Sobreposición de ámbitos hogareños.....	31
d) Horarios de actividad.....	31
CONCLUSIONES.....	31
RECOMENDACIONES.....	32
LITERATURA CITADA.....	34
APÉNDICE I.....	42
APÉNDICE II.....	46
APÉNDICE III.....	49



ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 1. Número de radiolocalizaciones mensuales de los organismos capturados. L: número de radiolocalizaciones por mes. T: número de triangulaciones por mes.....**15**
- Cuadro 2. Capturas y recapturas de coyotes. Se indican los meses y el número de capturas y recapturas de los organismos.....**19**
- Cuadro 3. Medidas morfológicas en mm y peso en kg de los coyotes capturados en el área comunal de Santa Catarina Ixtepeji. (LT: longitud total, LP: longitud de la pata, LC: longitud de la cola, LO: longitud de la oreja; APt: ancho de la pata, LPt: longitud de la pata, ACP: ancho del cojinete de la pata, LCP: longitud del cojinete de la pata, AM: ancho de la mano, LM: longitud de la mano, ACM: ancho del cojinete de la mano, LCM: longitud del cojinete de la mano).....**20**
- Cuadro 4. Intervalos de medidas morfológicas de coyotes (mm) en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. En la columna se dan las medidas tomadas: LT (longitud total), LC (longitud de la cola), LP (longitud de la pata), LO (longitud de la oreja) y W (peso) este último expresado en kg. En la tercer columna se muestran los ámbitos hogareños obtenidos cuando no tiene letra es el promedio de los dos sexos, M corresponde al de los macho y H al de las hembras; por último se cita la referencia de los datos.....**20**
- Cuadro 5. Tamaño de los ámbitos hogareños de los organismos en km².....**21**
- Cuadro 6. Características de lugares elegidos al azar. PZ, PPZZ, CPPZ y ZPA fueron lugares de sobreposición de ámbitos hogareños de los coyotes. AGRyFOR (uso agrícola, forestal y pecuario), BE (bosque de encino) y SBCySC (selva baja caducifolia y subcaducifolia) son los otros tipos de vegetación que se encuentran en el área comunal protegida donde no hubo actividad de los coyotes monitoreados. En la columna de las variables, AR: abundancia relativa, H': diversidad obtenida por el índice de Shannon-Wiener, cob. arb.; cobertura arbórea, cob. otros: cobertura de las otras formas de plantas (m²), alt. árb.; altura de los árboles (m), alt. otros: altura de las otras formas vegetales (m) y DAP (Diámetro a la Altura del pecho) (cm).....**21**
- Cuadro 7. Humedad y temperatura en la estación fija 2, en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca. 2005-2006..**22**



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Uso del coyote (foto H. Perdomo).....	3
Figura 2. Localización geográfica de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México.....	9
Figura 3. Localización geográfica del área comunal protegida en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México (tomado de Marín, 2004).....	9
Figura 4. Vegetación de pino-encino; donde se observa <i>Pinus</i> sp. de Santa Catarina Ixtepeji (foto G. Monroy).....	10
Figura 5. Sitio de colocación de trampas tipo “Victor” en el área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (foto A. Medina).....	13
Figura 6. Manejo de los organismos (atado, tapado de la vista, con bozal y con el “domador” puesto), en los terrenos del área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (foto F. Botello).....	14
Figura 7. Estaciones de monitoreo, del lado izquierdo se muestra una de las estaciones fijas, situada a N 17° 10’ 53.3” y W 96° 38’ 33.5” a 3200 msnm. Del lado derecho se muestra la segunda estación fija a N 17° 10’ 27.1” y W 96° 39’ 13.1” a 3305 msnm, ambas en terrenos del área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (foto G. Monroy).....	15
Figura 8. Diseño de los transectos trazados para hacer el análisis de vegetación.....	17
Figura 9. Localizaciones de las capturas en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca.....	18
Figura 10. Precipitación anual en el Distrito de Ixtlán de Juárez. Se muestran los meses en el eje de las “x” y la precipitación en mm en el eje de las “y”. (Datos obtenidos de Serrano <i>et al.</i> , 2005).....	22
Figura 11. Mapa con los MCP (Polígono mínimo convexo) de los organismos que representan los ámbitos hogareños en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Se muestran por colores los diferentes organismos y estacionalidades.....	24
Figura 12. Radiolocalizaciones de organismos de un año, se muestra el número de localizaciones de día.....	25
Figura 13. Radiolocalizaciones de organismos de un año, se muestra el número de localizaciones de noche.....	25



INTRODUCCIÓN

El coyote pertenece a la clase Mammalia y al orden Carnivora. Su nombre significa literalmente “comedores de carne”, pero éste es un atributo o un aspecto que no todos los carnívoros tienen (Eisenberg, 1989). Dentro del orden Carnivora, se encuentran cinco familias en México, una de ellas es Canidae. Los miembros de esta familia son animales digitígrados, con extremidades largas y aptas para correr, alcanzan velocidades de 48 km/hr. Sus garras están bien desarrolladas y no son retráctiles (Bekoff, 1977; Villa y Cervantes, 2003).

En México se distribuyen tres de los géneros de la familia Canidae, entre los cuales está *Canis* (Villa y Cervantes, 2003). Este género se caracteriza porque sus integrantes tienen la cabeza muy alargada, el hocico prolongado, la cola muy larga y una glándula odorífera cubierta de pelo en la base de la cola. Actualmente el género *Canis* cuenta con siete especies, pero en México solo están representadas dos de las silvestres: *Canis lupus* (lobo mexicano) y *Canis latrans* (coyote). Físicamente se diferencian en la cabeza, ya que en el lobo es más alargada que en el coyote; los coyotes tienen hocico alargado con ojos pequeños y relativamente juntos; otro distintivo morfológico importante para diferenciar ambas especies es la quijada, en el coyote cuando está cerrada las puntas de los caninos superiores sobrepasan hacia abajo en una línea que los conecta con los agujeros del mentón, mientras que en el lobo no sucede esto; otra diferencia más es que el coyote generalmente mantiene su cola alta mientras corre (Villa y Cervantes, 2003). El color de la piel del coyote va desde gris hasta el rojizo, pasando por los tonos castaños y la cola tiene la punta negra. En las partes inferiores son más claros y sus orejas son grandes y puntiagudas (Servín y Chacón, 2005).

En Oaxaca se encuentran dos subespecies *C. latrans cagottis* y *C. l. goldmani*, ésta última es más grande y pálida que *C. l. cagottis*. Además de que *C. l. goldmani* no tiene manchas negras en la cara exterior de sus extremidades delanteras (Goodwin, 1969). Según el espécimen oaxaqueño de *C. l. cagottis* reportado por Goodwin (1969), el coyote tiene una longitud total de 1 132 mm, hocico puntiagudo, de orejas largas y erectas, cola larga y



espesa; pelaje largo, café rojizo oscuro, con los dientes carnasiales muy largos y unos incisivos superiores pequeños y bilobulados.

La organización social del coyote es variable, hay animales solitarios conocidos como transeúntes, y otros más son territoriales. Aunque no frecuentemente se les ve en manada como a los lobos, sí se les puede llegar a ver en pareja durante la crianza de sus cachorros. Es a este grupo social compuesto por la pareja con su progenie que se le ha denominado “jauría o manada” (Bekoff, 1977; Gompper, 2002). La pareja puede ser la misma año tras año, pero no necesariamente para toda su vida. En estado silvestre viven de seis a ocho años.

Las hembras son monoestras, es decir, sólo tienen un periodo reproductivo al año, entre enero y marzo; la gestación se desarrolla en aproximadamente 63 días y producen una camada promedio de seis cachorros. Los recién nacidos son ciegos, la madre los alimenta por cinco a siete semanas y hasta la tercera semana comen alimento sólido. Mientras la hembra amamanta a los cachorros el macho le lleva comida. Los cachorros abren los ojos a los quince días, les brotan los dientes y a la segunda o tercera semana salen de la madriguera y la abandonan entre los seis y nueve meses de edad (Bekoff, 1977; Villa y Cervantes, 2003).

Son depredadores generalistas y oportunistas, y su dieta es muy variada: consumen lagomorfos, roedores, perros llaneros, ungulados, carroña, otros carnívoros, aves, insectos, frutos y materia vegetal (Bekoff, 1977; Servín y Huxley, 1991; Green *et al.*, 1994; List y Manzano-Fischer, 1998; López-Rivera, *et al.*, 1998; Gompper, 2002; Hernández *et al.*, 2002; Valenzuela y Macdonald, 2002). Los depredadores con que compite son el águila real (*Aquila chrisaetos*), el lince (*Lynx rufus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*; Villa y Cervantes, 2003).

A *Canis latrans* se le conoce vulgarmente como perro de monte, coyote, *coyotl* (perro que ladra, en náhuatl), lobo aullador, lobo de las praderas y becoyo’o (en zapoteco; Salazar, 1932; Bekoff, 1977; Aranda, 2000; Botello, 2004). A través del tiempo, ha sido objeto de mitos, leyendas y supersticiones entre los indígenas que creen que al poseer una parte del coyote (pelo, uñas, colmillos, etc.) estarán a salvo de cualquier maleficio



(Fig.1). En una época su piel fue usada en peletería e incluso muy cotizada en los Estados Unidos de América (Salazar, 1932; Huxley y Servín, 1995).



Figura 1. Uso del coyote (foto H. Perdomo)

En cuanto a su distribución, el coyote se extiende desde el norte de Alaska, Canadá y Estados Unidos de América hasta Costa Rica y Panamá (Servín y Huxley, 1993a). En México, se encuentra en todo el país hasta el Istmo de Tehuantepec y las mesetas de Chiapas y norte de la Península de Yucatán (Sosa-Escalante *et al.*, 1997; Villa y Cervantes, 2003; Servín y Chacón, 2005). Goodwin (1969), registró especímenes para el estado de Oaxaca en Cerro San Felipe, Etlá; San Felipe del Agua, Oaxaca de Juárez y Tequisistlán, Tehuantepec. Según Briones-Salas y Sánchez-Cordero, (2004) *Canis latrans goldmani* (Merriam, 1904) se ha registrado en el distrito de Tehuantepec y *Canis latrans cagottis* (Hamilton-Smith, 1839) está registrado en los distritos Centro, Etlá y Tehuantepec. En el municipio de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, fue registrada la subespecie *C. l. cagottis* por Briones-Salas *et al.* (2006).

a) RADIOTELEMETRÍA

La radiotelegrafía es una técnica que se usa para conocer la posición de un animal silvestre que porta un radio-collar que emite una señal detectada por un receptor. Este equipo electrónico utilizado en estudios de fauna silvestre



emite diferentes longitudes de onda (Wilson *et al.*, 1996; Ministry of environment, 1998; Servín, 2000a; Marín, 2004).

Esta técnica ha sido una gran herramienta para estudios de comportamiento de animales silvestres, ya que muchas de estas especies son difíciles de observar y seguir; de ésta manera podemos conocer características de las especies silvestres como su uso de hábitat, tamaño de ámbito hogareño, mortalidad, sobrevivencia, rutas de migración, patrones de actividad de día y de noche, etc. También es posible estimar la actividad con escuchar los cambios de la señal. Dependiendo de la posición que adopta el animal que porta el radio-collar, éste informa de la actividad cotidiana y la efectividad de las radiolocalizaciones, (Theuerkauf y Jędrzejewski, 2002). Incluso se pueden determinar relaciones espaciales entre diferentes especies (Kamler *et al.*, 2003).

Este método también se ha utilizado en otros grupos animales como anfibios y reptiles (*Rana aurora* y *R. temporaria*, *Bufo bufo*, *Dicamptodon tenebrosus*, *Ambystoma gracile*, *Prhynosoma douglassi* y *Elgaria coerulea*, *Thamnophis elegans* y *Crotalus viridis*, *Chrysemys picta*), aves (*Columba* sp, *Falco* sp, *Melleagris gallopavo*, *Chen caeroulescens*, *Anser albifrons*), mamíferos como pequeños roedores (*Dipodomys* sp.), quirópteros (*Eptesicus fuscus*), insectívoros (*Condylura cristata*), carnívoros (*Canis latrans*, *Canis lupus*, *Lynx* sp., *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Procyon lotor*, *Ursus* sp), lagomofos (*Lepus* sp) y ungulados (*Odocoileus virginianus*; Ministry of Environment, 1998).

b) ÁMBITO HOGAREÑO

El ámbito hogareño (también conocido como área de habitación) es la traducción del término “*home-range*” utilizado en la literatura sobre ecología y vida silvestre de mamíferos. Es aquella área que un animal ocupa en sus actividades diarias como alimentación, reproducción y cuidados de las crías (Servín y Huxley, 1993a), pero no incluye largos movimientos esporádicos (Burt, 1943). El ámbito hogareño depende de diversos factores, entre ellos la talla de organismo (MacNab, 1963). Servín (2000a), demostró que el tamaño de ámbito hogareño de los coyotes estudiados en un bosque templado en



Durango, México depende de los requerimientos metabólicas, hábitos alimentarios, relaciones intra e interespecíficas y la disponibilidad de los recursos.

El ámbito hogareño del coyote ha sido estudiado por varios autores en el norte del país (González, *et al.*, 1992; Servín y Huxley, 1993a; Servín, 2000a; Gompper, 2002; De Ita *et al.*, 2004; Marín, 2004) y con otros mamíferos como la zorra roja (Servín, *et al.*, 1991; Dekker *et al.*, 2001;), la zorra gris y el tlacuache (González *et al.*, 1992), el coatí (Valenzuela y Macdonald, 2002), la zorra culpeo (Salvatori *et al.*, 1999) y el puma (Pierce *et al.*, 1999), entre otros más.

c) USO DE HÁBITAT

El hábitat se refiere al lugar o tipo de ambiente en el cual existe naturalmente una especie o una población de ella y tiende a definirse por un tipo de comunidad biótica (Toledo y Ordóñez, 1998; García, 2002).

El uso de hábitat se elige en función de la disponibilidad de alimento dentro del ámbito hogareño del individuo. Las preferencias para elegir un microhábitat determinado dependen de la adquisición de comida y los requisitos de reproducción (Gompper, 2002), así como la protección, el refugio contra depredadores, y demás ventajas que la estructura del hábitat aporte para tener éxito en la captura de presas para alimentarse (Servín, 2000a).

El uso de hábitat se ha estudiado en otras especies como *Lepus flavigularis* (Farías *et al.*, 2004) y *Odocoileus virginianus* (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2004; García y González, 2004).

El uso de hábitat de coyote ha sido ampliamente estudiado en el norte de América (Litvaitis y Shaw, 1980; Gompper, 2002); para este fin, además del uso de radiotelemetría, también se han usado sistemas de información geográfica (Grinder *et al.*, 1998). En México, se ha estudiado en el norte del país (De Ita *et al.*, 2004, Hidalgo-Mihart *et al.*, en prensa).



JUSTIFICACIÓN

Debido a su relación con los pequeños mamíferos, los coyotes pueden influir indirectamente sobre la estructura de la comunidad de plantas y podrían mermar poblaciones de otros carnívoros como los lince. Por esta razón, es importante tener un conocimiento sólido sobre la ecología de esta especie para hacer planes de conservación a diferentes niveles (Gompper, 2002).

Para el estado de Oaxaca y particularmente para la Región Sierra Madre de Oaxaca, existen cuatro trabajos sobre esta especie (Cruz, 2003; Botello, 2004; Marín, 2004; Briones-Salas *et al.*, 2006), sin embargo, en ninguno de estos se contempla el uso de hábitat. Por esta razón, resulta importante conocerlo y analizarlo, ya que se podrían identificar los factores que producen que el coyote no utilice su ámbito hogareño de manera uniforme en ésta área (De Ita *et al.*, 2004). El único estudio de los realizados en Oaxaca, en el que se utilizó radiotelemetría presenta el inconveniente de organismos capturados en diferentes meses y años (Marín, 2004) por lo que la posibilidad de comparar el comportamiento y movilidad del coyote con trabajos realizados en el norte de México es poco confiable.

La Sierra Madre de Oaxaca es una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Además de que posee algunos de los bosques mejor conservados de México. Recientemente ha sido identificada como una de las regiones prioritarias para la conservación biológica por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. (FMCN) (Arriaga *et al.*, 2000) y a nivel internacional por el World Wildlife Fund (WWF) (WWF, 2006).

En el estado de Oaxaca se presentan estrategias muy interesantes de conservación; destacan los esfuerzos comunitarios con sus propuestas de áreas comunales protegidas, que hasta hoy en día presentan resultados más o menos positivos; sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable y en muchas de éstas áreas su establecimiento se hace *a priori* sin tener un sustento técnico (Arriaga *et al.*, 2000; Obs. pers.).



Santa Catarina Ixtepeji, ubicado en la Sierra Madre de Oaxaca, es una de estas comunidades en donde se ha decretado un Área Comunal Protegida. En esta localidad, se ha favorecido el incremento de la población de algunos vertebrados como el caso del venado cola blanca (Duarte, 2002). Se ha sugerido que en esta área existe además una elevada densidad de coyotes (Botello, 2004) y una alta abundancia relativa de los mismos (Cruz, 2003).

Botello (2004) reporta que tres hembras adultas coexisten en un sector menor a 5 km lineales, mientras que Bekoff (1977) y Servín (2004), encontraron en sus estudios que los ámbitos hogareños de las hembras adultas y reproductivas no se sobreponen, sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, los estudios sobre ámbito hogareño y territorialidad en coyote han sido realizados en Estados Unidos y en el norte de México; y el comportamiento de esta especie podría ser diferente en el sur de su distribución.

Algunos autores (Salazar, 1932; Bekoff, 1977; Andlet, 1985; González *et al.*, 1992; Gompper, 2002; Kamler *et al.*, 2003; Servín *et al.*, 2003) han incluido en sus estudios los horarios en los que los organismos tienen mayor actividad, este aspecto anteriormente no se había tomado en cuenta en los trabajos realizados en el área comunal protegida de Ixtepeji.

Por todo lo antes mencionado, este trabajo pretende aportar información sobre el ámbito hogareño, uso de hábitat y movimientos de varios individuos de coyote, con lo que se sentarán las bases para proponer programas de manejo y conservación de la especie en el área; y de cierta manera con los datos obtenidos se proporcionará información relacionada a la interacción de la especie con la flora y la fauna de su alrededor. Además esta especie resulta atractiva para el ecoturismo, actividad principal del área protegida, lo que apoya a la conservación.



OBJETIVOS

General

- Conocer el uso de hábitat y ámbito hogareño de coyote (*Canis latrans cagottis*) en un Área Comunal Protegida (Santa Catarina Ixtepeji) en la Sierra Madre de Oaxaca.

Particulares

- Estimar el tamaño del ámbito hogareño de hembras y machos

Hipótesis (0): No existen diferencias de los tamaños de ámbitos hogareños entre coyotes machos y hembras.

Hipótesis (A): Los ámbitos hogareños para cada sexo son diferentes, generalmente en los machos es más grande que el de las hembras; debido a que tienen diferentes requerimientos de alimento y refugio.

- Conocer las causas de las preferencias en el uso de hábitat y ámbito hogareño de hembras y machos, de acuerdo a los diferentes recursos alimentarios que le brindan las asociaciones vegetales de la zona y a la estacionalidad.

Hipótesis (0): El coyote no tiene una preferencia para elegir su hábitat a lo largo del año (lluvias y seca), ya que lo elige al azar.

Hipótesis (A): El coyote tiene una marcada preferencia para usar o elegir el hábitat, en función de la concentración y abundancia de alimento que el hábitat le proporcione tanto en lluvias como en secas.

- Conocer y analizar la sobreposición del ámbito hogareño de hembras y machos en la temporada de lluvias y seca, de acuerdo a las características del hábitat.

Hipótesis (0): La sobreposición de los ámbitos hogareños de los coyotes es aleatoria, durante todo el año y no responde a ningún factor ambiental o del hábitat.

Hipótesis (A). La sobreposición de los ámbitos hogareños de los coyotes es causada por la abundancia de los recursos alimentarios que se concentran en los diferentes hábitats y en las diferentes épocas del año.

- Analizar los horarios de actividad de los organismos.

Hipótesis (0): Los coyotes tienen actividad constante durante las 24 hrs.



Hipótesis (A): Los coyotes son organismos preferentemente diurnos aunque pueden tener actividad a otras horas del día.

ÁREA DE ESTUDIO

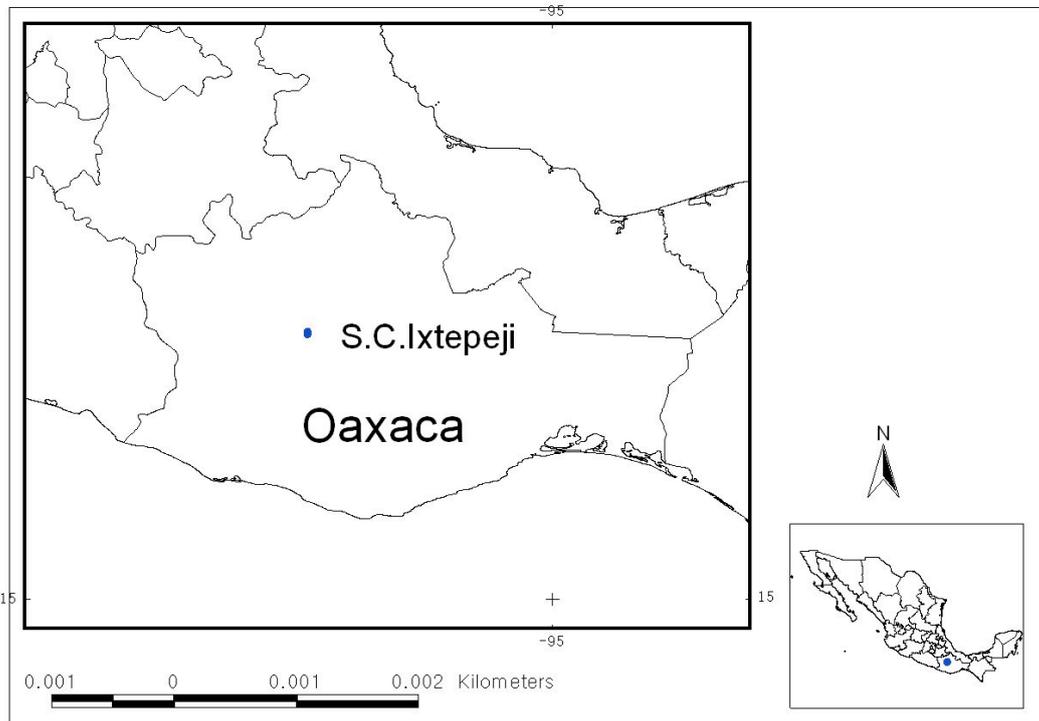


Figura 2. Localización geográfica de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México

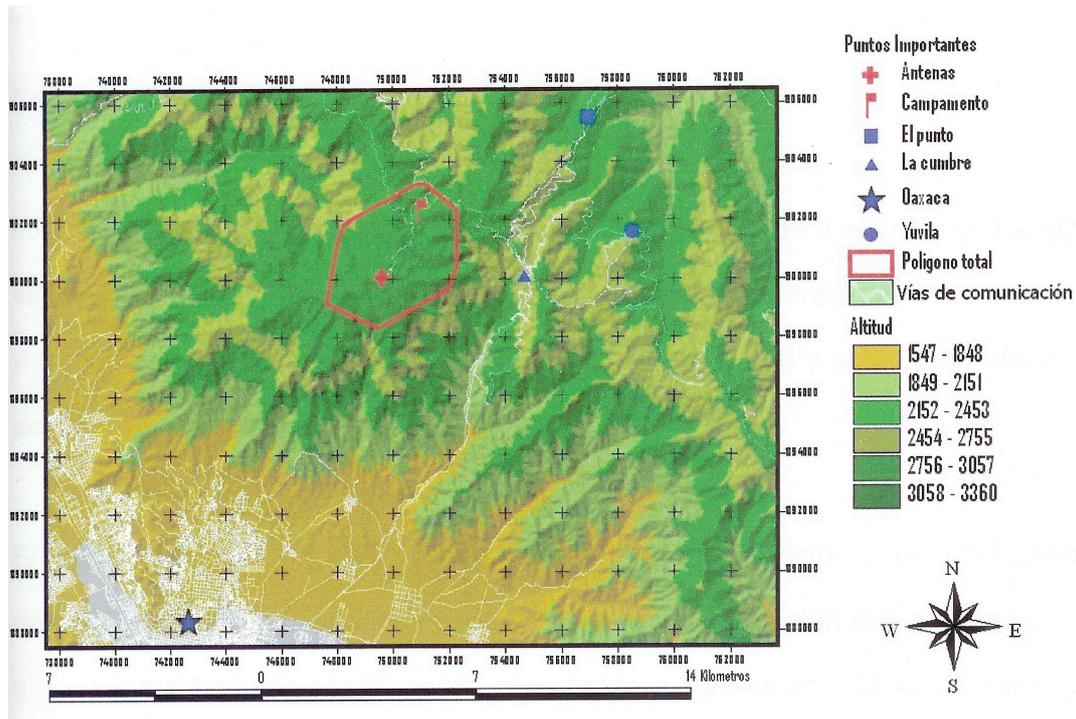


Figura 3. Localización geográfica del área comunal protegida en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México (tomado de Marín, 2004)



El área protegida donde se realizó el presente estudio se encuentra localizada dentro del municipio de Santa Catarina Ixtepeji, en el distrito de Ixtlán de Juárez, en la Sierra Madre de Oaxaca, México. Sus coordenadas geográficas son 17° 09' y 17° 11' latitud N; 96° 36' y 96° 39' longitud W (Fig. 2 y 3). Esta región tiene como principal actividad económica la explotación forestal, aunque también se practica el ecoturismo. El municipio cuenta con 21,107 ha de las cuales 1,200 ha aproximadamente (com. pers. Carlos Yescas) están protegidas comunalmente mediante un decreto de asamblea comunitaria con fecha del 28 de enero de 2000 y tienen figura de Área Comunal Protegida (Castaño, 2000), donde existe protección total al hábitat y su fauna. El municipio colinda con los municipios de Nuevo Zoquiapan, San Miguel del Río, Santa María Jaltianguis, Guelatao de Juárez, San Juan Chicomezuchitl, Santa Catarina Lachatao, ETLA y está comunicada con la capital del estado por la carretera 175 Oaxaca-Tuxtepec. La vegetación forestal es característica de las zonas boreales con clima templado húmedo donde predominan los bosques de pino-encino, encino-pino y encino, entre otros (Fig. 4) (Garnica *et al.*, 2006).



Figura 4. Vegetación de pino-encino; donde se observa *Pinus* sp. de Santa Catarina Ixtepeji (foto G. Monroy).



El relieve es irregular, muy accidentado y variable, lo que propicia la existencia de un amplio número de asociaciones vegetales, hábitat y especies de flora y fauna, de las cuales muchas son endémicas de la Sierra Madre de Oaxaca o de la parte central y sur del país (Squamata: Anguidae *Abronia fuscolabialis* (lagarto-alicante de Zempoaltepec), Caudata: Plethodontinae *Thorius boreas* (salamadra), Passeriforme: Corvidae *Cyanolyca mirabilis* (chara de omiltemi), Rodentia: Muridae *Microtus oaxacensis* (metorito, chincolito), entre otras (Garnica *et al.*, 2006).

Las principales especies de pino que se encuentran en la zona son: *Pinus ayacahuite*, *P. douglasiana*, *P. leiophylla* Schl., *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oaxacana*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. rudis* y *P. teocote*. Entre las numerosas especies de encino sobresalen las siguientes: *Quercus acutifolia*, *Q. castanea*, *Q. liebmannii*, *Q. candicans*, *Q. conspersa*, *Q. conzatii*, *Q. crassifolia*, *Q. elliptica*, *Q. laeta*, *Q. laurina*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. peduncularis*, *Q. rugosa* y *Q. salicifolia*. Otras especies maderables incluyen algunas de los géneros *Abies*, *Alnus*, *Arbutus*, *Salix* y *Persea*, las cuales se usan principalmente para fines domésticos. También maderable pero sin uso actual está *Pseudotsuga menziesii* var. *oaxacana*, variedad nueva para la botánica, para la cual se está desarrollando un plan de conservación dada su enorme importancia biológica. Los manchones de esta especie encontrados en Ixtepeji marcan el límite de su distribución hacia el sur (Garnica *et al.*, 2006).

Por el tipo de vegetación existente en la zona de estudio, algunas de las especies de fauna esperables incluyen al armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo de bosque (*Sylvilagus cunicularis*), tuza común (*Orthogeomys grandis*), ardilla ocotera (*Sciurus aureogaster*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coatí (*Nasua narica*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), gallina de monte (*Tinamus major*), paloma de collar u ocotera (*Columba fasciata*), paloma huilota (*Zenaida macroura*), paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*) y tortolita (*Columba* sp) (Rodrigo, 1994; citado en Acevedo, 1998).



Estudios sobre mamíferos realizados en esta zona reportan, además del coyote (*Canis latrans*), a las siguientes especies: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), lince (*Lynx rufus*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillos (*Spilogale putorius*) y (*Mephitis macroura*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), coatí (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*) (Cruz 2003; Botello, 2004) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (García y González, 2004).

La comunidad de Santa Catarina Ixtepeji es de origen zapoteca. Tiene un régimen de autogobierno en manos del colectivo, (aproximadamente de 700 comuneros legalmente registrados) que se rigen por usos y costumbres indígenas. Su bosque está bajo un régimen de propiedad comunal, gobernado por las autoridades de bienes comunales elegidas por una asamblea general de comuneros. No existe un acceso individual y libre al aprovechamiento del bosque; por el contrario, mediante las normas acordadas en asamblea y las recomendaciones técnicas establecidas por el plan de manejo forestal se organiza el acceso y aprovechamiento del bosque colectivamente (Garnica *et al.*, 2006). El manejo forestal que la comunidad de Ixtepeji ha realizado ha sido merecedora de varios premios como la certificación ante el Consejo de Manejo Forestal del World Wildlife Fund (WWF, 2006).

MÉTODOS

Del 27 de junio al 31 de julio del 2005 se realizó trabajo de campo intensivo para la captura de ejemplares vivos en los terrenos comunales de Santa Catarina Ixtepeji. Durante este intervalo de tiempo, se lograron capturar cuatro individuos adultos (tres machos y una hembra) y dos crías (un macho y una hembra). Para estas capturas se utilizaron 29 trampas de quijada o cepos tipo "Victor" # 3, con protección de neopreno para evitar dañar las extremidades de los organismos capturados. Los cepos se fijaron a troncos mediante un chicote y sujetadores de cable o sujetos a una estaca de metal enterrada en el piso, con el objeto de evitar que el coyote capturado pudiera escapar del sitio de captura; los cepos activos o abiertos fueron cubiertos con tierra ligeramente tamizada (Fig. 5). Se colocaron en transectos lineales a



distancias de 250 metros aproximadamente de separación, y en donde previamente se habían registrado capturas (Botello, 2004; Marín, 2004).



Figura 5. Sitio de colocación de trampas tipo “Victor” en el área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (foto A. Medina)

A los organismos capturados se les controló con un “domador” o “lazo”; se inmovilizaron amarrando las patas con cuerdas de nylon, se les colocó un bozal en el hocico y se les tapó la vista (Fig. 6; Grinder, 1998); se tomaron datos de medidas, peso, edad aproximada, sexo, estado reproductivo (según Servín y Huxley, 1993). Además se colectaron muestras de pelo ventral y dorsal que se depositaron en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México; además de sangre, excretas y se les revisó la presencia de ectoparásitos, para estudios simultáneos y posteriores a éste. Posteriormente se les colocaron collares transmisores MOD 300 con sensor de actividad de la marca Telonics (Telonics, 2007c), forrados previamente con cintas de diferentes colores vistosos, para facilitar la identificación de los ejemplares por contacto visual. Cada collar transmisor emitía una frecuencia diferente. Los coyotes capturados se liberaron en el lugar de la captura (Servín *et al.*, 2003). Se colocaron los radio-collares sólo a los organismos considerados adultos con base en sus medidas corporales, dado que los subadultos y/o crías no tienen un territorio delimitado y su localización no resulta sistemática y confiable (Smith *et al.*, 1981; Laundré y Keller, 1984; Servín *et al.*, 2003).



Figura 6. Manejo de los organismos (atado, tapado de la vista, con bozal y con el “domador” puesto) en los terrenos del área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (foto F. Botello)

El monitoreo de los organismos marcados se realizó por medio de la técnica de triangulación, que consistió en tener estaciones fijas con una separación considerable de aproximadamente 600 m (Fig. 7), desde donde se recibió por medio de un receptor TR-2 portátil (Telonics, 2007a) con una antena receptora tipo H direccional (Telonics, 2007b), conectada por un cable coaxial, la señal emitida por los collares de los individuos marcados. Posteriormente con una brújula se obtuvieron las direcciones de donde la señal se emitía. De esta forma, se obtienen dos medidas o rumbos de las direcciones de donde proviene la señal en dos diferentes estaciones. Es así como al trazar líneas hacia un rumbo en un mapa de la zona se forma un triángulo, el sitio donde se intersectan las líneas, es considerado como el sitio donde se ubica el individuo a determinada hora (Mech, 1983).



Figura 7. Estaciones de monitoreo, del lado izquierdo se muestra una de las estaciones fijas, situada a N 17° 10' 53.3" y W 96° 38' 33.5" a 3200 msnm. Del lado derecho se muestra la segunda estación fija a N 17° 10' 27.1" y W 96° 39' 13.1" a 3305 msnm, ambas en terrenos del área comunal protegida de Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca (fotos G. Monroy)

Las radiolocalizaciones de los individuos se realizaron durante 24 horas continuas, en las cuales se obtuvieron localizaciones a intervalos de una hora (Cuadro 1). Posteriormente se localizan para acumular un tamaño de muestra suficiente por mes y de esta manera facilitar el análisis de los datos (Servín *et al.*, 2003).

Cuadro 1. Número de radiolocalizaciones mensuales de los organismos capturados. L: número de radiolocalizaciones por mes. T: número de triangulaciones por mes.

Mes	Zantepan		Paquini		Ahuiyantic		Cualtzin	
	L	T	L	T	L	T	L	T
Ago	10	5	9	4	13	2	8	1
Sep	11	3	12	2	11	2	10	1
Oct	19	4	14	1	15	1	4	1
Nov	26	3	11	3	11	0	1	0
Dic	18	5	0	0	4	0	0	0
Ene	13	5	9	4	5	0	5	0
Feb	21	13	14	2	1	0	1	0
Mar	3	1	17	1	1	0	1	0
Abr	5	1	17	1	0	0	1	0
May	8	3	5	0	0	0	0	0
Jun	3	0	0	0	0	0	0	0
Jul	18	2	1	0	0	0	0	0
Total	155	45	109	19	61	5	31	3



Los puntos de las localizaciones obtenidos por las triangulaciones dadas por el programa Locate III (Nams, 2006), se transfirieron a un mapa de la zona, y de esta nube de puntos se unieron los más externos para formar un polígono usando el 95% de las localizaciones, ya que se eliminaron el 5% de las localizaciones más externas o distantes de la nube de puntos, pues se consideró que estas localizaciones forman parte de los movimientos no típicos del coyote (Servín y Huxley, 1993a; Servín, 2000a). Se utilizó el PMC para que este trabajo pueda ser comparado con otros trabajos, ya que en la mayoría utilizan este método. Los datos se analizaron usando el programa ArcView 3.2, con la extensión HomeRange (Marín, 2004); en una relación con las estacionalidad y los sexos; para determinar la superposición de individuos (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2004).

Para conocer la preferencia del hábitat, se escogieron siete puntos al azar, cuatro de ellos en donde los ámbitos hogareños se sobreponen y tres con otro tipo de vegetación. En estos puntos, se trazaron transectos (Fig. 8) tipo Gentry de 50 X 2 metros y cada 10 metros se trazó un cuadrante de Whittaker de 1 X 1 metro para el análisis de la vegetación herbácea (Gentry, 1988; Faber-Langendoen y Gentry, 1991; Keel *et al.*, 1993; Stevenson *et al.*, 1998; Campbell *et al.*; 2002). Se obtuvieron datos de altura, cobertura, DAP (Diámetro a la Altura del Pecho >5 cm) de los árboles que se encontraban dentro del transecto. De acuerdo a los estándares de colecta botánicos, se colectaron muestras para su posterior identificación. Por razones de logística, se realizó un único muestreo en el mes de octubre. Con estos datos se calculó la abundancia relativa, diversidad y cobertura de la vegetación por transecto.

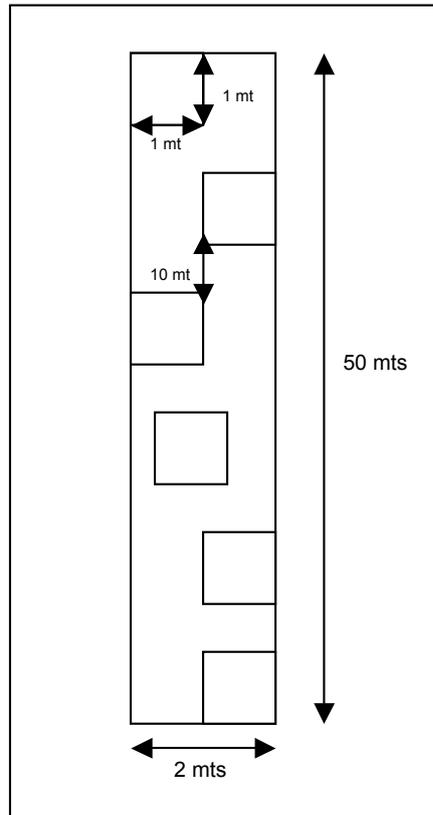


Figura 8. Diseño de los transectos trazados para hacer el análisis de vegetación

RESULTADOS

El esfuerzo de captura fue de 966 trampas-noche. Se capturaron siete organismos: cuatro machos (tres adultos y una cría) y tres hembras (dos adultas, una de las cuales se encontró muerta y tenía marcas de dientes de puma; y una cría) (Cuadro 3); además de otros mamíferos como tlacuache (*Didelphis virginiana*), lince (*Lynx rufus*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Los esfuerzos de captura se continuaron después de haber colocado los collares en los organismos a monitorear; durante los meses de septiembre y octubre del 2005, y enero, marzo, abril y mayo del 2006; para seguir recabando información. Sin embargo, las capturas no aumentaron a pesar de utilizar diferente número de trampas cada vez y cambiar de ubicación los transectos (Fig. 9).

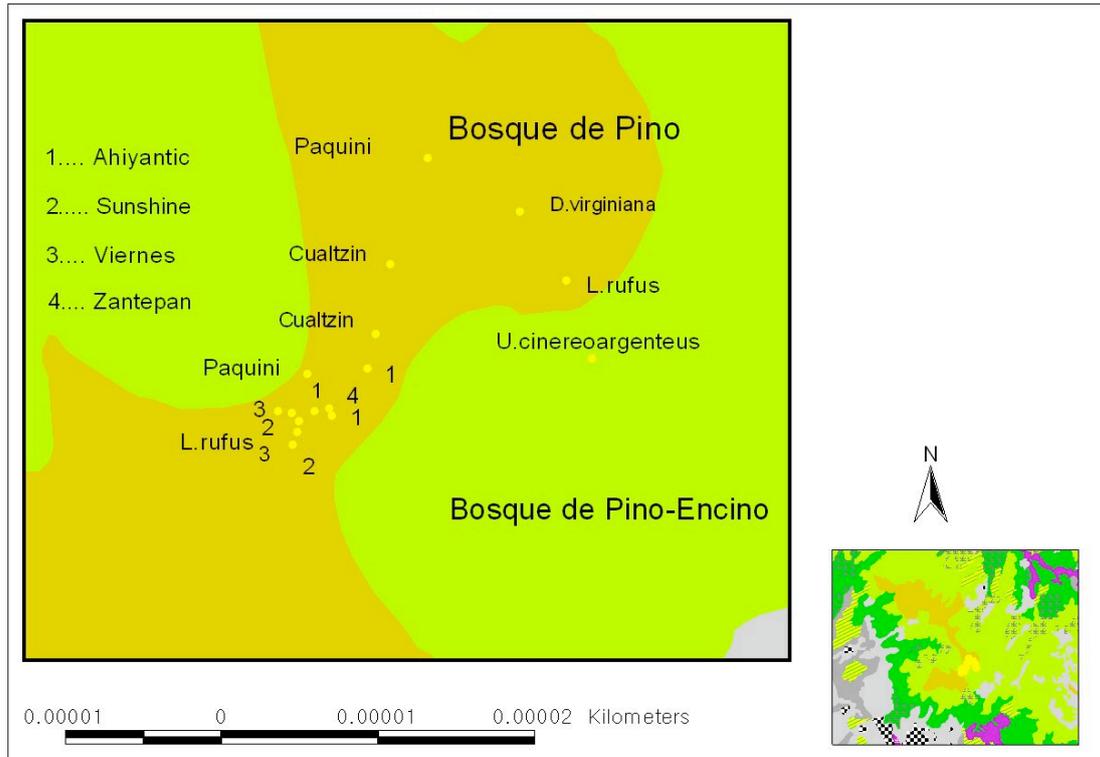


Figura 9. Localizaciones de las capturas en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca.

Las capturas de los coyotes fueron analizadas con la prueba de Leslie para capturas equitativas de animales marcados (Krebs, 1989) para demostrar si realmente todos los organismos de la población tenían la misma probabilidad de ser capturados. Esta prueba distingue una captura desigual solo con los organismos marcados de una población (Krebs, 1989). El resultado de esta prueba fue de 12, mientras que el valor crítico de χ^2 , con 5 grados de libertad y $\alpha=0.05$, es de 11.0705. Por esta razón, se rechazó la hipótesis nula del estadístico que indicó finalmente que la captura es igual para todos los organismos.

Los siete organismos fueron recapturados, durante el tiempo de esfuerzo de captura. Durante julio se recapturaron los cuatro organismos adultos que se capturaron en ese mismo mes, uno de los machos fue recapturado dos veces; en el mes de enero se recapturó la cría macho y en marzo la cría hembra (Cuadro 2).



Cuadro 2. Capturas y recapturas de coyotes. Se indican los meses y el número de capturas y recapturas de los organismos.

MES	CAPTURA	RECAPTURA
Julio	4	5
Septiembre	0	0
Octubre	2	0
Enero	0	1
Marzo	0	1
Abril	0	0
Mayo	1	0
Total	7	7

Al realizarse una exploración corporal de los siete ejemplares capturados, no se encontró presencia de ectoparásitos; posteriormente en la recaptura de la sub-adulto macho, (Viernes), se le encontraron dos pulgas (*Pulex* spp.; Withaker y Morales-Malacara, 2005).

TAMAÑO DE ÁMBITO HOGAREÑO

A los organismos capturados se les tomaron las medidas morfológicas convencionales con una cinta métrica, Paquini fue el coyote con mayor longitud total y peso; en tanto Ahuiyantic fue de menor longitud total, en los organismos adultos (Cuadro 3). Se compararon con datos obtenidos por otros autores (Salazar, 1932; Goodwin, 1969; Howthorne, 1971; Bekoff, 1977; Berg and Chesness, 1978; Litvaitis and Shaw, 1980; Hall, 1981; Woodruff and Séller, 1982; Fox, 1983; Pyrah, 1984; Coates-Estrada y Estrada, 1986; González *et al.*, 1991; Servín y Huxley 1993a, Servín y Huxley, 1993b, Cypher, 1995; Bounds and Shaw, 1997; Windberg *et al.*, 1997; Servín, 2000a; Servín, 2000b; Gompper, 2002; Kamler *et al.*, 2003; Villa y Cervantes, 2003; Atwood *et al.*, 2004; de Ita *et al.*, 2004; Marín, 2004; Reid, 2004; Ramírez-Pulido, 2005; Apéndice II) y también se mencionan los ámbitos hogareños y localización. Las medidas obtenidas en el presente trabajo son semejantes con las que se han obtenido para el norte de México, así como el tamaño de los ámbitos hogareños; pero no lo son en comparación con el trabajo realizado en el 2004 por Marín (Cuadro 4).



Cuadro 3. Medidas morfológicas en mm y peso en kg de los coyotes capturados en el área comunal de Santa Catarina Ixtepeji. (LT: longitud total, LP: longitud de la pata, LC: longitud de la cola, LO: longitud de la oreja; APt: ancho de la pata, LPt: longitud de la pata, ACP: ancho del cojinete de la pata, LCP: longitud del cojinete de la pata, AM: ancho de la mano, LM: longitud de la mano, ACM: ancho del cojinete de la mano, LCM: longitud del cojinete de la mano)

Medidas	Zantepan	Paquini	Ahuiyantic	Cualtzin	Viernes	Sunshine	Mictlancoyotl
LT	1250	1320	1200	1203	1180	980	1250
LP	205	191	205	220	550	150	320
LC	330	380	330	344	390	220	410
LO	123	122	125	120	109	97	117
APt	35	45	41	43	30	40	39
LPt	55	65	62	65	62.5	45	52
ACP	27	32	29	29	25	22	28
LCP	21	22	25	24	23	15	26
AM	50	50	45	43	48	43	40
LM	56	66	62	68	58	40	56
ACM	33	35	37	32	36	28	30
LCM	29	33	29	32	34	28	26
Peso	10	13.5	10	10	7.5	3	7
Sexo	Macho	Macho	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Hembra
Edad	Adulto	Adulto	Adulto	Adulto	Sub-adulto	Cría	Adulto

Cuadro 4. Intervalos de medidas morfológicas de coyotes (mm) en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. En la columna se dan las medidas tomadas: LT (longitud total), LC (longitud de la cola), LP (longitud de la pata), LO (longitud de la oreja) y W (peso) este último expresado en kg. En la tercer columna se muestran los ámbitos hogareños obtenidos cuando no tiene letra es el promedio de los dos sexos, M corresponde al de los macho y H al de las hembras; por último se cita la referencia de los datos

TAMAÑO	ÁMBITO HOGAREÑO	REFERENCIA
LT: 1000-1164	6.52 km ²	Marín, 2004
LC: 194-280	M: 2.67 km ²	
LO: 96-105	H: 4.58 km ²	
W: 7.0-12.0		
LT: 1200-1320	10.4663 km ²	Este trabajo
LC: 330-380	M: 12.4065 km ²	
LP: 191-220	H: 0.76576 km ²	
LO: 120-125		
W: 10.0-13.5		

Mediante ArcView 3.2 se analizaron los tamaños de los ámbitos hogareños de los organismos con el método del MCP (Polígono mínimo convexo) (Cuadro 5). No se obtuvieron ámbitos hogareños en la época seca para Cualtzin y Ahuiyantic porque las radiolocalizaciones obtenidas en este periodo fueron muy pocas y algunos datos se perdieron al hacer las triangulaciones (Cuadro 1).



Cuadro 5. Tamaño de los ámbitos hogareños de los organismos en km².

Organismo	Sexo	Ámbito hogareño lluvias	Ámbito hogareño seca
Zantepan	Macho	18.16	6.84
Paquini	Macho	4.31	5.22
Ahuiyantic	Macho	27.51	---
Cualtzin	Hembra	0.77	---

PREFERENCIAS DE USO DE HÁBITAT Y ÁMBITO HOGAREÑO

Para conocer las preferencias de los coyotes respecto al hábitat que ocupan se analizó la vegetación de siete puntos al azar. ZPA, donde se encontró a Zantepan, Paquini y Ahuiyantic; fue el sitio más diverso, con mayor abundancia relativa, mayor cobertura de plantas, tanto de árboles como de otras formas, así como los árboles con mayos DAP; mientras que el sitio de manejo agrícola, forestal y pecuario fue donde se encontró menor abundancia relativa, de las más bajas diversidades y careció de formas arbóreas (Cuadro 6, Apéndice III).

Cuadro 6. Características de lugares elegidos al azar. PZ, PPZZ, CPPZ y ZPA fueron lugares de sobreposición de ámbitos hogareños de los coyotes. AGRyFOR (uso agrícola, forestal y pecuario), BE (bosque de encino) y SBCySC (selva baja caducifolia y subcaducifolia) son los otros tipos de vegetación que se encuentran en el área comunal protegida donde no hubo actividad de los coyotes monitoreados. En la columna de las variables, AR: abundancia relativa, H':diversidad obtenida por el índice de Shannon-Wiener, cob. arb.; cobertura arbórea, cob. otros: cobertura de las otras formas de plantas (m²), alt. árb.; altura de los árboles (m), alt. otros: altura de las otras formas vegetales (m) y DAP (Diámetro a la Altura del pecho) (cm).

Variable	PZ	PPZZ	CPPZ	ZPA	AGRyFOR	BE	SBCysC
AR	0.3	0.225	0.2	0.4	0.075	0.1	0.3
H'	1.9399	1.3805	0.9321	2.3217	0.8524	0.8347	1.7608
Cob. arb.	13.937	12.04	24.45	32.95	0	12.53	4.89
Cob. otros	90.728	120.35	111.10	125.91	124.06	33.32	107.39
Alt. árb.	7.35	12.5	16.59	10.9	0	6.8	3.5
Alt. otros	0.07	0.41	0.44	0.27	0.07	0.13	0.52
DAP	22.4	16.9	22.4	27.93	0	16.9	6.87

Durante los monitoreos se midieron distintas variables, entre ellas la humedad y la temperatura cada hora durante los ciclos de 24 horas; por cuestiones de logística se comenzaron a medir a partir del mes de noviembre del 2005 (Cuadro 7).



Cuadro 7. Humedad y temperatura en la estación fija 2, en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca. 2005-2006

MES	HUMEDAD %			TEMPERATURA °C		
	Mín	Promedio	Máy	Mín	Promedio	Máy
Noviembre	30	84.54	100	5.11	10.6944	37.278
Diciembre	32.5	82.97	100	-1.222	5.90277	19.167
Enero	40	62.54	86	1.888	7.52082	20.889
Febrero	43	81.75	100	-2.833	3.57409	18.111
Marzo	38	44.58	49	1.3333	9.68055	27.444
Abril	53	55.54	58	2.7778	13.4680	26.444
Mayo	55	55.5	56	0.944	10.305	19.666
Junio	56	56	56	1.5	14.08	26.66
Julio	49	74.5	100	6.2	13.5	20.8

Otra variable de gran importancia es la precipitación; ya que ésta es la que marca la estacionalidad. Estos datos no se pudieron obtener en campo directamente, y debido a que no existe una estación meteorológica en Santa Catarina Ixtepeji, se retomaron los datos aportados por la estación que se encuentra en el distrito de Ixtlán de Juárez al que pertenece este municipio. Aunque la estación no se encuentra a la misma elevación que la zona de estudio. Cuando llueve más de 60 mm se consideró época de lluvias (de junio a octubre) y cuando llueve menos de 60 mm, se consideró época seca (de noviembre a mayo; Fig. 10).

Precipitación anual en Ixtlán de Juárez

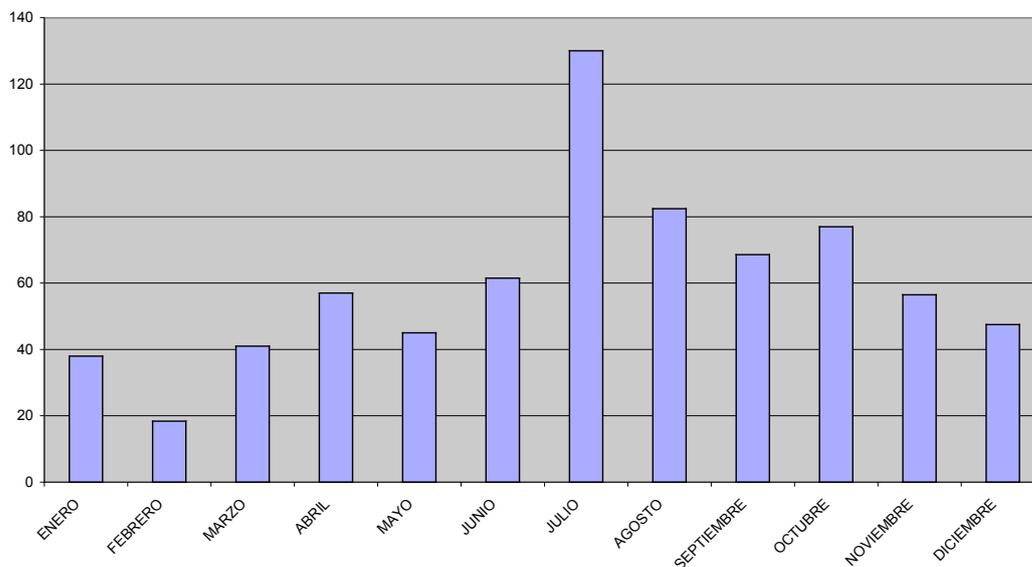


Figura 10. Precipitación anual en el Distrito de Ixtlán de Juárez. Se muestran los meses en el eje de las "x" y la precipitación en mm en el eje de las "y". (Datos obtenidos de Serrano *et al.*, 2005).



SOBREPOSICIÓN DE LOS ÁMBITOS HOGAREÑOS

Se encontró sobreposición parcial de los ámbitos hogareños entre sexos y entre estacionalidades (lluvias y seca). El ámbito hogareño de Cuatzin se sobrepone parcialmente con todos los ámbitos, excepto con el de Zantepean en la época seca. Todos los ámbitos indistintamente a su tamaño, sexo al que pertenecen o estacionalidad se sobrepone parcialmente entre si (Fig. 11).

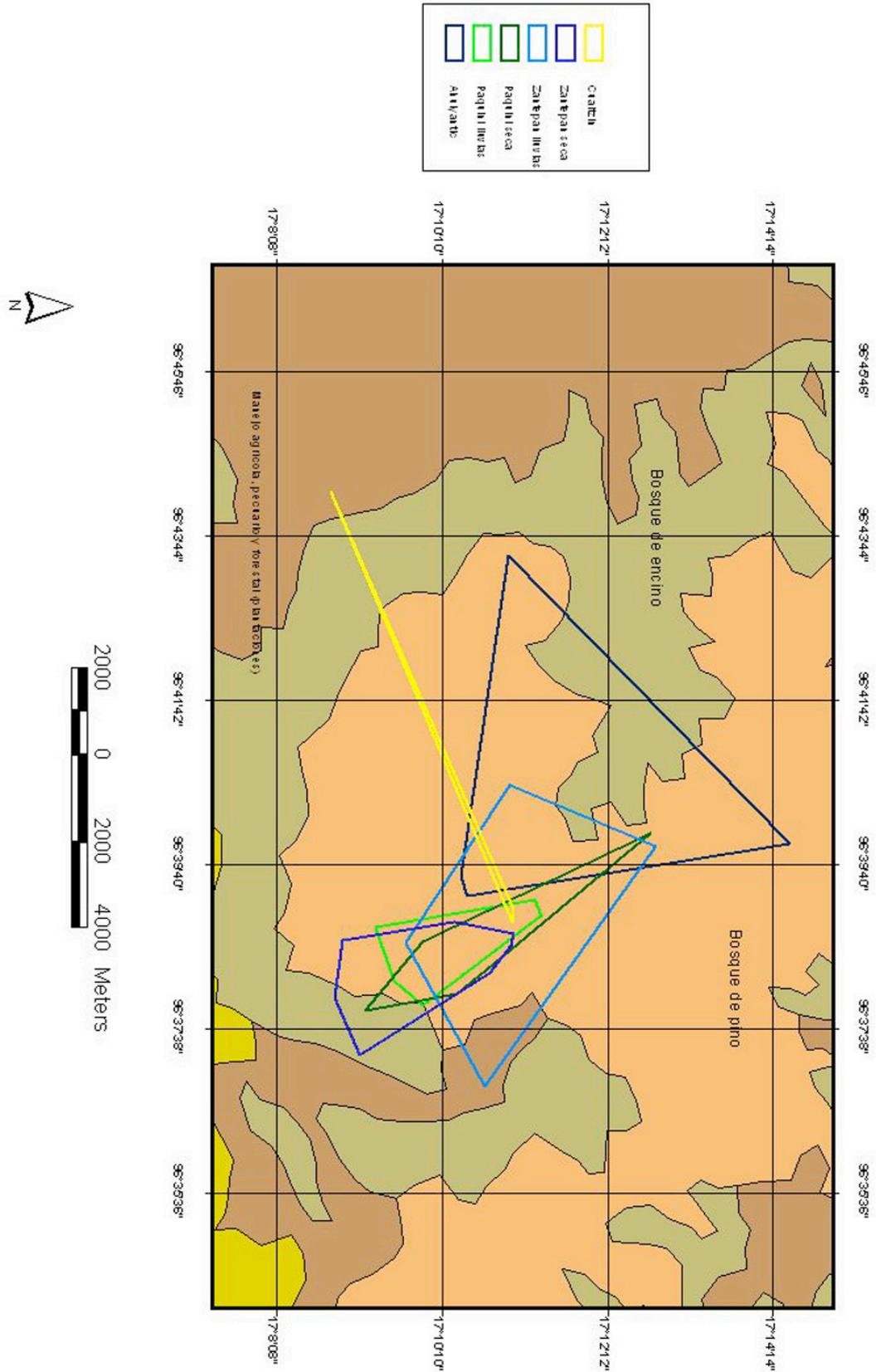


Figura 11. Mapa con los MCP (Polígono mínimo convexo) de los organismos que representan los ámbitos hogareños en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Se muestran por colores los diferentes organismos y estacionalidades.



HORARIOS DE ACTIVIDAD

Con los datos obtenidos de los monitoreos, se analizaron los horarios de actividad de los organismos. Como parámetro se tomaron los horarios del amanecer y el atardecer, dados por el U. S. Naval Observatory (Fig. 12 y 13).

Actividad diurna

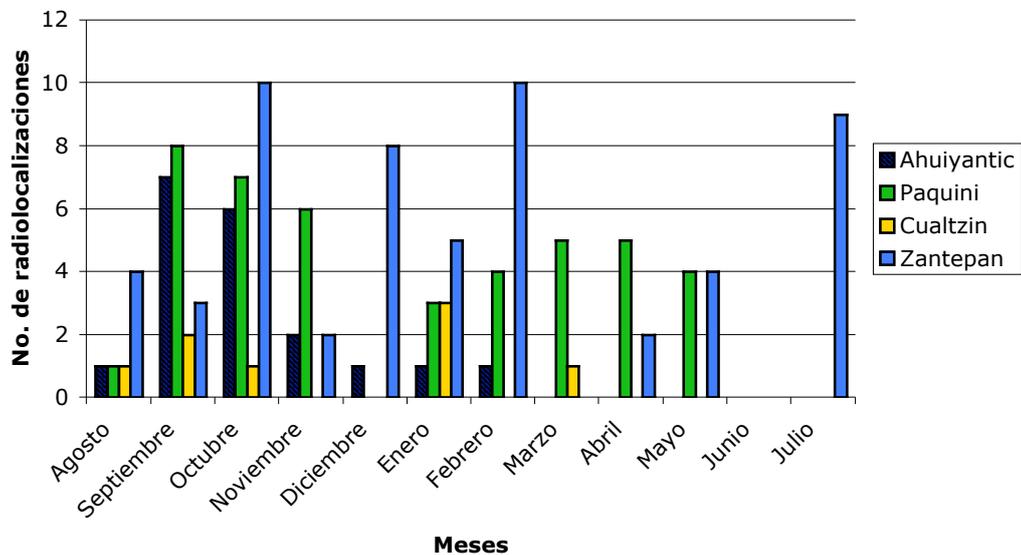


Figura 12. Radiolocalizaciones de organismos de un año, se muestra el número de localizaciones de día.

Actividad nocturna

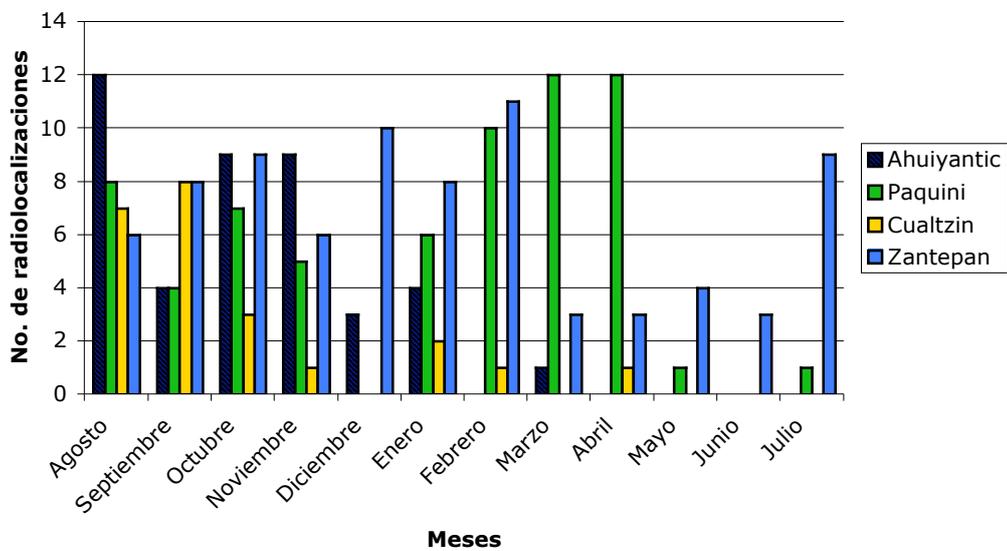


Figura 13. Radiolocalizaciones de organismos de un año, se muestra el número de localizaciones de noche.



Algunas veces los organismos están en cero radiolocalizaciones esto es por las deficiencias del método y lo accidentado del lugar. Se ve claramente que todos los organismos tienen más actividad durante la noche (1900-0630 horas). Durante los meses de lluvia (junio-octubre) Cualtzin tenía más actividad durante la noche; posteriormente en el mes de noviembre que comienza la época seca todos los organismos pierden actividad aunque de igual manera prefieren la oscuridad. Durante la época seca Paquini muestra una preferencia notable a la noche.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

TAMAÑO DE ÁMBITO HOGAREÑO

La proporción de machos con respecto a las hembras es mayor; en el estado de Durango, Servín y Huxley (1993a) capturaron 18 machos y siete hembras; Servín, *et al.*, (2003) marcaron ocho machos y seis hembras y en el estado de Jalisco, Hidalgo-Mihart, *et al.*, (en prensa) atraparon diez machos y seis hembras. Marín (2004) capturó 3 machos y una hembra en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji; por lo que la proporción de machos y hembras capturadas en este estudio concuerda con los trabajos citados anteriormente. Por lo que es más probable la captura de machos.

Además de la difícil captura de hembras posiblemente se deba a que cuando los coyotes se desplazan en grupo, los machos van al frente y son los primeros en caer en las trampas, y de esta manera las hembras tienen la oportunidad de cambiar de dirección. Y en el caso de ser organismos solitarios, las hembras son mucho más cautelosas que los machos debido a que son las responsables de la crianza de los cachorros (Servín, 2000a). Por otro lado, de acuerdo a los ámbitos hogareños obtenidos en el presente trabajo, los machos tienen más vagilidad que las hembras por lo tanto, por probabilidad tienen más oportunidades de ser atrapados.

Al capturar crías de ambos sexos, podemos suponer que la población se encuentra reproductivamente activa y sana; pero para esto se necesitan realizar estudios más exhaustivos como genéticos que pueden efectuarse a partir de las muestras de sangre colectadas.



Todas las capturas y recapturas de *Canis latrans cagottis* se realizaron en la vegetación de pino-encino; esto posiblemente se debe a que este tipo de vegetación está conectando a la de pino-encino, es decir, es un puente (Fig. 9).

Las hembras son monoestras y en el mes de julio que se capturó a una que se encontraba en estro; diferente a lo mencionado por Bekoff (1977) que menciona que el estro se presenta entre enero y marzo; esta variación en temporalidad puede deberse a diferentes factores como el hábitat, latitud, altitud, temperatura, etc., que estén actuando como modificadores de los ciclos hormonales de los organismos. Hacia el sur, los ciclos se extienden y las épocas son diferentes a las reportadas para el norte del continente (com. pers. Servín, 2006); por lo que se sugiere poner énfasis a esta observación y realizar estudios sobre el ciclo hormonal-biológico de la especie en este sitio.

Al tener capturados a los organismos se les revisó la presencia de ectoparásitos pues Gompper (2002), menciona que los coyotes son una especie con alta probabilidad de ser hospederos de éstos, pero en los siete organismos revisados hubo ausencia; lo que también habla de una población sana. Las dos pulga que se encontraron en uno de los machos, probablemente se deban al incremento de poblaciones de perros ferales *Canis familiaris* en el área (obs. pers.). Habría que hacer otro tipo de estudios para saber si están interactuando las dos especies y de qué manera.

Se puede apreciar en los cuadros 3 y 4, que las medidas somáticas de los organismos capturados se encuentran en el promedio de los demás, tanto de México como de Estados Unidos (Apéndice II); por otro lado, los ámbitos hogareños son notablemente más grandes hacia el Norte; los datos del presente trabajo sobre ámbito hogareño son similares a los obtenidos por Servín (2000a y 2000b) en el norte del país en el estado de Durango; mientras que no se parecen a los obtenidos por Marín (2004) en la misma área de éste trabajo. Esto probablemente sea debido a las medidas somáticas de los organismos, pues las del presente trabajo son más parecidas a las de Durango que a las de Marín (2004), y mientras más grandes son los organismos más grandes son sus ámbitos hogareños (Kelt y Vuren, 1999; Apéndice II).



No todos los datos que se obtuvieron acerca de las radiolocalizaciones pudieron ser usadas para las triangulaciones, debido a que en ocasiones se localizó a los individuos en una sola de las estaciones, y no se podía hacer la triangulación (Cuadro 1). Todas las radiolocalizaciones se usaron para conocer sobre la actividad de los organismos. Las radiolocalizaciones nos indicaron que Ahuiyantic y Cualtzin se movían muy cerca, con lo que se puede suponer que éstos eran pareja, pues ambos se encontraban en edad reproductiva.

En la Fig. 11 se observa que los ámbitos hogareños de los machos (12.40 km^2) fueron más grandes con respecto al de la hembra, independientemente de la estacionalidad. El valor más grande fue el de Ahuiyantic con 27.51 km^2 (cabe denotar que solo se obtuvieron datos de este organismo en la época de lluvia); después ya no se pudo localizar, probablemente debido a la escasez de agua, pues durante los recorridos que se realizaban a pie para la colecta de heces fecales, en los meses posteriores no se encontraron algunos riachuelos que cruzaban caminos por los que los organismos se movían; por otro lado, bajo la suposición de que Ahuiyantic y Cualtzin se hubiera apareado y Cualtzin tuviera cachorros; Ahuiyantic tenía que ir en busca de alimentos para la hembra y sus cachorros, además de defender el territorio en el que se encontraban, por ello, su ámbito es el más grande de todos. Ahuiyantic se fue alejando y no se volvieron a tener datos de él en los últimos cuatro meses del monitoreo, de abril a julio del 2006.

En el mes de junio, días posteriores al monitoreo correspondiente a ese mes, los habitantes de la comunidad comunicaron que en Latuvi, un pueblo cercano al área comunal protegida, pobladores mataron a un coyote que portaba un radiocollar pero no hubo modo de recuperarlo para saber de qué organismo era con exactitud, pero debido a las radiolocalizaciones, se puede asumir que era Ahuiyantic (Cuadro 1).

El ámbito hogareño de Cualtzin se muestra pequeño (0.77 km^2), y éste puede deberse a que no se obtuvieron muchos puntos para realizar las triangulaciones y que las radiolocalizaciones también fueron muy pocas (Cuadro 1); o puede aplicarse el supuesto de que estaba en la época de



gestación, durante la cual las áreas de movimiento son muy reducidas, además de ser más cautelosa en sus movimientos y por esta razón, tenía más actividad durante la noche.

El ámbito hogareño de Zantepan fue notablemente más grande (18.16 km²) en la época de lluvias que en la época seca (6.84 km²), esto pudo deberse a que el organismo se alejó y extendió su ámbito para tener más disponibilidad de recursos. Por otro lado, Zantepan era un adulto joven que probablemente finalizaba su etapa de independencia en los primeros meses de monitoreo y después se estabilizó en un área más pequeña, en la estación seca; además de que para estos meses es muy posible que ya hubiera encontrado pareja y se encontrara en la etapa de reproducción, donde las áreas tienden a ser marcadamente más pequeñas.

Paquini mostró tamaños similares de su ámbito hogareño en lluvias (4.31 km²) y en secas (5.22 km²). Paquini al ser capturado fue el organismo de mayor tamaño, por lo tanto adulto, indica que ya tenía territorios bien establecidos; por lo que no tenía que desplazarse grandes distancias en busca de uno.

Notablemente los ámbitos hogareños de los machos son más grandes que el de la hembra, debido a que los machos tienen diferentes necesidades de acuerdo a su biología, como los requerimientos energéticos, la búsqueda de pareja reproductiva, defensa del territorio.

Dependiendo de la estacionalidad, los recursos disponibles son diferentes, por ello también los organismos se mueven de manera diferente. Además de que la decisión de moverse para realizar sus actividades se basa en el periodo fisiológico, la edad y condición social.

PREFERENCIAS DE USO DE HÁBITAT Y ÁMBITO HOGAREÑO

Respecto al hábitat, de acuerdo al mapa de vegetación de CONABIO (Fig. 11) todos los organismos utilizaron la vegetación de bosque de pino; aunque al hacer los muestreos en campo eran bosques de pino-encino.

En el cuadro 6 se observa que en el punto ZPA (bosque de pino-encino) hay mayor diversidad y abundancia de especies, la mayor cobertura arbórea y de otras especies, así como los árboles con mayor DAP. Debido a



estas características es una zona donde potencialmente pueden ocurrir muchas presas. Los coyotes no dependen directamente de la cobertura que el hábitat les pueda proporcionar. Además de que no son animales meramente carnívoros y también se alimentan de algunas plantas; de manera que esta zona es la más propicia para que los coyotes habiten.

Por otro lado, donde se presentó menor abundancia de flora, menor altura en la vegetación y no hubo presencia de árboles fue en la zona AGRyFOR (zona de manejo agrícola, forestal y pecuaria); lo que habla de una zona con pocos recursos disponibles y funcionales para los coyotes. Esto es consistente con el hecho de que en este tipo de vegetación no se encontraron a los organismos; también debido a que estas zonas se encuentran muy cerca de los poblados y están muy expuestos al contacto con la gente.

El bosque de encino también presentó baja abundancia y diversidad, así como la menor cobertura de otras plantas y aquí tampoco se ubicaron ámbitos de los organismos.

La altura no pareció ser una variable importante para la preferencia del hábitat de los coyotes, pues en donde la vegetación fue más alta (selva baja caducifolia y subcaducifolia) no hay ámbitos hogareños de los organismos monitoreados.

En el cuadro 7 y figura 10 se observan las variables ambientales de la zona. Febrero del 2006 fue mes con más bajas temperaturas y mayor humedad; aunque en los registros de precipitación pluvial éste mes sea de los de mayor estiaje. Junio del 2006 fue el mes que presentó las más altas temperaturas y menor humedad; en este mes las precipitaciones incrementan y comienza con la época de lluvias.

En el mes más frío, se mostró actividad por parte de los coyotes tanto de día como de noche, en cambio en el más cálido, se obtuvieron solo radiolocalizaciones de Zantepan, los otros individuos no se encontraron; en otros trabajos esto se ha atribuido a que variables ambientales no influyen directamente en los desplazamientos de los coyotes; sino lo que influye es la biología de la especie (Servín, 2000); por lo que deben hacerse más estudios.



SOBREPOSICIÓN DE LOS ÁMBITOS HOGAREÑOS

Los ámbitos hogareños de los organismos se sobreponen independientemente de la variable (sexo, estacionalidad) y esto probablemente es debido a la disponibilidad de recursos (como se ha discutido en la parte anterior); pues al tener a su alcance todo lo que necesitan (refugio, alimento, pareja reproductiva, etc.) no realizarían desplazamientos tan grandes que solo se conviertan en un gasto de energía innecesario. Aunque algunos organismos como Zanteapan o Ahuiyantic que tienen ámbitos hogareños muy grandes, pueden estar moviéndose de esta manera para así evitar la competencia intraespecífica.

HORARIOS DE ACTIVIDAD

Respecto al análisis de horas de actividad, los coyotes presentan preferencia por las horas de penumbra, éstos se asemejan a los datos de otros autores (Salazar, 1932; Bekoff, 1977; González, *et al.*, 1992; Gompper, 2002; Kamler, *et al.*, 2003).

Aunque la actividad diurna también es importante, y esto puede depender de las presas que consume, pues algunos insectos (que son importantes en su alimentación durante la época de lluvia (obs. pers.) salen solo de día. Además de ser factor importante la biología de la especie, ya que dependiendo de ésta es como los organismos actúan.

CONCLUSIONES

Los ámbitos hogareños de los machos son más grandes que los de las hembras, independientemente de la estacionalidad.

El coyote se encontró con frecuencia en el bosque de pino-encino, que demostró ser el tipo de vegetación más abundante, con mayor diversidad, con más cobertura herbácea y arbórea y con los árboles con mayor DAP.

Los ámbitos hogareños de los coyotes tanto machos como hembras se sobreponen independientemente de la estacionalidad.

Los coyotes tienen mayor actividad durante la noche aunque también muestran actividad diurna.



La población de coyotes de Santa Catarina Ixtepeji ha cambiado a lo largo de casi dos años; en cuanto a medidas somáticas y por lo tanto en sus tamaños de ámbitos hogareños, respecto al trabajo de Marín (2004); asemejándose más a las poblaciones de coyotes del Norte de México. Por lo que hay que realizar más estudios al respecto con más organismos.

En base a este estudio, el anterior y los que se realicen posteriormente, se ayudará a mantener el equilibrio trófico de las especies en el área comunal protegida de Santa Catarina Ixtepeji. Pues el coyote es uno de los carnívoros más grandes que se ubican en esta zona.

Además de que gracias a la gran cantidad de plantas que comen, son buenos dispersores de semillas ayudando al bosque a su regeneración natural.

RECOMENDACIONES

- Debido a la dificultad de usar la radiotelemetría en zonas tan accidentadas como son las sierras y con carnívoros que tienen gran vagilidad, sería de gran utilidad que el estudio se complementara con otras metodologías como el fototrampeo o la bioacústica para obtener más y mejores resultados.
- En ocasiones es difícil encontrar a los organismos con estaciones fijas de monitoreo, se recomienda el uso de más estaciones, para tener más puntos de referencia para hacer las triangulaciones.
- Analizar los ámbitos hogareños con otras técnicas como el de Kernel para poder tener áreas en específico de preferencias y uso del hábitat.
- Hacer muestreos de vegetaciones durante las dos estacionalidades y de ser posible, cada mes junto con el monitoreo de los organismos, para conocer los recursos de los que disponen los organismos a través del año.
- Realizar estudios sobre cómo están interactuando los animales ferales de la zona, como perros, respecto a disponibilidad de hábitat y alimento, así como una posible hibridización de las especies.
- Analizar el ciclo reproductivo de los coyotes por medio de hormonas.



-
- Tomar en cuenta más variables ambientales y someterlas a un análisis estadístico para conocer exactamente cuales son las variables y si éstas realmente influyen para que el coyote use o no el hábitat.
 - Hacer un estudio poblacional de los coyotes de la zona.
 - En base a estudios que se han realizado en la zona con hábitos alimentarios, podría estudiarse la disponibilidad de presas de los coyotes.



LITERATURA CITADA

- Acevedo, R. R. 1998. *Estudio sinecológico del bosque de Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco var. oaxacana Debreczy y Rácz, en la zona de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México*. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Edo. de México. 104 pp.
- Andlet, W. 1985. Behavioural ecology of coyotes in south Texas. *Wildlife Monographs*. 9:1-45
- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. CONABIO, México, D. F. 169 pp.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Atwood, T. C., H. P. Weeks y T. M. Gehring. 2004. Spatial ecology of coyotes along a suburban-to-rural gradient. *Journal of Wildlife Management* 68(4):1000-1009
- Bekoff, M. 1977. Canis latrans. *Mammalian species*. 79:1-9
- Bello-Gutiérrez, J., S. Gallina y M. Equihua. 2004. Traslape de áreas de actividad del venado cola blanca en el Noreste de México. en *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 8-12 Noviembre*. pág. 104
- Berg, W. E. and R. A. Chesness. 1978. Ecology of coyotes in Northern Minnesota. in M. Bekoff (ed) *Coyotes: biology, behavior and management*. Academic Press, New York, New York, U. S. A.
- Botello, L. F. 2004. *Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 48 pp.
- Bounds, D. and W. W. Shaw. 1997. Movements of suburban and rural coyotes at Saguaro National Park, Arizona. *Southwestern Naturalist* 42:94-121
- Briones-Salas, M. A., M. D. Luna-Krauletz, A. Marín-Sánchez y J. Servín. 2006. Noteworthy records of two species of mammals on the Sierra Madre de Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77:309-310
- Briones-Salas, M. A. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. en: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas (eds), *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México. pp. 423-447



- Burt, W. H. 1943. Territoriality and home range concept as applied to mammals. *Journal of mammalogy*. 24:346-352
- Campbell, P., J. Comiskey, A. Alonso, F. Dallmeier, P. Núñez, H. Beltrán, S. Baldeon, W. Nauray, R. de la Colina, L. Acurio y S. Udrardy. 2002. Modified Whittaker plots as an assessment and monitoring tool for vegetation in a lowland tropical forest. *Environment Monitoring assessment* 76(1):19-41
- Castaño, L. 2000. *Informe final del Área Natural Protegida Comunalmente*. Comité de Ecoturismo de La Cumbre, Santa Catarina Ixtepeji, Ixtlán, Oaxaca, México. 60 pp.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. *Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología "Los Tuxtlas"*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 151 pp.
- Cruz, E. A. 2003. *Abundancia relativa de carnívoros en un área comunal de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca*. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23, Oaxaca. 40 pp.
- Cruz-Espinoza, A. y G. E. González. 2004. Hábitos alimentarios y abundancia relativa del coyote (*Canis latrans*) en el Área Comunal de Ixtepeji, Oaxaca. en *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 8-12 Noviembre*. pág. 105
- Cypher, B. L. 1995. Coyote morphometric characteristics and mass dynamics in the San Joaquin Valley, California. *Southwestern Naturalist* 40:360-365
- De Ita, V. C., L. Hernández y J. Laundré. 2004. Evaluación del uso diferencial del ámbito hogareño del coyote (*Canis latrans*) en el desierto chihuahuense. en *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 8-12 Noviembre*. pp. 47 y 48.
- Dekker, J. J. A., A. Stein e I.M. A. Heitkönig. 2001. A spatial analysis of a population of redfox (*Vulpes vulpes*) in the Dutch coastal dune area. *Journal of Zoology London*. 255:505-510. The Zoological Society of London, United Kingdom.
- Duarte, R. M. 2002. *Diversidad poblacional del venado cola blanca, en el área comunal de Ixtepeji, Sierra Norte, Oaxaca*. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23, Oaxaca. 53 pp.
- Eisenberg, J. 1989. An introduction to the Carnivora. En: J. L. Gittleman (ed), *Carnivore behavior, ecology, and evolution*. Cornell University Press, New York. 620 pp.
- Faber-Langendoen, D y A. H. Gentry. 1991. The structure and diversity of rain forests at Bajo Calima, Choco Region, Western Colombia. *Biotropica* 23(1):129-134



- Farías, V., F. A. Cervantes y C. Lorenzo. 2004. Uso de hábitat y sobrevivencia de la liebre de Tehuantepec. en *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 8-12 Noviembre*. pág. 50
- Fox, M. W. 1983. *The wild canids* ed. Robert E. Krieger Publishing Company, Florida. 508 pp.
- García, R. 2002. *Biología de la conservación: conceptos y prácticas*. PNUD, Corredor biológico mesoamericano e Instituto nacional de Biodiversidad. Costa Rica. 166 pp.
- García, C. M. y G. E. González. 2004. Uso de hábitat de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en Ixtepeji, Sierra Norte de Oaxaca. en *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 8-12 Noviembre*. pág. 52
- Garnica, S. Z.; M. Martínez, T. Fuentes. 2006. *Informe de evaluación para la certificación del manejo forestal de Comunidad Santa Catarina Ixtepeji en Oaxaca, Oaxaca, México*. Rainforest Alliance. 30 pp.
- Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75(1):1-34.
- Gompper, M. E. 2002. The ecology of Northeast coyotes: Current knowledge and priorities for future research. *Wildlife Conservation Society Working Paper* # 17. New York, USA. 49 pp.
- González, P. G. 2003. *Uso de hábitat y área de actividad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus sinaloae* J. Allen) en la Estación Científica Las Joyas, Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán, Jalisco*. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- González, P. G., V. M. Sánchez-Bernal, L. I. Iñiguez, E. Santana y T. K. Fuller. 1992. Patrones de actividad del coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*) en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 63(2):293-299
- Goodwin, G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, México, in the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 141(1):1-270
- Green, J. S., R. Henderson and M. D. Collinge. 1994. Coyotes. In: S. Hygnstrom, R. M. Timm and G. E. Larson (eds) *Prevention and control of wildlife damage*, USA. pp.51-76



Grinder, M., W. Grunberg, D.P. Guertin and P. R. Krausman. 1998. *Using GIS to predict coyote use of habitats in Tucson, Arizona.*

www.gis.esri.com/library/userconf/proc98/PROCEED/T025/PAP224/P224.HTM

Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. Vol. II. 2 ed. John Wiley & sons, U. S. A. 1181 pp.

Hawthorne, V. M. 1971. Coyote movements in Segehen Creek basin, Northeastern California. *Calif. Fish. Game*. 57:154-161

Hernández, L., R. R. Parmenter, J. W. Dewitt, D. C. Lightfoot and J. Laundré. 2002. Coyote diets in the Chihuahuan desert, more evidence for optimal foraging. *Journal of Arid Environments* 51:613-624

Hidalgo-Mihart, M.; L. Cantú-Salazar; C. O. López-González; P. G. Martínez-Gutiérrez y E. C. Fernández. (en prensa) Coyote habitat use in a tropical deciduous forest of Western México. *Journal of Wildlife Management*.

Huxley, C. y J. Servín. 1995. Estimación del ámbito hogareño del coyote (*Canis latrans*) en la Reserva de La Michilía, Durango, México. *Vida silvestre neotropical* 4(2):21-29

Kamler, J. F., W. B. Ballard, R. L. Gilliland and K. Mote. 2003. Spatial relationships between swift foxes and coyotes in northwestern Texas. *Canadian Journal of Zoology* 81:168-172

Keel, S., A. H. Gentry, L. Spinzi. 1993. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in Eastern Paraguay. *Conservation Biology* 7(1):66-75

Kelt, D. A. y D. V. Vuren. 1999. Energetic constraints and the relationship between body size and range area in mammals. *Ecology* 80:337-340

Krebs, C. J. 1985. *Ecología. Estudio de la distribución y abundancia*. 2ª ed. Ed. Harla.

Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers, New York, New York, United States of America. 654 pp.

Laundré, J. W. y B. L. Keller. 1984. Home range size of coyotes: A critical review. *Journal of Wildlife Management* 48(1):127-139

List, R. y Manzano-Fischer, P. 1998. Alimentación del coyote (*Canis latrans*) y la zorra nortea (*Vulpes macrotis*) en el complejo de Perros Llaneros Janos-Nuevo Casas Grandes. en *Memorias del IV Congreso Nacional de Mastozoología, Xalapa, Veracruz, Noviembre 23-27*.

Litvaitis, J. A. and J. H. Shaw. 1980. Coyote movements, habitat use and food habits in southeastern Oklahoma. *Journal of Wildlife Management* 48:922-926



- López-Rivera, N. D., M. S. Lara-López, S. Gallina y A. González. 1998. Dieta del coyote (Canis latrans) en una zona árida del Noreste de México. en *Memorias del IV Congreso Nacional de Mastozoología, Xalapa, Veracruz, Noviembre 23-27*.
- MacNab, B. K. 1963. Bioenergetics and determination of home range size. *American Naturalist* 97: 133-140
- Marín, S. A. I. 2004. *Ámbito hogareño del coyote (Canis latrans) en Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México
- Mech, L. D. 1983. *Handbook of animal radio-tracking*. University of Minnesota Press. Minneapolis.
- Ministry of environment, lands and parks resources inventory branch for the terrestrial ecosystems task force, Resource inventory committee. 1998. *Wildlife radio-telemetry. Standards for components of British Columbia's biodiversity*. No.5. August. Version 2.0.
- Nams, V. O. 2006. *Locate III. User's guide*. Pacer Computer Software, Tatamagouche, Nova Scotia, Canada.
- Pierce, B. M., V. C. Bleich, J. D. Wehausen and R. T. Bowyer. 1999. Migratory patterns of mountain lions: implications for social regulation and conservation. *Journal of mammalogy*.80(3):986-992
- Pyrah, D. 1984. Social distribution and population estimates of coyotes in North Central Montana. *Journal of Wildlife Management* 48:679-690
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz y H. H. Genoways. 2005. Carnivores from the Mexican state of Puebla: distribution, taxonomy and conservation. *Mastozoología Neotropical* 12(1)_37-52
- Reid, M. B. 2004. *Coyote vocal communication and its application to the selective management of problem individuals*. Ph. D. Thesis. University of California, Berkeley, U. S. A. 197 pp.
- Rodrigo, A. L., 1994. *Geografía general del estado de Oaxaca*. 2ª edición. Carteles. Oaxaca, Oax.
- Rondinini, C. and L. Boitani. 2002. Habitat use by beech martens in a fragmented landscape. *Ecography* 25:257-264
- Salazar, J. B. 1932. *Animales mexicanos. Mamíferos*. México, D.F.
- Salvatori, V., G. Vaglio-Laurin, P. L. Meserve, L. Boitani y A. Campanella. 1999. Spatial organization, activity and social interactions of culpeo foxes (Pseudoalopex culpaeus) in north-central Chile. *Journal of Mammalogy* 80(3):980-985



- Serrano, A. V., M. M. Silva, M. A. Cano, G. Medina y A. Ruíz. 2005. *Estadísticas climatológicas básicas del estado de Oaxaca (Periodo 1961-2003). Libro técnico No. 4*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, Campo Experimental Valles Centrales de Oaxaca. México. 272 pp.
- Servín, J. 2000a. *Ecología conductual del coyote en el sureste de Durango*. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 211 pp.
- Servín, J. 2000b. La influencia del alimento en el tamaño del ámbito hogareño del coyote Canis latrans (Carnivora:Canidae) en la Michilía, Durango. en *Memorias del V Congreso de Mastozoología*. 6-10 Noviembre, Mérida, Yucatán, México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. 131 pp.
- Servín, J. y E. Chacón. 2005. Canis latrans Say, 1823. In: G. Ceballos y G. Oliva (eds). *Los mamíferos silvestres de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México. pp. 349 y 350.
- Servín, J. y C. Huxley. 1993a. El ámbito hogareño del coyote en un bosque de la Sierra Madre Occidental de México. *Cuadernos Mexicanos de Zoología* 1(1):45-51
- Servín, J. y C. Huxley. 1993b. Biología del coyote (Canis latrans) en la reserva de la Biosfera de "La Michilía", Durango. en Medellín, R. y G. Ceballos (eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. Publicaciones Especiales Vol.1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, D. F. 197-204 pp.
- Servín, J., R. J. Rau y M. Delibes. 1991. Activity pattern of the red fox (Vulpes vulpes) in Doñana, SW Spain. *Acta Theriologica* 36:369-373
- Servín, J., V. Sánchez-Cordero y S. Gallina. 2003. Distances traveled daily by coyotes Canis latrans, in a pine-oak forest in Durango, México. *Journal of mammalogy* 84(2):547-552
- Smith, G.J., J. R. Cary y O. J. Rongstad. 1981. Sampling strategies for radiotracking coyotes. *Wildlife Society Bulletin* 9(2):88-93
- Sosa-Escalante, J., S. Hernández, A. Segovia y V. Sánchez-Cordero. 1997. First record of coyote, Canis latrans (Carnivora: Canidae), in the Yucatán Peninsula, México. *Southwestern Naturalist* 42(2):494-495
- Stevenson, P. R., M. J. Quinones, J. A. Ahumada. 1998. Annual variation in fruiting pattern using two different methods in a lowland tropical forest, Tinigua National Park, Colombia. *Biotropica* 30(1):129-134
- Telonics, Telemetry electronics consultants; Inc. 2007a. Receiver. www.telonics.com/literature/tr-4/tr-4.html



Telonics, Telemetry electronics consultants; Inc. 2007b. *Antenna*.
www.telonics.com/products/vhfAntennas/RA-2AK.php

Telonics, Telemetry electronics consultants; Inc. 2007c. *Transmitter*.
www.telonics.com/products/vhfStandard/MOD-305.php

Theuerkauf, J and W. Jędrzejewski. 2002. Accuracy of radiotelemetry to estimate wolf activity and locations. *Journal of Wildlife Management* 66(3):859-864

Toledo, V. M. y M. J. Ordoñez. 1998. El panorama de la biodiversidad de México: una revisión de los hábitats terrestres. In: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds), *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. pp. 739-757

Valenzuela, D. and D. W. Macdonald. 2002. Home-range use by white nosed coatis (*Nasua narica*): limited water and a test of the resource dispersion hypothesis. *Journal of Zoology London* 258:247-256 The Zoological Society of London, United Kingdom

Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. Iberoamericana. 140 pp.

Whitaker, J. O. and J. B. Morales-Malacara. 2005. Ectoparasites and other associates (Ectodytes) of mammals of Mexico. In: V. Sánchez-Cordero and G. Ceballos (eds), *Contribuciones mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*; Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO, México. pp. 535-665.

Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran and M. S. Foster. 1996. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, USA. 409 pp.

Windberg, L. A., S. M. Ebbert and B. T. Kelly. 1997. Population characteristics of coyotes in the Northern Chihuahuan Desert. *American Midland Naturalist* 138(1):197-207

Windberg, L. A., R. M. Engeman and J. F. Bromaghin. 1991. Body size and condition of coyotes in southern Texas. *Southwestern Naturalist* 25:275-278

Woodruff, R. A. and B. L. Keller. 1982. Dispersal, daily activity, and homerange of coyotes in Southwestern Idaho. *Northwestern science* 56:199-207

WWF. 2006. Bosques mexicanos. World Wildlife Found.
[http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog_bosques fs sn.php](http://www.wwf.org.mx/wwfmex/prog_bosques_fs_sn.php)



Zielinski, W. J., W. D. Spencer and R. H. Barret.1983. Relationship between food habits and activity patterns of pine martens. *Journal of mammalogy* 64(3):387-396



APÉNDICE I

Coyotes capturados y marcados con radio-collares.

CUALTZIN: bella



Sexo	hembra
Estado reproductivo	estro
Fecha y georreferencia de captura	12-Julio-2006 17° 10' 57.8"; 96° 38' 38.4"; 3034 msnm
Fecha y georreferencia de recaptura	22-Julio-2006 17° 11' 13.9"; 96° 38' 35.0"; 2923 msnm
Frecuencia de radio-collar	164.530
Color de radio-collar	amarillo



AHUIYANTIC: oloroso



Sexo	macho
Estado reproductivo	testículos escrotados
Fecha y georreferencia de captura	11-Julio-2006 17° 10' 39.8"; 96° 38' 52.4"; 3092 msnm
Fecha y georreferencia de recaptura	14-Julio-2006 17° 10' 38.9"; 96° 38' 48.4"; 3050 msnm
Fecha y georreferencia de recaptura	22-Julio-2006 17° 10' 49.8"; 96° 38' 40.2"; 3085 msnm
Frecuencia de radio-collar	164.050
Color de radio-collar	azul y negro



PAQUINI: feliz



Sexo	macho
Estado reproductivo	testículos escrotados
Fecha y georreferencia de captura	10-Julio-2006 17° 11' 38.4"; 96° 38' 26.3"; 2895 msnm
Fecha y georreferencia de recaptura	20-Julio-2006 17° 10' 48.4"; 96° 38' 54.1"; 3132 msnm
Frecuencia de radio-collar	164.320
Color de radio-collar	verde



ZANTEPAN: finalmente



Sexo	macho
Estado reproductivo	testículos escrotados
Fecha y georreferencia de captura	9-Julio-2006 17° 11' 38.4"; 96° 38' 26.3"; 2895 msnm
Fecha y georreferencia de recaptura	13-Julio-2006 17° 10' 40.6"; 96° 38' 49.0"; 3131 msnm
Frecuencia de radio-collar	164.570
Color de radio-collar	azul



APÉNDICE II

Intervalos de medidas morfológicas de coyotes (mm). En la primer columna se menciona el nombre de la localidad del estudio; en la columna de tamaño las medidas obtenidas: LT (longitud total), LC (longitud de la cola), LP (longitud de la pata), LO (longitud de la oreja) LCu (longitud del cuerpo) y W (peso) este último expresado en kg. En la tercer columna se muestran los ámbitos hogareños obtenidos cuando no tiene letra es el promedio de los dos sexos, M corresponde al de los macho y H al de las hembras; por último se cita la referencia de los datos

LUGAR	TAMAÑO	ÁMBITO HOGAREÑO	REFERENCIA
Norte América	LT: 1052-1320 LC: 300-394 LP: 177-220		Hall, 1981
México	LT: 1110 LC: 400		Salazar, 1932
México	LT: 1052.0- 1320.0 LC: 300.0-394.0 LP: 177.0-220.0 LO: 100.0-120.0 W: 9.08-14.98		Villa y Cervantes, 2003
Norte de México	W: 18		Bekoff, 1977
Sur de México	W: 11.5		Bekoff, 1977
Desierto de México	LCu: 810-940 LC: 280-400 W: 9-22		Fox, 1983
San Vicente, Chiapas, México	LT: 1220 LC: 355 LP: 216		Goodwin, 1969
Reserva de la Biosfera de Mapimí, Chihuahua, México		1195-3286 ha	De Ita, <i>et al.</i> , 2004
Reserva de la Michilía, Durango, México		9.1 km ² M: 10.6 km ² H: 6.1km ²	Servín y Huxley, 1993a
Reserva de la Michilía, Durango, México		9.20 km ² M: 11.03 km ² H: 5.53 km ²	Servín y Huxley, 1993b
Reserva de la Michilía, Durango, México	LT: 1090-1300 LC: 280-360 W: 7.0-16.0	11.79 km ² M: 12.96 km ² H: 10.05 km ²	Servín, 2000a y Servín, 2000b
Reserva de la Biosfera de Manantlán, Jalisco, México	LT: 840 W: 9.1		González, <i>et al.</i> , 1991



Puebla, México	LT (craneal): 169.0		Ramírez-Pulido, <i>et al.</i> , 2005
San Antonio, Oaxaca, México	LT: 1270 LC: 340 LP: 210		Goodwin, 1969
Cerro San Felipe, Oaxaca, México	LT (craneal): 187.0		Goodwin, 1969
Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México	LT: 1000-1164 LC: 194-280 LO: 96-105 W: 7.0-12.0	6.52 km ² M: 2.67 km ² H: 4.58 km ²	Marín, 2004
Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca, México	LT: 1200-1320 LC: 330-380 LP: 191-220 LO: 120-125 W: 10.0-13.5	10.4663 km² M: 12.4065 km² H: 0.76576 km²	Este trabajo
Piedras Negras, Veracruz, México	LT: 1189 LC: 360 LP: 188		Goodwin, 1969
Los Tuxtlas, Veracruz, México	LCu: 750-1000 LC: 300-400 W: 10-16		Coates-Estrada y Estrada, 1986
Saguaro National Park, Pima County, Arizona, E. U. A.		2.1-47.7 km ²	Bounds and Shaw, 1997
Sagehen Creek Field station, California, E. U. A.	W: 21.5-24.25 lbs		Hawthorne, 1971
San Joaquin Valley, California, E. U. A.	W: 10.1-10.2		Cypher, 1995
Idaho, E. U. A.		H: 29.3 km ²	Woodruff and Keller, 1982
Indiana, E. U. A.		2.97-23.48 km ²	Atwood, <i>et al.</i> , 2004
E Maine, E. U. A.		M: 51.7 km ² H: 48.2 km ²	Gompper, 2002
O Maine, E. U. A.		43.3 km ²	Gompper, 2002
N Minnesota, E. U. A.	W: 11.5-12.5	M: 6800 ha H: 1600 ha	Berg and Chesness, 1978
River Breaks, Missouri, E. U. A.		M: 0.3-15.5 km ² H: 7.0-9.3 km ²	Pyrah, 1984
N Montana, E. U. A.		M: 146 km ² H: 75 km ²	Pyrah, 1984
Las Cruces, Dona Ana County, Nuevo Mexico,	LT: 831-880 W: 9.5-11.6	12.6 km ² (con media armónica al	Windberg, <i>et al.</i> , 1997



E. U. A. Wichita Mountains National Wildlife Refuge, Oklahoma , E. U. A.		85%) M: 4.0-106.5 km ² H: 4.9-233.0 km ²	Litvaitis and Shaw, 1980
Web County, Texas , E.U. A. NW Texas , E. U. A.	W: 9.1-11.4		Windberg, <i>et al.</i> , 1991
National Wildlife Research Center, Logan field Station, Utah , E.U.A.	W: 8.4-15.0	12.5 km ²	Kamler, <i>et al.</i> , 2003 Reid, 2004



APÉNDICE III

La vegetación fue analizada en siete puntos al azar.

1. PZ



Tipo de vegetación	bosque de pino-encino
Ubicación geográfica	17° 09' 52.6"; 96° 38' 42.6"; 3073 msnm y 17° 09' 50.4"; 96° 38' 42.2"; 3072 msnm
Observaciones	en este sitio se sobreponen los ámbitos hogareños de Paquini en la temporada seca y de Zantepan en la temporada de lluvias



2. PPZZ



Tipo de vegetación	bosque de pino
Ubicación geográfica	17° 10' 27.7"; 96° 38' 48.5"; 3089 msnm y 17° 10' 28.3"; 96° 38' 47.1"; 3152 msnm
Observaciones	en este sitio se sobreponen los ámbitos hogareños de Paquini y de Zanteapan en ambas temporadas



3. CPPZ



Tipo de vegetación	bosque de pino-encino
Ubicación geográfica	17° 10' 46.2"; 96° 38' 58.9"; 3126 msnm y 17° 10' 46.9"; 96° 38' 59.8"; 3090 msnm
Observaciones	Cualtzin, Paquini en ambas estacionalidades y Zanteapan en la época de lluvia se ubican en este sitio



4. ZPA



Tipo de vegetación	bosque de pino-encino
Ubicación geográfica	17° 12' 01.2"; 96° 38' 42.8"; 2894 msnm y 17° 12' 00.3"; 96° 38' 41.1"; 2919 msnm
Observaciones	en la época seca, Paquini; Zanteapan en la de lluvia y Ahuiyantic sobreponen sus ámbitos hogareños en este lugar



5. AGRyFOR



Tipo de vegetación	cultivo de maíz y calabaza
Ubicación geográfica	17° 10' 26.5"; 96° 36' 13.9"; 2747 msnm y 17° 10' 25.8"; 96° 36' 13.6"; 2745 msnm
Observaciones	en este sitio no se ubicaron movimientos de coyotes, es una zona de manejo agrícola, forestal y pecuario



6. BE



Tipo de vegetación	bosque de encino
Ubicación geográfica	17° 07' 49.0"; 96° 37' 34.7"; 1863 msnm y 17° 07' 50.1"; 96° 37' 33.9"; 1869 msnm
Observaciones	se encuentra a orilla de la carretera Oaxaca-Tuxtepec donde también corre un riachuelo. Aquí no se registraron movimientos de los coyotes



7. SBCysC



Tipo de vegetación	selva baja caducifolia y subcaducifolia
Ubicación geográfica	17° 07' 50.1"; 96° 37' 36.5"; 1890 msnm y 17° 07' 50.4"; 96° 37' 35.5"; 1890 msnm
Observaciones	no se registraron movimientos de los organismos