

00373

8  
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ESTUDIO ECOLOGICO DEL OCELOTE (*LEOPARDUS  
PARDALIS*) EN LA ZONA DE CHAMELA, JALISCO, MEXICO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS - BIOLOGIA ANIMAL**

**P R E S E N T A**

**ENRIQUE MARTINEZ MEYER**

**MEXICO D.F.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

Agradecimientos

Resumen

Abstract

I	Introducción	1
II	Antecedentes	5
III	Objetivos	9
IV	Hipótesis	10
V	Area de estudio	13
	Ubicación	13
	Topografía, Hidrografía, Clima	13
	Tipos de Vegetación y Mastofauna	14
	Actividades Humanas	15
	Ubicación geográfica de la Reserva	16
VI	Materiales y Métodos	17
	Estimación del Ambito hogareño	18
	Uso del Ambito hogareño	19
	Organización espacial	20
	Análisis estadísticos	21
VII	Resultados	22
	Captura y marcaje	22
	Tamaño del ámbito hogareño	22
	Variación temporal	26
	Uso del Ambito hogareño	30
	Variación estacional en el uso del ámbito hogareño	33
	Ambito hogareño y reproducción	37
	Organización espacial	40
	Interacción espacial entre machos adultos	41
	Interacción espacial entre hembras adultas	47
	Interacción espacial entre machos y hembras adultos	49
	Interacción espacial entre un macho subadulto y los individuos Adultos	56
VIII	Discusión	62
	Importancia de la reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala para la conservación del Ocelote	70
IX	Conclusiones	71
X	Literatura citada	72
	Apéndice 1	78

## RESUMEN

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es un felino Neotropical clasificado en peligro de extinción. Su baja tasa reproductiva, la destrucción de su hábitat y su cotizada piel lo hacen una especie muy vulnerable. En México sólo existe un trabajo previo con esta especie y es necesario generar más información sobre aspectos básicos de la ecología de esta especie. Este trabajo se propuso como objetivos: 1. Estimar el tamaño del ámbito hogareño de los individuos de *Leopardus pardalis*. 2. Determinar el uso del ámbito hogareño y 3. Describir la organización espacial de los individuos. El estudio se realizó en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, entre octubre de 1994 y enero de 1997, donde el tipo de vegetación dominante es la selva baja caducifolia. Se utilizaron técnicas de radio-telemetría para obtener los datos y se aplicó el Método del Polígono Mínimo Convexo al 95% para determinar los tamaños de los ámbitos hogareños. Se capturaron 18 ocelotes (10 machos y 8 hembras), de los cuales solamente en 10 (6 machos adultos, 3 hembras adultas y 1 macho subadulto) se reunieron datos suficientes para su análisis. Se encontró que el tamaño medio del ámbito hogareño de machos y hembras adultos fue de 5.375 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=2.831$ . Las hembras y los machos adultos presentaron un ámbito hogareño muy similar (5.68 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=4.351$  y 5.225 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=2.274$ , respectivamente), sin detectarse diferencias estadísticas significativas (Suma de Intervalos de Mann-Whitney: T=15, P=1.0). Se observó una tendencia a aumentar el ámbito hogareño en la época de lluvias, pero ésta no fue significativa (Intervalos de Wilcoxon para datos pareados W = 9.00, T+ = 12.0, T- = -3.00 ; P = 0.313). Se encontró que las hembras repartieron el tiempo de forma más homogénea en las diferentes partes del ámbito hogareño que los machos, quienes presentaron un uso intensivo en centros de actividad bien definidos. Las hembras mostraron mayor uso del centro del ámbito hogareño y los machos de la periferia. Los ocelotes hicieron un uso diferencial de sus ámbitos hogareños en las 2 estaciones del año. Se registró un evento reproductivo de una hembra que influyó en la organización espacial de todos los individuos. La mayor sobreposición de los ámbitos hogareños de los machos con el de la hembra reproductiva fue en el período de estro. La organización espacial se caracterizó por una baja sobreposición de ámbitos hogareños entre los adultos residentes del mismo sexo y muy amplia entre los sexos. Se observó marcada tolerancia espacial de los adultos hacia un subadulto, que permaneció en su ámbito hogareño natal hasta por más de 20 meses de edad; comenzó la dispersión cuando la madre se encontraba en la etapa de entrenamiento de los nuevos cachorros. Los datos obtenidos en este estudio muestran los requerimientos de espacio del ocelote en la región de la costa de Jalisco y pueden ser de utilidad para el plan de manejo de la reserva.

## ABSTRACT

The ocelot (*Leopardus pardalis*) is a Neotropical endangered cat. Its low reproductive rate, habitat loss, and valuable fur make it a fragile species. In Mexico, there has only been one previous study with the ocelot, and more field work is necessary in order to learn about the resource requirements of this species. The objectives of the present study were: 1. Calculate the home range size of the ocelot. 2. Determine the home range use, and 3. Describe the spatial patterns of this species. The present study was conducted in the Chamela-Cuixmala Biosphere Reserve, in Jalisco, Mexico, from October 1994 until January 1997. The main vegetation type within the Reserve is tropical dry forest. Data were collected through radio-telemetry techniques, and the 95% Minimum Convex Polygon method was used for the estimation of the home range size. Eighteen ocelots (10 males and 8 females) were captured and radio-collared, but only on 10 (6 adult males, 3 adult female and 1 sub-adult male) were enough data obtained to be analyzed. The mean home range size for the adult ocelots was 5.375 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=2.831$ . Adult female and male home range sizes were very similar (5.68 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=4.351$  y 5.225 Km<sup>2</sup>,  $\sigma=2.274$ , respectively), with no significant differences (Mann-Whitney Sum Rank Test: T=15, P=1.0). The home range was larger in the wet season for most of the ocelots, although the differences were not statistically significant (Wilcoxon Rank Paired Test: W = 9.00, T+ = 12.0, T- = -3.00 ; P = 0.313). Female ocelots used their home range more intensively than males, who, in contrast, exhibited a low intensive use but well-defined core areas. Males tended to use the boudaries of the home range more intensively, while the females used the central part of it. Both sexes used the home range differentially through the seasons, with different core areas for each one. One female had a reproductive event during the study period, which affected the spatial organization of all individuals. Males showed the greatest home range overlap on the active female's range during the oestrus. Spatial organization was defined by a slight intrasexual home range overlap, and a very high one between sexes. Also was a high spatial tolerance for a subadult, who remained in his natal home range for more than 20 months. This individual began to disperse when his mother was rearing the new offspring. The information obtained in this study is important in order to determine the spatial requirements of the ocelot in the coastal region of Jalisco, Mexico, and can be useful for the management plan of the Chamela-Cuixmala Biosphere Reseve.

## I. INTRODUCCIÓN

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es un carnívoro Neotropical mediano (longitud total: 970-1450 mm; peso: 11-16 Kg), que pertenece a la familia Felidae (Murray y Gardner 1997). Antiguamente se distribuía desde el centro de los Estados Unidos hasta el norte de Argentina y Paraguay (Kitchener 1991). Sin embargo, los registros más recientes indican que ha desaparecido de la mayor parte de su distribución en los Estados Unidos, quedando sólo poblaciones remanentes en el extremo sur de Texas y probablemente en el sur de Arizona (Tewes 1986, AGFD 1995). En México se distribuye de forma discontinua a lo largo de las costas del Golfo y del Pacífico y en toda la Península de Yucatán (Murray y Gardner 1997). Esta especie habita un espectro amplio de tipos de vegetación, como: bosques templados y mesófilos, selvas secas y húmedas y se encuentra también en matorrales xerófilos y zonas semi-áridas. Pero siempre en áreas con cobertura vegetal densa o zonas boscosas, lo que reduce su distribución real a microhábitats más específicos (Emmons 1988, Nowell y Jackson 1996).

El ocelote se alimenta de una amplia variedad de presas a lo largo de su distribución. En la mayor parte de las zonas en donde se ha estudiado esta especie, el grupo de presas más importante lo constituyen los mamíferos menores a 5 Kg, destacando por su frecuencia de consumo los roedores en Perú y Venezuela (Bisbal 1986, Emmons 1987, Ludlow y Sunquist 1987) y los didélfidos en Belice (Konecny 1989). Otros mamíferos más grandes, como venados jóvenes (*Odocoileus virginianus*) y pecarí de collar (*Pecari tajacu*) también han sido registrados como parte de su alimentación, aunque en bajas proporciones (Ludlow y Sunquist 1987). Los reptiles, principalmente lagartijas e iguanas y algunas aves, son presas importantes en ciertas áreas de su

distribución (Tewes 1986, Bisbal 1986, Mondolfi 1986, Emmons 1987, Ludlow y Sunquist 1987). En la zona de estudio, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) fue la presa de mayor consumo durante la época de secas (De Villa, en rev.).

Se piensa que las hembras del ocelote son poliestras y que se pueden reproducir en cualquier época del año; sin embargo, el ocelote es una especie con una tasa reproductiva baja (Murray y Gardner 1997). La probabilidad de concepción es de 50-60% en cada estro, el tamaño de camada es de 1 a 2 crías y el intervalo entre una y camada y otra es bianual (Mondolfi 1986, Emmons 1988, Laack 1991).

Como la mayoría de los felinos, el ocelote enfrenta problemas de conservación en varias partes de su distribución, causados principalmente por la continua pérdida del hábitat y la sobreexplotación (Miller y Everett 1986, Mondolfi 1986, Tewes y Everett 1986).

Actualmente esta especie está considerada en peligro de extinción en los Estados Unidos por la U.S. Endangered Species Association (USES). Es considerada una especie vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y se encuentra en el Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Tráfico de Especies Amenazadas (CITES). Todo esto restringe por completo el comercio internacional de esta especie y cualquiera de sus productos (Murray y Gardner 1997). En la legislación mexicana, el ocelote está en la categoría de "especie en peligro de extinción" desde 1994, por lo que se encuentra en veda permanente (NOM-059-ECOL-1994).

A pesar de su protección legal, la explotación ilícita a nivel internacional se sospecha que es todavía muy importante (Nowell y Jackson 1996). La causa principal es porque en el mercado mundial, la piel del ocelote es una de las más

cotizadas, alcanzándose un precio de hasta \$40,000.00 dólares por un abrigo, que requiere, en promedio, 13 individuos para su confección (Myers 1996).

El tráfico ilegal de especímenes vivos es otro problema para la conservación de la especie. Los datos más recientes de importación en los Estados Unidos son de 1982 a 1984, con un número cercano a los 100 individuos (Murray y Gardner 1997).

Para México no se cuentan con estadísticas que nos indiquen la magnitud del problema, pero por situaciones como la venta ilegal de especies silvestres en el Mercado de Sonora de la Ciudad de México y otras semejantes, es probable que la explotación ilegal sea también aquí un problema considerable.

La reducción del hábitat es, probablemente, la causa más importante en la reducción de las poblaciones del ocelote en nuestro país. Al ser una especie con requerimiento de áreas relativamente grandes y sensible a la perturbación, la tendencia al aumento continuo de la frontera agrícola y el desmonte en varias regiones de su distribución, lo ponen en riesgo de extinción. Se calcula, por ejemplo que en la zona de estudio, en la región conocida como Chamela-Cabo Corrientes en la costa de Jalisco, se ha desmontado un 30% del área total, a partir de la creación de la carretera costera, en la década de los 70's (Loa *et al.* 1997).

Sin embargo, es posible que las mismas características que hacen vulnerables a las poblaciones de ocelotes, pueden ser usadas en favor de su conservación. Se ha señalado que los felinos silvestres son buenos indicadores de la calidad de un área y son considerados "especies clave" para la conservación de los ecosistemas (Eisenberg 1980). Si en la planeación de un área para su protección se tomaran en consideración los requerimientos ecológicos y de espacio de sus felinos silvestres (principalmente los de mayor

tamaño), se garantizaría en buena medida la preservación de sus hábitats y de las especies asociadas a éstos (Eisenberg 1980).

Actualmente, el gobierno federal tiene en marcha un programa integral de desarrollo ambiental a largo plazo, implementado desde 1995, que tiene como objetivo fundamental: "frenar las tendencias de deterioro del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales y sentar bases para un proceso de restauración y recuperación ecológica que permita promover el desarrollo económico y social de México, con criterios de sustentabilidad" (SEMARNAP 1996).

El programa fundamenta su estrategia de crecimiento económico y conservación de los recursos naturales en el "desarrollo sustentable". El instrumento central que plantea para lograrlo, es el incremento territorial y la reactivación de las Areas Naturales Protegidas (ANP). Se pretende que estas funcionen como verdaderos centros de conservación y manejo adecuado de los recursos, en donde la participación social y la investigación científica tienen un papel preponderante.

Parece un momento propicio para que la información que genere el sector académico, sea considerada y pueda contribuir en la conservación de los recursos naturales. El trabajo que aquí se presenta, se desarrolló en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (RBCh-C), que es una de las ANP de mayor importancia para la conservación del bosque tropical caducifolio en México (Durand y Hernández 1996). Este estudio aporta información sobre la organización social y el requerimiento y uso del espacio del ocelote, una especie "clave" y en peligro de extinción, en una región de prioridad de conservación en nuestro país.

## II. ANTECEDENTES

El ocelote es un carnívoro solitario que basa su sistema social en el mantenimiento de ámbitos hogareños (Crashaw y Quigley 1985, Navarro 1985, Tewes 1986, Ludlow y Sunquist 1987, Emmons *et al.* 1989, Konecny 1989, Caso 1994).

El ámbito hogareño se ha definido, para los mamíferos, como el espacio que utilizan los individuos en un tiempo, para cubrir sus requerimientos metabólicos. En los cuales, las zonas son que son utilizadas con más frecuencia y que son defendidas activamente, se consideran territorios o centros de actividad (Burt 1943).

Sin embargo, se ha demostrado que el ámbito hogareño es un fenómeno mucho más complejo, que está determinado por una serie de factores evolutivos, ecológicos, sociales y fisiológicos, que además de satisfacer las demandas metabólicas del individuo, sirve también de manera prioritaria para maximizar su probabilidad de reproducción (Stokes 1974, Sandell 1989, Lott 1991). En los felinos, el ámbito hogareño incluye una serie de sitios con diferentes usos, como zonas de cacería y fuentes de agua, sitios de descanso, madrigueras y lugares seguros para el cuidado de los cachorros; todos ellos unidos por rutas de movimiento (Kitchener 1991).

La crianza de lo cachorros en los felinos solitarios es llevada al cabo en su totalidad sólo por la hembra (kitchener 1991). Por tanto, la función del ámbito hogareño es diferente entre los sexos. En la hembra, las características de éste están en función, por un lado, de sus requerimientos energéticos y nutricionales, sobre todo en las épocas de mayor exigencia de alimento, y por otro, de la disponibilidad de sitios adecuados para aumentar la probabilidad de supervivencia de la camada. En los machos, el ámbito hogareño está en función

de la distribución de las hembras, más que de las presas. Para los machos lo más importante es aumentar la probabilidad de copular con más hembras y evitar que otros machos lo hagan, o que éstos puedan matar a su progenie (Bekoff *et al.* 1984). De este modo, en el proceso de establecimiento de ámbitos hogareños existe un sistema jerárquico, tanto en los machos como en las hembras, en donde los individuos dominantes ocupan las zonas de "mejor calidad" (Lott 1991).

Esta segregación sexual jerárquica, se manifiesta en una organización espacial caracterizada por una baja sobreposición en los ámbitos hogareños entre los individuos del mismo sexo. Los machos mantienen ámbitos hogareños más extensos que las hembras e incluyen parcial o totalmente las áreas del mayor número posible de éstas; dando como resultado un sistema de reproducción poligámico y a menudo promiscuo (Kitchener 1991).

Las características del ámbito hogareño, o la "calidad" del mismo, así como su dinámica temporal, se encuentran determinados también por factores intrínsecos y extrínsecos del individuo.

Entre los primeros se encuentran, además del sexo: el tamaño, la edad, jerarquía social, condición reproductiva y su capacidad para conocer y evaluar los recursos de un sitio (Lott 1991). Los factores extrínsecos que tienen más influencia en las características del ámbito hogareño son: la disponibilidad de recursos (alimento y hábitat, principalmente) en el tiempo y en el espacio, así como la presencia de depredadores y competidores, entre otros (Gittleman y Harvey 1982). La interacción y variación entre todos estos factores en las diferentes zonas de la distribución de una especie, resulta en una variedad importante en el sistema social y la organización espacial de la misma (Kitchener 1991, Lott 1991).

El recurso alimentario es probablemente el factor extrínseco más importante en en la determinación del tamaño del ámbito hogareño de una especie y en gran medida de su organización espacial (Gittleman y Harvey 1982, Powell 1986). Se ha demostrado que a mayor disponibilidad de alimento, menor es el tamaño del ámbito hogareño y el grado de sobreposición intrasexual (Sandell 1989).

Se sabe que conforme aumenta el tamaño de un individuo, sus requerimientos metabólicos son mayores; por ello, los depredadores grandes seleccionan presas grandes para cubrir esas demandas (Rosenzweig 1966). Estas presas normalmente se encuentran en densidades poblacionales relativamente bajas, por lo que existe una necesidad de aumentar el tamaño del ámbito hogareño (Gittleman y Harvey 1982). Este mismo argumento ha sido utilizado para explicar las diferencias en el tamaño del ámbito hogareño entre los sexos y las categorías de edad, en los carnívoros que presentan dimorfismo sexual (Litvaitis *et al.* 1986)

En algunas especies de felinos de amplia distribución, como el puma (*Puma concolor*) y el gato montés (*Lynx rufus*), se ha encontrado una enorme variación en el tamaño y cantidad de sobreposición de sus ámbitos hogareños en diferentes partes de su distribución. En estas especies se ha observado una relación directa entre la latitud y el tamaño del ámbito hogareño (Eisenberg 1986). Esto se ha atribuido principalmente a las diferencias en la disponibilidad de presas (Hopkins *et al.* 1986, Lembeck 1986, Kitchener 1991).

A pesar de su amplia distribución latitudinal, el tamaño del ámbito hogareño en el ocelote varía relativamente poco (Cuadro 1). Se ha sugerido que esto sucede porque el ocelote sólo puede subsistir en zonas con disponibilidad alta de roedores, que son las presas principales en la mayor parte de su distribución (Lundlow y Sunkist 1987).

La importancia de entender la organización espacio-temporal y el sistema social de una población, así como los principales factores que los determinan, reside en la posibilidad de ofrecer estrategias que garanticen su permanencia, mediante la generación de modelos predictivos en el que se simulen diferentes situaciones de manejo del área (Lott 1991).

Cuadro 1. Tamaño promedio del ámbito hogareño de ocelotes adultos en diferentes partes de su distribución (modificado de Caso, 1994).

<b>MACHOS (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>HEMBRAS (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>LUGAR</b>	<b>AUTOR Y AÑO</b>
2.52	2.07	Texas	Navarro 1985
17.67	11.04	Texas	Tewes 1986
6.25	2.87	Texas	Laack 1991
8.12	9.6	Tamps., México	Caso 1994
5.23	5.68	Jalisco, México	Este estudio
—	14.68	Belice	Konecny 1989
10.2	3.4	Venezuela	Ludlow y Sunquist 1987
5.9	1.6	Perú	Emmons <i>et al.</i> 1989
—	0.85	Brasil	Schaller 1976
—	1.13	Brasil	Crashaw y Quigley 1985

### **III. OBJETIVOS.**

- Estimar el tamaño del ámbito hogareño del ocelote (*Leopardus pardalis*) y determinar las diferencias entre los sexos y las categorías de edad.
- Determinar si existe variación estacional en el tamaño del ámbito hogareño de los machos y de las hembras.
- Determinar el uso del ámbito hogareño de los individuos y su variación estacional.
- Calcular la intensidad de sobreposición de los ámbitos hogareños entre los individuos.

#### **IV. HIPÓTESIS.**

**A. El ocelote es un felino solitario que presenta un sistema social que se caracteriza porque el ámbito hogareño de los machos es de 2 a 4 veces mayor que el de las hembras, existiendo poca sobreposición intrasexual de los ámbitos hogareños y extensa entre los sexos (Ludlow y Sunquist 1987, Tewes 1986). Este sistema obedece a factores evolutivos, como la diferencia funcional del ámbito hogareño para cada sexo, el dimorfismo sexual y el sistema reproductivo. En las especies con poca estacionalidad reproductiva, como el ocelote (Murray y Gardner 1997), se espera que los machos tiendan a mantener ámbitos hogareños grandes y recorrerlos constantemente, para maximizar la probabilidad de encontrar hembras en estro (Kitchener 1991).**

**Los factores ecológicos, como la disponibilidad de presas y microhábitats y la presencia de depredadores, influyen en la organización espacial de una especie (Lott 1991). Particularmente, se ha demostrado el efecto de la disponibilidad del alimento en el tamaño del ámbito hogareño y la organización espacial. Se ha propuesto que a mayor disponibilidad de alimento, menor es el tamaño del ámbito hogareño y el grado de sobreposición entre individuos del mismo sexo (Sandell 1989).**

**La marcada estacionalidad y la accidentada topografía en la zona de estudio, favorecen el desarrollo de diferentes tipos de vegetación y microhábitats. Esto provoca que la disponibilidad presas y microhábitat óptimos para el ocelote, no sean constantes en el tiempo ni en el espacio. Se sabe que la densidad de algunas presas potenciales en la zona, como los roedores y didelfidos, es alta (Ceballos y Miranda 1996). Por lo anterior, se espera que en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala:**

1. Ho: El tamaño del ámbito hogareño de las hembras sea igual o mayor al de los machos.

Ha: El tamaño del ámbito hogareño de los machos sea mayor que el de las hembras.

2. Ho: El tamaño del ámbito hogareño no varíe entre las dos principales estaciones del año.

Ha: Se observe un efecto de la estacionalidad sobre el tamaño del ámbito hogareño.

3. Ho: Los individuos utilicen todas las zonas del ámbito hogareño de forma homogénea.

Ha: El ámbito hogareño sea utilizado diferencialmente en el espacio.

4. Ho: Exista mayor o igual sobreposición de los ámbitos hogareños entre los individuos del mismo sexo, que entre individuos de sexos opuestos.

Ha: Exista menor sobreposición de ámbitos hogareños en los individuos del mismo sexo, que entre individuos de sexos opuestos.

B. La reproducción es un evento que implica un gasto energético muy alto (Oftedal y Gittleman 1989). La demanda de energía en el ciclo reproductivo de una hembra se incrementa en la gestación de 1.5 a 1.7 veces con respecto a los valores normales. Alcanza su valor máximo en la lactancia, principalmente en la etapa media y final, cuando los cachorros empiezan a comer alimentos sólidos y a ser entrenados por la madre. Se ha estimado que la demanda energética en esta etapa aumenta de 2.5 a 3 veces de lo normal (Kitchener 1991). En los ocelotes esto ocurre al rededor de la octava semana del parto (Murray y Gardner

1997). Para cubrir estos requerimientos, las hembras aumentan el esfuerzo de cacería (Geertzma 1985, Lancia *et. al* 1986, Emmons 1988).

Por lo anterior, si se detecta un evento reproductivo durante el período de estudio, se espera que:

**Ho:** Una hembra reproductiva no manifieste cambios en el tamaño del ámbito hogareño en todo el ciclo de reproducción.

**Ha:** El tamaño del ámbito hogareño de la hembra reproductiva manifieste variaciones durante el ciclo de reproducción.

## V. ÁREA DE ESTUDIO.

### **Ubicación.**

El estudio se realizó en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (RBCh-C), municipio de La Huerta, en la costa del Estado de Jalisco (Fig. 1). La RBCh-C cubre una extensión de 13,142 ha, de las cuales 250 son propiedad federal, 9,000 son propiedad privada (Empresa Costa Cuixmala, S.A. de C.V., Playas El Faro, S.A. de C.V., Playa Careyes, S.A. de C.V. y Fraccionamiento Punta Farallón, S.A. de C.V. y Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C.), 3,300 ha son propiedad de la U.N.A.M. y el restante es propiedad ejidal. La RBCh-C fue decretada bajo esta categoría en 1994 (Durand y Hernández 1996).

Dado su origen, la RBCh-C cuenta con dos estaciones de campo con administración independiente, vigilancia y un sistema de caminos vecinales y veredas que facilitan las actividades de investigación. Esta reserva es una de las más funcionales y dinámicas del país.

### **Topografía, Hidrología y Clima.**

La topografía está caracterizada por un sistema de lomeríos con altitudes máximas de 200 m.s.n.m. Existe un amplio sistema hidrológico dominado por la presencia de una gran cantidad de arroyos temporales, además existen dos ríos permanentes en los alrededores de la RBCh-C: el San Nicolás al norte y el Cuixmala al sur de la reserva (Bullock 1986).

La característica climática más importante en la zona es que la precipitación presenta una estacionalidad muy marcada. El 80% ocurre entre los meses de julio a octubre y con niveles de 707 a 748 mm/año. La temperatura, en cambio, es poco estacional, con fluctuaciones anuales que van de los 15.9 °C a

los 32.2 °C (Bullock 1986). Estas características hacen que en la zona se presenten sequías prolongadas (desde enero a mayo) y la disponibilidad de agua para la fauna silvestre es muy limitada, sobre todo al final de la época de secas.

#### **Tipos de Vegetación y Mastofauna.**

En la zona, se distinguen siete tipos principales de vegetación (Rzedowsky 1983, Ceballos y Miranda 1986).

1. Bosque Tropical Caducifolio, que por su extensión es el más importante y el que caracteriza a la región. Las principales especies representantes del estrato arbóreo son: *Cordia alliodora*, *Caesalpinia eriostachys*, *Lysiloma divaricata*, *Lonchocarpus* spp, *Heliocarpus pallidus*, *Jatropha chamelensis* y *Croton* spp.

Los bosques tropicales caducifolios, o selvas secas, son ambientes complejos, frágiles y relativamente poco conocidos, presentan una gran riqueza biológica, incluso comparable a la de los bosques tropicales perennifolios y son centros importantes de endemismo y especiación (Durand y Hernández 1996).

2. Bosque Tropical Subcaducifolio, que se limita a los cauces de los arroyos y en las cañadas, el estrato arbóreo está caracterizado por: *Brosimum alicastrum*, *Sciadodendron excelsum*, *Astronium graveolens*, *Coupeia polyandra* y *Ficus* spp.

3. Vegetación Riparia, que se localiza a lo largo de los ríos San Nicolás y Cuixmala y el arroyo Chamela, las especies típicas son: *Salix chilensis*, *Astianthus viminalis* y *Ficus* spp.

4. Manglar, que se localiza en las lagunas costeras, que no son muy comunes en la Reserva, las especie más importantes son: *Rizophora mangle* y *Avicennia germinans*.

5. Matorral Xerófilo, que se localiza áreas aledañas al mar y se caracteriza por matorrales espinosos muy cerrados, de los géneros *Acacia*, *Mimosa* y *Opuntia*.

6. Palmár, representado por *Orbygnia guacuyule* y en algunas zonas reemplazado por *Cocos nucifera*.

7. Finalmente los Cultivos y Pastizales, que son tanto de temporal (maíz, frijol, sandía), como permanentes (frutales, principalmente cítricos, papaya y mango), que abarcan una extensión muy limitada en la Reserva.

Se han registrado 72 especies de mamíferos en el área, de las cuales el 47% son quirópteros, 23% son roedores, 22% son carnívoros, 3% marsupiales, 3% artiodáctilos y 1% lagomorfos y edentados. Es importante destacar el elevado grado de endemidad de este grupo: por lo menos 18 especies son endémicas de México; entre los que se encuentran un marsupial, un insectívoro, un carnívoro, nueve roedores, un lagomorfo y tres murciélagos (Ceballos y Miranda, 1986). Cabe destacar que en esta zona se han registrado a los seis felinos silvestres de México (López-González *et al.* 1996).

#### **Actividades Humanas.**

Las actividades económicas importantes en la zona de influencia de la reserva son: la agricultura, la pesca y la ganadería. Cabe destacar que la región presenta un desarrollo turístico importante. Existen varios hoteles distribuidos a lo largo de la costa y actualmente varias compañías turísticas están trabajando en la región para impulsar esta actividad (Durand y Hernández 1996). La emigración de pobladores hacia los Estados Unidos, es un problema agudo en esta región.

Existe una importante población flotante, ya que existen gran cantidad de casas y residencias a lo largo de la costa que son ocupadas sólo en ciertos periodos del año.

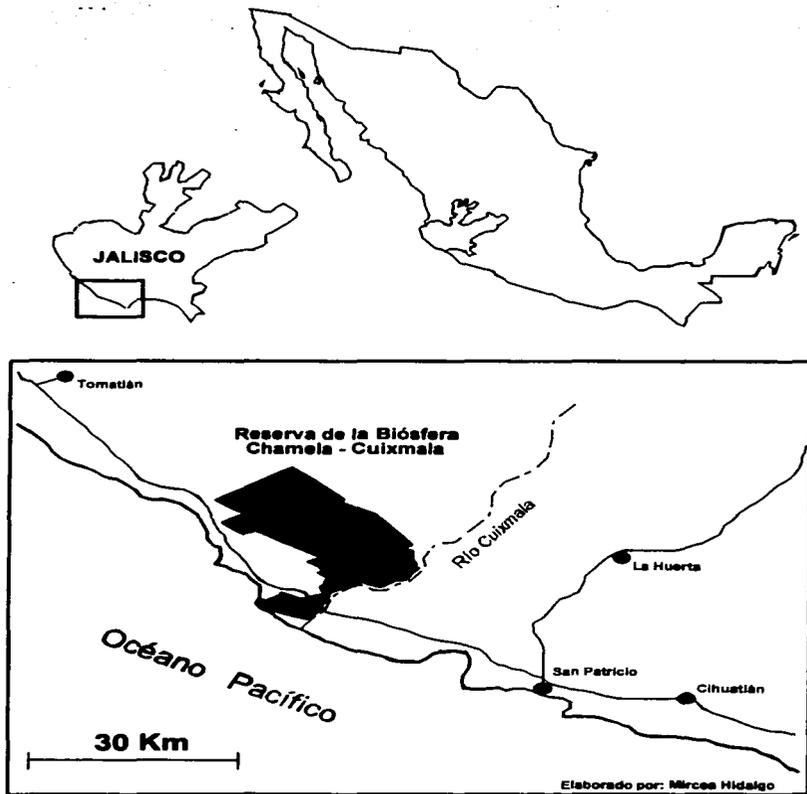


Figura 1. Ubicación geográfica de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala.

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### **Captura y Marcaje.**

Se realizaron trameos quincenales de octubre a junio de 1994-1995, 1995-1996 y de octubre a enero de 1996-1997, en un área de aproximadamente 4 Km<sup>2</sup>, en el predio de la Estación de Biología "Chamela", U.N.A.M. Se utilizaron 25 trampas "Tomahawk®" (105 x 40 x 53 cm), cebadas con presas vivas (pollos) y 20 trampas tipo cebo "Victor®" del no. 3, con protección de neopreno para evitar lesiones en los animales capturados. Las trampas se colocaron en las veredas y arroyos en donde se identificaron rastros de ocelotes (Aranda 1981).

Una vez en las trampas, los animales fueron inmovilizados usando una combinación de Hidrocloruro de Ketamina (10.0 mg/kg) e Hidrocloruro de Xilacina (0.2 mg/Kg) (López De Buen y Aranda 1986). A los individuos inmovilizados se les tomaron las medidas convencionales (longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata trasera, longitud de la oreja y peso). Se registró el sexo, la condición reproductiva y se les clasificó como adulto o subadulto en base a las características dentales. Fueron marcados en cada oreja mediante un tatuaje con un número progresivo y se les colocó un collar con un radio-transmisor (Wildlife Materials, Inc.®). Los collares contienen un sensor de actividad, que tiene la capacidad de cambiar entre dos diferentes velocidades de pulsos (50 y 90 puls./min.), en función de la posición de la cabeza del animal. Finalmente, se revisaron por si presentaban lesiones y en su caso se les aplicó una dosis de antiséptico local. Una vez recuperados, fueron liberados.

### **Estimación del Ámbito Hogareño.**

Para determinar el tamaño del ámbito hogareño, cada ocelote con collar fue localizado por triangulación (Voigt y Tinline 1980, Mech 1983, Samuel y Fuller 1994). Para ello, se tomaron lecturas simultáneas desde dos o más estaciones geográficamente referidas, mediante el uso de antenas de mano tipo "yagi" o con antenas fijas con sistema de recepción de pico nulo. Cuando la señal era localizada, con una brújula se determinaba la dirección de donde provenía. Esas lecturas fueron graficadas en un mapa y el punto de intersección se consideró como la posición del animal.

Los datos se obtuvieron bajo dos técnicas: tomando localizaciones puntuales de 1 a 4 veces al día, durante 10 a 15 días por mes. Y por series de 24 horas, localizando a los individuos que se encontraban dentro del intervalo de captación de las antenas cada 30 minutos, durante 24 horas continuas desde dos estaciones fijas. Se realizaron de 1 a 4 ciclos de 24 horas cada mes (Laundré *et al.* 1987, López-González 1994).

Se utilizaron los programas Locate II, ver. 1.3 (Nams 1990) y Tripoly (Laundré 1995), para estimar la localización del individuo y el error asociado, a partir de las lecturas tomadas en campo.

El tamaño del ámbito hogareño se determinó mediante el programa CALHOME (Kie *et al.* 1994), utilizando el método del Polígono Mínimo Convexo (PMC), excluyendo el 5% de las localizaciones externas para no tomar en cuenta los viajes exploratorios de los individuos (Mohr y Stumpf 1966, Kenward 1987). Se seleccionó este método porque más del 80% de los datos obtenidos fueron por medio de los ciclos de 24 horas. Esto implica que los datos están autocorrelacionados y, por lo tanto, se viola el principio de independencia que impone el uso de métodos estadísticos más complejos y robustos (Swihart y

Slade 1985), como es el de la Media Armónica (Dixon y Chapman 1980), o el Adaptativo de Kernel (Worton 1989).

El método del PMC es de estructura teórica muy simple y es el más útil para fines de comparación con otros estudios, porque es el que se utiliza con más frecuencia. Tiene la desventaja de estar fuertemente afectado por las localizaciones periféricas; además no ofrece ningún tipo de información sobre el uso del ámbito hogareño, lo que hace que en la estimación de su área incluya zonas que no son utilizadas (Kenward 1987, Samuel y Fuller 1994).

Como la gran mayoría de las localizaciones se obtuvieron solamente desde dos estaciones, el error asociado se determinó bajo el método del polígono de error, considerando una desviación de las antenas de  $\pm 3^\circ$ . Este método se considera adecuado bajo estas condiciones (Nams y Boutin 1991). Se eliminaron todos aquellos puntos que tuvieran un error  $\geq 1\text{Km}^2$ .

#### **Uso del ámbito hogareño.**

El uso del ámbito hogareño se analizó bajo el método de celdas ligadas (Voigt y Tinline 1980, Reynolds y Laundré 1990). Este método consiste en cuadricular el ámbito hogareño y calcular el tiempo que permanece el individuo en cada celda, esto se hizo mediante los programas Gridsum y Totsum (Laundré 1995). El tamaño de celda utilizado fue de  $0.1\text{ Km}^2$ , que es un poco más del doble de la media del error de localización ( $0.048\text{ Km}^2$ , d.e. =  $0.086$ ). El método de celdas ligadas es más eficiente cuando se tienen datos continuos (Reynolds y Laundré 1990). Sin embargo, por lo mismo, el análisis se ve afectado por comportamientos que obliguen al individuo a permanecer en un sitio por largo tiempo (p. ej. El resguardo de una presa grande).

Este sesgo se reduce aumentando el tamaño de muestra; así que sólo se llevó al cabo con los individuos en los que se realizaron 6 o más ciclos de 24

horas, en un período de 2 meses o más en cada temporada del año y que en este lapso reunieron más de 100 localizaciones. Utilizando el programa SigmaPlot for Windows® ver. 2 (Jandel Corporation 1986-1994), se realizó una interpolación de los datos para obtener los valores faltantes y así poder generar gráficas de 3 dimensiones y de contorno de 2 dimensiones (Powell 1986).

### **Organización espacial.**

Para analizar visualmente la organización espacial de los individuos simpátricos, se sobrepusieron los polígonos de sus ámbitos hogareños obtenidos por el método del PMC al 95% y los de sus centros de actividad, calculados mediante el Método Adaptativo de Kernel al 50% (Worton 1989). Se utilizó este último método porque tiene la capacidad de crear polígonos en las zonas de mayor densidad de puntos, en función al porcentaje de puntos que se elija (Kie *et al.* 1994). Este método es estadístico y no se debe utilizar con datos autocorrelacionados, pero en este caso se hizo porque sólo fue para fines gráficos.

Para analizar la sobreposición mensual de ámbitos hogareños entre las parejas de individuos simpátricos, se siguieron varios pasos: Primero, se seleccionaron sólo a los individuos con los que se contaba con información suficiente; es decir, aquellos que tuvieran datos de 2 o más ciclos de 24 horas por mes. Se utilizó el método de celdas ligadas para obtener la proporción de tiempo que cada individuo permaneció en cada celda de su ámbito hogareño. Como la suma de estas proporciones es igual a 1, entonces se puede considerar que la proporción de tiempo es igual a la probabilidad de encontrar a ese individuo en esa celda (Powell 1986). Finalmente, se utilizó el Índice de Sobreposición de Nicho de Pianka (1974), para medir la intensidad de

sobreposición de zonas de uso común para cada pareja de individuos, durante su periodo de simpatria.

La ecuación de este índice está expresada de la siguiente forma:

$$O = [\sum P_{ik} \times P_{jk}]^2 / [(\sum P_{ik}^2) (\sum P_{jk}^2)]^{0.5}$$

donde  $P_{ik}$  y  $P_{jk}$  son las probabilidades de que los individuos  $i$  y  $j$  se encuentren en la celda  $K$ .

El valor  $O$  es un índice de sobreposición de ámbitos hogareños que incorpora el uso diferencial de áreas de sobreposición de 2 individuos. Este índice tiende a 0 cuando la superficie de sobreposición, no importa el tamaño, es usada poco por ambos individuos. Cuando encontramos ámbitos hogareños muy pequeños que se sobreponen extensivamente en áreas de uso intensivo por ambos individuos, entonces  $O$  tiende a 1 (Powell 1986).

#### **Análisis estadísticos.**

Se realizó la prueba no paramétrica de Suma de Intervalos de Mann-Whitney para comparar las diferencias en el tamaño del ámbito hogareño entre machos y hembras, porque se encontró que estos datos no se comportaron normalmente (Sokal y Rohlf 1981). Para hacer las comparaciones entre épocas con respecto al tamaño y uso del ámbito hogareño, se llevó al cabo una prueba de Intervalos de Wilcoxon para datos pareados (Sokal y Rohlf 1981). Se realizó una prueba de  $\chi^2$  como prueba de bondad de ajuste, para determinar si había diferencias en el uso del ámbito hogareño bajo el método de celdas (Zar 1984). Finalmente, para hacer las comparaciones de las variaciones en el tamaño del ámbito hogareño entre sexos y épocas, se realizó un Analisis de Varianza de dos factores (Zar 1984).

## V. RESULTADOS

### **Captura y Marcaje.**

Se capturaron un total de 18 ocelotes, 10 machos y 8 hembras, entre octubre de 1994 y enero de 1997. De éstos, 16 fueron adultos y sólo una hembra y un macho fueron subadultos (Cuadro 2).

Trece individuos fueron capturados en los ceños y cinco en las trampas Tomahawk®. Las lesiones más comunes por efecto de la captura en los ceños, fueron la inflamación de la pata aprisionada y, en algunos casos, un pequeño desgarro de la piel. En las trampas Tomahawk®, lo más común fue encontrar a los organismos con heridas superficiales y golpes contusos en la frente, nariz y hocico, porque estos felinos son sumamente nerviosos y acostumbran embestir contra la reja para tratar de liberarse.

### **Tamaño del Ámbito Hogareño.**

De los 18 ocelotes capturados, se generaron datos suficientes en 10 (3 hembras y 7 machos) para ser considerados en la estimación del tamaño del ámbito hogareño de, al menos, alguna temporada del año. Se obtuvieron un total de 3,895 localizaciones en períodos de seguimiento individual que fueron de 3 a 15 meses (Cuadro 3). El promedio del error de localización para 3,592 localizaciones fue de 0.048 Km<sup>2</sup> (d.e. = 0.086).

Se realizaron curvas de acumulación de área utilizando localizaciones independientes de los individuos que fueron estudiados por seis meses o más, para determinar si se alcanzó a muestrear la totalidad el ámbito hogareño. Se consideraron independientes las localizaciones separadas por un periodo de 8 horas o más, porque en los seguimientos de 24 horas, se observó que los individuos podían permanecer inactivos hasta 7 horas.

**Cuadro 2. Relación de los ocelotes capturados y seguidos entre octubre de 1994 y enero de 1997 en la RBCh-C. Los individuos marcados con un asterisco (\*) aportaron datos suficientes para la estimación del tamaño del ámbito hogareño, por lo menos en una época del año.**

INDIVIDUO	SEXO / EDAD	PER. DE SEGUIMIENTO A/M/D - A/M/D	CATEGORIA SOCIAL	SITUACION AL FINAL DEL ESTUDIO
(H1)*	E / Ad.	950115 - 960203	Residente	Viva
(H2)	E / SubAd.	-----	-----	Muerta
(H3)	E / Ad.	-----	-----	Muerta
(H4)	E / Ad.	-----	-----	Indeterminada. Dejó de transmitir
(H5)*	E / Ad.	951030 - 970125	-----	Viva
(H7)*	E / Ad.	961101 - 970125	Residente	Viva
(H8)	E / Ad.	-----	-----	Indeterminada. Dejó de transmitir
(H9)	E / Ad.	-----	-----	Muerta
(M1)*	Γ / Ad.	950311 - 951111	Residente	Muerto
(M2)*	Γ / Ad.	950120 - 950502	Residente	Muerto
(M3)*	Γ / Ad.	951109 - 970125	Residente	Vivo
(M4)	Γ / Ad.	960122 - 960129	Adulto Dispersor	Indeterminada. Vivo hasta septiembre de 1996
(M5)*	Γ / SubAd.	960220 - 961211	Subadulto en a.h. natal / Adulto Dispersor	Vivo. Comenzó la dispersión en enero de 1997
(M6)*	Γ / Ad.	960417 - 960823	Residente	Indeterminada. Perdió el collar en agosto de 1996
(M7)	Γ / Ad.	960418 - 960518	Residente	Muerto
(M8)*	Γ / Ad.	960515 - 961109	Adulto dispersor	Indeterminada. Comenzó la dispersión en septiembre de 1996. Vivo hasta noviembre de 1996
(M9)*	Γ / Ad.	960514 - 970124	Residente	Vivo
(M10)	Γ / Ad.	960527 - 960922	Residente	Indeterminada. Vivo hasta noviembre de 1996

Nota : Los individuos H1 y M2 fueron capturados y seguidos por el Dr. Brian Miller y su equipo, en el predio de la Fundación Ecológica Cuixmala, A.C., dentro de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala. Los datos me fueron amablemente proporcionados para su análisis.

Se encontró que la curva de acumulación alcanzó la asíntota sólo en 3 individuos: la hembra H6, el macho M3 y el macho subadulto Ms5 (Fig. 2A). Por esta razón, el ámbito hogareño de estos ocelotes se consideró completo. En los individuos H1, H7, M1, M2, M6, M8 y M9, el ámbito hogareño se consideró parcial (Fig. 2B).

Considerando únicamente a los individuos adultos con ámbito hogareño completo (hembra H6 y macho M3), el tamaño medio del ámbito hogareño fue de 5.203 Km<sup>2</sup>, siendo mayor el de la hembra que el del macho (5.923 Km<sup>2</sup> y 4.483 Km<sup>2</sup>, respectivamente). El subadulto Ms5 presentó un ámbito hogareño de menor tamaño que el de los adultos (2.387Km<sup>2</sup>) (Cuadro 3).

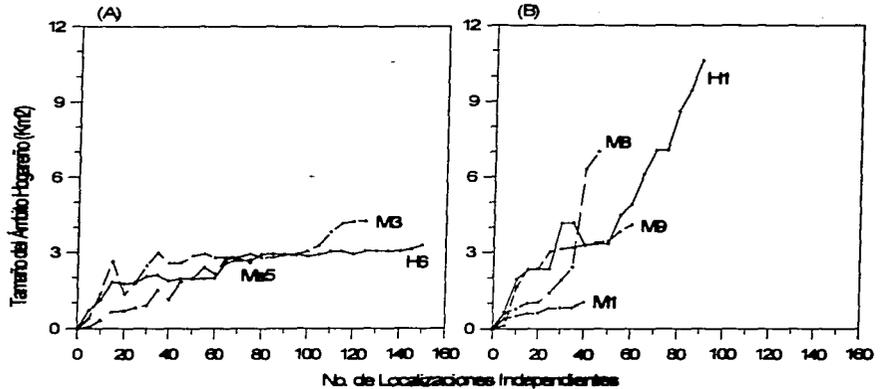


Figura 2. Curvas de acumulación de área de los ocelotes que fueron seguidos por 6 meses o más en la RBCh-C.

Tomando en consideración a todos los individuos adultos, se encontró que la media del tamaño del ámbito hogareño fue de 5.375 Km<sup>2</sup>. Las hembras ocuparon, en promedio, un área mayor que los machos (5.68 Km<sup>2</sup>, n=3 y 5.225 Km<sup>2</sup>, n=6, respectivamente) (Cuadro 3). Estos resultados no presentaron diferencias significativas (prueba de Suma de Intervalos de Mann-Whitney: T = 15, g.l. = 7, P = 1.0). Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de que las hembras y los machos tienen un tamaño igual en sus ámbitos hogareños.

Cuadro 3. Período de seguimiento, número de localizaciones y tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes estudiados, calculado por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95%. Los individuos marcados con un asterisco (\*) son los que presentaron ámbito hogareño completo (ver texto).

INDIVIDUO	PERÍODO DE MONITOREO	TAMAÑO DEL ÁMBITO HOGAREÑO (Km <sup>2</sup> )	No. DE LOCALIZACIONES
H1	950115 – 960203	9.905	101
H6*	961101 – 970125	5.923	1188
H7	961101 - 970125	1.213	118
Ms5*	960220 – 961211	2.387	529
M1	950311 – 951111	1.258	73
M2	950120 – 950502	7.716	49
M3*	951109 – 970125	4.483	876
M6	960417 – 960823	6.215	257
M8	960515 – 961109	6.737	356
M9	960516 – 970124	4.929	359
<b>χ de Adultos</b>		<b>5.375</b>	
		σ = 2.831	
<b>χ de Hembras Adultas</b>		<b>5.680</b>	
		σ = 4.351	
<b>χ de Machos Adultos</b>		<b>5.225</b>	
		σ = 2.274	
<b>χ de Adultos con á.h. completo (H6* y M3*)</b>		<b>5.203</b>	
		σ = 3.834	

### **Variación Temporal.**

La estacionalidad climática en el área de estudio está determinada por las lluvias. La temporada de lluvias normalmente se presenta de junio a octubre (Bullock 1986). Sin embargo, es posible encontrar agua en las pozas de los arroyos durante varias semanas después de haber cesado las lluvias. Esto último es importante para la fauna silvestre, ya que en este tiempo, el agua no es un factor limitante.

Por lo anterior, para fines de este trabajo, la estacionalidad estuvo determinada por la disponibilidad de agua en los arroyos observada durante el período de estudio, quedando de la siguiente manera:

- Temporada de Secas: de diciembre de 1994 a junio de 1995 y de diciembre de 1995 a junio de 1996.
- Temporada de Lluvias: de julio a noviembre de 1995 y de julio a diciembre de 1996.

Para hacer las comparaciones entre la época de secas y de lluvias, se consideraron sólo a aquellos individuos que reunieron 20 localizaciones independientes, 6 ciclos de 24 horas o ambos, en un período de 3 meses o más, para cada temporada. Bajo estos criterios, para 5 individuos se reunieron datos suficientes en ambos períodos (H1, H6, M1, M3 y Ms5); únicamente para secas, se tuvieron datos suficientes de los machos M2 y M6 y para las lluvias, se reunió información suficiente en los machos M8 y M9 (Cuadro 4).

En los datos obtenidos de estos 9 individuos se encontró que para las lluvias hubo un aumento promedio en el ámbito hogareño del 15.52%, con respecto a las secas (Cuadro 4). Las hembras ocuparon superficies más grandes que los machos en ambas épocas y también aumentaron en mayor proporción su ámbito hogareño en la época de lluvias (Fig. 3 y cuadro 4). No se detectaron diferencias estadísticas significativas (Análisis de Varianza de dos

factores:  $F = 0.0427$ , 7 g.l.,  $P = 0.840$  para las épocas y  $F = 1.077$ , 7 g.l.,  $P = 0.377$  para los sexos).

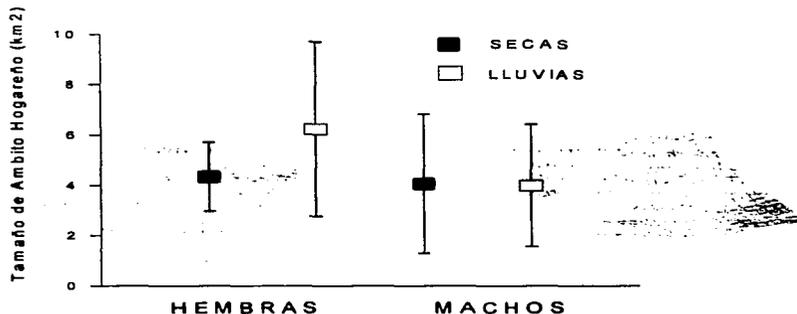


Figura 3. Comparación estacional del tamaño del ámbito hogareño promedio de los ocelotes machos y hembras en la RBCh-C. Las líneas de error indican la desviación estandar.

En los 5 individuos que tuvieron datos para ambas temporadas, se observó una tendencia a incrementar el ámbito hogareño en la época de lluvias (43.36% en promedio); sólo el macho M1 mostró un comportamiento inverso, reduciendo en un 63.29% su ámbito hogareño (Fig. 4). No se detectaron diferencias significativas entre ambas épocas para estos individuos (Prueba de Intervalos de Wilcoxon para datos pareados:  $W = 9.00$ ,  $T+ = 12.0$ ,  $T- = -3.00$ ,  $P = 0.313$ ).

Por todo lo anterior, se acepta la hipótesis nula de que el tamaño del ámbito hogareño no varía entre las dos principales estaciones del año.

Cuadro 4. Comparación estacional del tamaño de los ámbitos hogareños (expresado en Km<sup>2</sup>) de los ocelotes estudiados en la RBCh-C.

INDIVIDUO	ÁMBITO HOGAREÑO	ÁMBITO HOGAREÑO	DIFERENCIA (%)	No. DE LOCALIZ.	
	SECAS (Km <sup>2</sup> )	LLUVIAS (Km <sup>2</sup> )		SECAS	LLUVIAS
H1	5.31	8.68	+ 63.47	72	20
H6	3.368	3.773	+ 12.02	649	426
Ms5	1.83	2.469	+ 34.91	238	291
M1	1.354	0.497	- 63.29	29	44
M3	2.634	4.470	+ 69.7	500	292
M2	7.716	—	—	39	—
M6	4.519	—	—	183	—
M8	—	6.10	—	—	98
M9	—	4.898	—	—	255
$\bar{x}$ Total	3.819 $\sigma = 2.219$	4.412 $\sigma = 2.062$	+ 15.52		
$\bar{x}$ de Hembras Adultas	4.34 $\sigma = 1.373$	6.227 $\sigma = 3.47$	+ 37.45		
$\bar{x}$ de Machos Adultos	4.056 $\sigma = 2.275$	3.991 $\sigma = 2.43$	- 1.60		

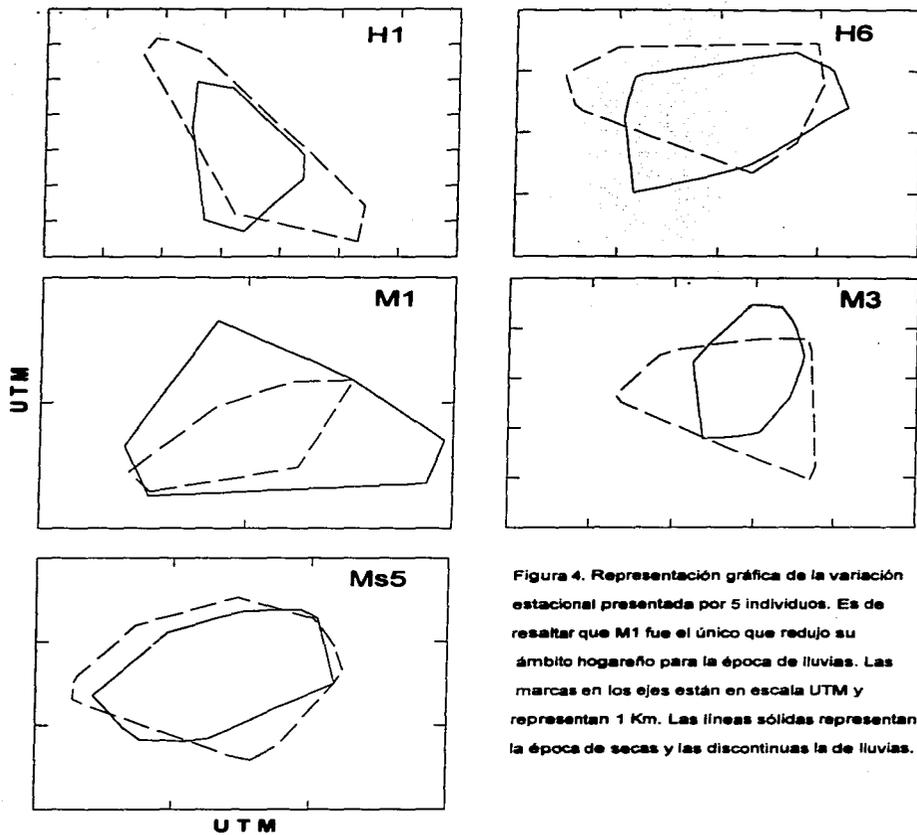


Figura 4. Representación gráfica de la variación estacional presentada por 5 individuos. Es de resaltar que M1 fue el único que redujo su ámbito hogareño para la época de lluvias. Las marcas en los ejes están en escala UTM y representan 1 Km. Las líneas sólidas representan la época de secas y las discontinuas la de lluvias.

### **Uso del Ámbito Hogareño.**

Los individuos que reunieron datos suficientes para el análisis de uso del ámbito hogareño, fueron: Las hembras H6 y H7, los machos M3, M6, M8 y M9 y el macho subadulto Ms5. El análisis mostró tendencias diferentes en la manera en la que los sexos reparten el tiempo en las diferentes zonas del ámbito hogareño.

Las 2 hembras mostraron un uso homogéneo y más intenso de la mayor parte del ámbito hogareño, en donde los centros de actividad fueron poco definidos (Fig. 5). Sin embargo, es importante considerar que los datos de la hembra H7 fueron obtenidos sólo entre noviembre de 1996 y enero de 1997.

A diferencia de las hembras, los machos mostraron uno (M8 y M3) o dos (M6 y M9) centros de uso notoriamente más intenso que las demás zonas de sus ámbitos (Fig. 6). Los machos con dos centros de actividad, M6 y M9, utilizaron relativamente más tiempo en las zonas de bajo uso que los individuos M3 y M8 (Fig. 6).

El macho subadulto Ms5 mostró un esquema intermedio entre hembras y machos. Presentó dos centros de actividad bien definidos, como en los otros machos, pero las demás zonas de su ámbito fueron utilizadas de manera más regular frecuente (Fig 5). Su esquema es semejante al del macho M9.

Las hembras presentaron una tendencia a utilizar más el centro de sus ámbitos hogareños, mientras que los machos establecieron sus centros de actividad preferentemente hacia la periferia de los mismos (Figs. 5 y 6).

El análisis estadístico mostró diferencias significativas en todos los individuos (Prueba de  $\chi^2$ : H6 = 32521.1, 88 g.l.,  $P < 0.0001$ ; H7 = 44.6, 18 g.l.,  $P = 0.0005$ ; M3 = 1744.7, 69 g.l.,  $P < 0.0001$ , M6 = 6822.9, 79 g.l.  $P < 0.0001$ ; M8 = 9633.6, 54 g.l,  $P < 0.0001$ ; M9 = 14029.4, 85 g.l.,  $P < 0.0001$ ; Ms5 = 16576.3, 50 g.l.,  $P < 0.0001$ ). Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula de que los individuos utilizan en todas las zonas de su ámbito hogareño de manera homogénea.

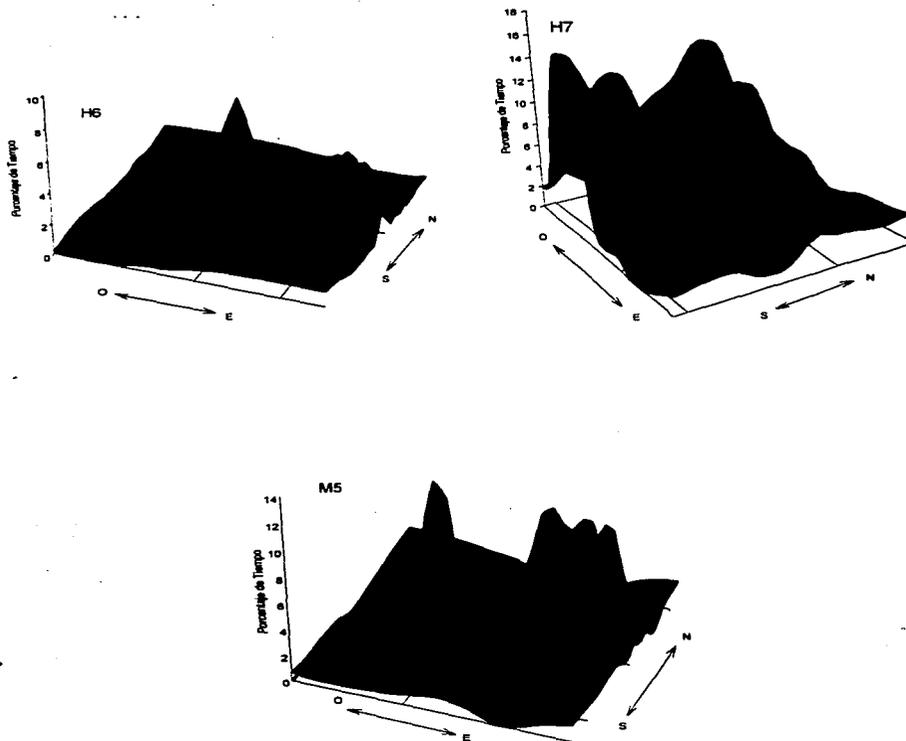


Figura 5. Uso del ámbito hogareño de los ocelotes hembras H6 y H7 y el macho subadulto Ms5, expresado en porcentaje de tiempo de permanencia en cada celda. El tamaño de celdas es de  $0.1 \text{ Km}^2$  y las flechas en los ejes muestran la orientación norte-sur y este-oeste. La escala de porcentaje de tiempo y el tamaño del ámbito hogareño varía para cada individuo.

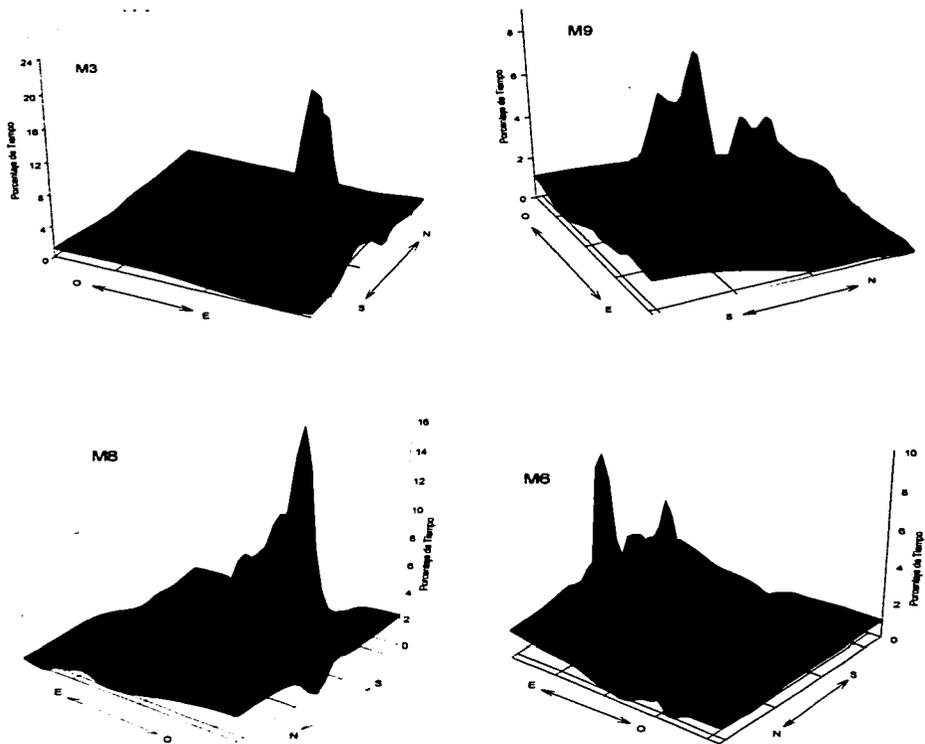


Figura 6. Uso del ámbito hogareño de los ocelotes machos adultos M3, M6, M8 y M9, expresado en porcentaje de tiempo de permanencia en cada celda. El tamaño de celda es de 0.1 Km<sup>2</sup> y las flechas en los ejes muestran la orientación norte-sur y este-oeste. La escala de porcentaje de tiempo y el tamaño del ámbito hogareño varía para cada individuo.

### **Variación Estacional en el Uso del Ámbito Hogareño.**

Los individuos con suficientes datos para comparar ambas temporadas fueron: la hembra H6, los machos M3, M6, M8 y M9 y el macho subadulto Ms5. Se encontró que la mayoría de estos individuos no mostraron fidelidad a los centros de actividad; es decir, que los centros de actividad de la época de lluvias no fueron los mismos que habían ocupado durante la época seca (Figs. 7 y 8). La excepción fue el macho M3, quien utilizó el mismo centro de actividad en ambas épocas (Fig. 7).

En los ocelotes que fueron seguidos en las dos épocas completas (hembra H6, macho M3 y macho subadulto Ms5), se observó que aumentaron sus ámbitos para la época de lluvias y permanecieron más tiempo en los centros de actividad durante esta época (Figs. 7). Esto significa que en la temporada de lluvias concentraron más sus actividades a sus centros de actividad, pero realizaron viajes más largos.

Los esquemas de uso del ámbito hogareño para cada temporada fueron diferentes en cada individuo. En la época seca, la hembra H6 utilizó su ámbito hogareño de manera homogénea y no exhibió ninguna zona en donde permaneciera más del 4% del tiempo. En la época de lluvias, concentró la actividad en 3 zonas en donde permaneció más del 20% del total del tiempo (Fig. 7). Sin embargo, estas diferencias no se manifestaron estadísticamente (Prueba de Intervalos de Wilcoxon:  $W = -356.0$ ,  $T+ = 1780.0$ ,  $T- = -2136.0$ ;  $P = 0.4602$ ).

El macho adulto M3, durante la época seca, presentó un centro de actividad hacia la periferia de su ámbito en el que permaneció casi el 20% del tiempo. Este mismo territorio lo mantuvo en extensión e intensidad de uso para la época de lluvias (Fig. 7). Las zonas de uso de baja intensidad en la época de lluvias fueron más extensas y alejadas de los centros de actividad que en la época seca. En este individuo sí se detectaron diferencias estadísticas significativas en la comparación estacional del

uso de su ámbito hogareño (Prueba de Intervalos de Wilcoxon:  $W = -1275.0$ ,  $T+ = 0.00$ ,  $T- = -1275.0$ ,  $P < 0.0001$ ).

El macho subadulto Ms5 presentó 2 centros de actividad importantes en la época de secas y 2 diferentes en la época de lluvias, en los que permaneció alrededor del 20% del tiempo en cada época (Fig. 7). El uso del ámbito hogareño en las dos épocas, también presentó diferencias estadísticas significativas en este ocelote (Prueba de Intervalos de Wilcoxon:  $W = -1176.0$ ,  $T+ = 0.00$ ,  $T- = -1176.0$ ,  $P < 0.0001$ ).

Los machos M6, M8 y M9 no tuvieron un seguimiento continuo a lo largo del año. El macho M6 presentó datos parciales para ambas épocas (abril-junio en la seca y julio-agosto en las lluvias) y los machos M8 y M9 tuvieron datos para el final de la época de secas (mayo y junio) y para toda la época de lluvias.

La utilización del método de celdas en datos discontinuos, provoca que en la época en la que tuvieron menos datos, la proporción de tiempo en cada sitio sea mayor, lo que puede confundirse con un uso más intenso. Es por ello que con estos individuos el análisis fué únicamente gráfico, con la intención de determinar si mantuvieron o no fidelidad a los centros de actividad en las épocas.

Se encontró que los machos M6 y M8 establecieron sus centros de actividad en la época de lluvias en áreas diferentes que los de la época de secas (Fig. 8). Al igual que los ocelotes con seguimiento completo, estos 2 individuos mostraron una expansión de sus ámbitos durante la época de lluvias y en ambas temporadas la actividad más intensa se registró en la periferia de éstos (Fig. 8).

El macho M9 estableció su centro de actividad más importante de las lluvias, contiguo al de la temporada de secas. En este individuo no fue evidente la tendencia al mayor uso de la periferia de su ámbito hogareño (Fig. 8).

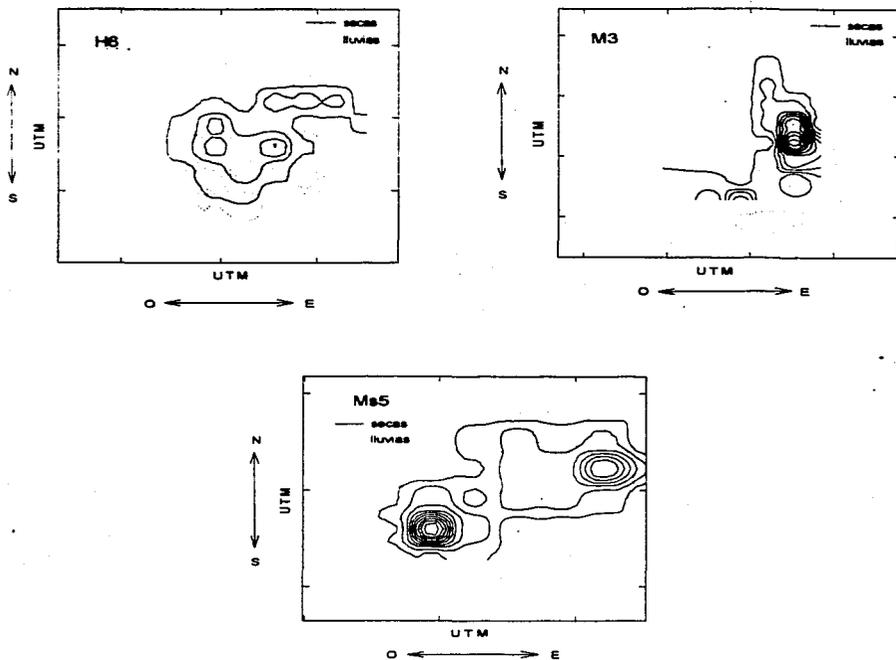


Figura 7. Variación estacional en el uso del ámbito hogareño de los ocelotes que fueron seguidos en las dos épocas completas. La escala está en unidades UTM (métricas) y las marcas en los ejes representan 1 Km. Las flechas en los ejes muestran la orientación norte-sur y este-oeste. La equidistancia entre las líneas de contorno es de 2% del tiempo.

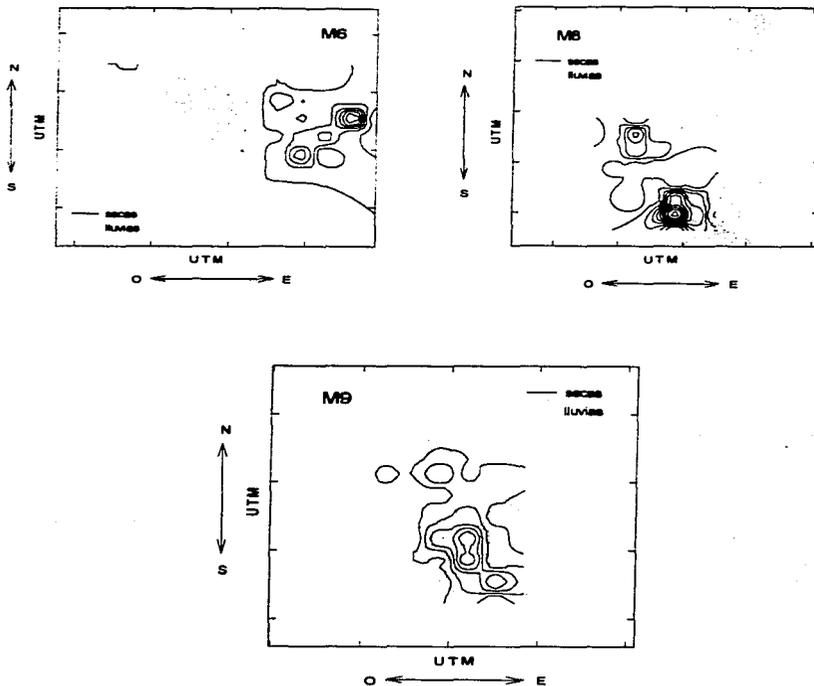


Figura 8. Variación estacional en el uso del ámbito hogareño de 3 ocelotes machos adultos que fueron seguidos parcialmente durante el año. La escala está en unidades UTM (métricas) y las marcas en los ejes representan 1 Km. Las flechas en los ejes muestran la orientación nort-sur y este-oeste. La equidistancia entre las líneas de contorno es de 2% del tiempo.

### **Ámbito Hogareño y Reproducción.**

La única evidencia de actividad reproductiva que se obtuvo durante todo el periodo de estudio fue de la hembra H6.

La primera vez que se capturó esta hembra, el 20 de octubre de 1995, no se le detectó ninguna evidencia de actividad reproductiva reciente, pero la condición de sus mamas indicaban que ya había tenido una camada con anterioridad. Un año después, el 20 de octubre de 1996, se capturó nuevamente y en esa ocasión se encontraba lactando.

El 17 de septiembre de 1996, fue la primera vez que se detectó en los movimientos de esta hembra un comportamiento típico de crianza de cachorros recién nacidos: de un punto en el que permanecía de 2 a 6 horas, realizó viajes de hasta 3 horas y regresaba exactamente al mismo punto (Laack 1991). Este sitio, que posiblemente era la madrigera, se ubicó en la zona central su ámbito hogareño (Fig. 9). Esto hace suponer que el parto fue entre esta fecha y el último seguimiento en el que no se registró un comportamiento post-parto (24 de agosto).

En los seguimientos sucesivos no fue claro este comportamiento, pero con certeza hasta la fecha de su recaptura, 33 días después, seguía amamantando a su progenie. Los intentos que se hicieron por localizar las madrigueras *in situ* no dieron resultado, porque la hembra siempre nos detectaba antes y huía.

A partir de estos datos y de la información bibliográfica disponible (Tewes 1986, Laack 1991, Murray y Gardner 1997), se reconstruyó el ciclo reproductivo de la hembra H6 en 1996. Se encontró que cada uno de los eventos del ciclo reproductivo pudo efectuarse dentro de un intervalo de 29 días; pero se mencionan fechas exactas de cada uno, para facilitar su manejo. De esta forma, las fechas propuestas tienen un intervalo de  $\pm 14$  días, quedando probablemente de la siguiente forma:

- Estro: del 12 al 17 de junio.
- Cópula: 17 de junio.
- Preñez: del 17 de junio al 2 de septiembre.
- Parto: 2 de septiembre.
- 1a. etapa de lactancia (cuando los cachorros todavía no dejan la madriguera): del 2 de septiembre al 7 de octubre.
- 2a. etapa de lactancia (cuando los cachorros acompañan a la madre, pero no comen alimento sólido): del 8 al 29 de octubre.
- 3a. etapa de lactancia (los cachorros ya empiezan a comer carne y la hembra comienza a bajar la producción de leche): del 30 de octubre hasta principios de diciembre.

Es importante mencionar que la lactancia puede variar ampliamente en su duración, en función de varios factores, entre los que destacan el tamaño de la camada y el estado de nutrición de la hembra (Ofstedal y Gittleman 1989). En el ocelote se registró, en Texas, un período promedio de duración de la lactancia de 92 días, aunque puede alcanzar hasta 6 meses (Laack 1991, Tewes 1986).

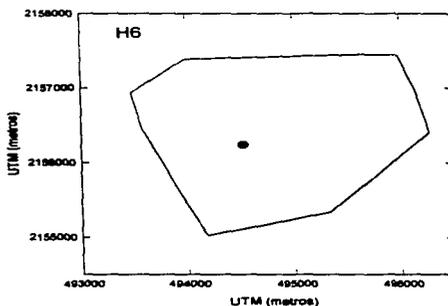


Figura 9. Ubicación de una supuesta madriguera del ocelote hembra lactante H6, con respecto a su ámbito hogareño, el 17 de septiembre de 1996.

Para analizar la tendencia del comportamiento mensual de H6 con respecto al ámbito hogareño, se calculó el tamaño proporcional del ámbito hogareño para cada mes ( $Tp_x$ ):

$$Tp_x = Tr_x / n_x \times 100$$

Donde,  $Tr_x$  es el tamaño real del ámbito hogareño del mes  $x$ , estimado por el método del PMC al 95% y  $n_x$  es el número de localizaciones en el mes  $x$ .

Se consideró este cálculo adecuado, porque la estimación del ámbito hogareño con el método del PMC se ve afectado por el número de localizaciones. Al dividir el tamaño real del ámbito hogareño entre su número de localizaciones, se reduce este efecto.

De esta manera, se observó que en junio, la hembra H6 presentó el tamaño mínimo de su ámbito hogareño en todo el seguimiento (Fig. 10). Este período correspondió al estro y a la cópula.

En los meses de preñez (julio y agosto), esta hembra incrementó su ámbito hogareño al tamaño que se había observado antes del estro (Fig. 10). Para la época del parto y la primera etapa de la lactancia (septiembre), así como en la segunda etapa y el principio de la tercera (noviembre), se observó un aumento importante en el tamaño de su ámbito hogareño, que disminuyó drásticamente en diciembre, en la que se supone que era la tercera etapa de la lactancia y aumentó nuevamente y alcanzó el tamaño máximo en enero (Fig. 10).

Las variaciones observadas no presentaron diferencias estadísticas significativas (Prueba de  $t$  de Student:  $t = -1.39$ , g.l. 2.0,  $P = 0.1883$ ). Por lo tanto, se aceptó la hipótesis nula de que la hembra H6 no manifestó cambios en el tamaño del ámbito hogareño en todo el ciclo de reproducción.

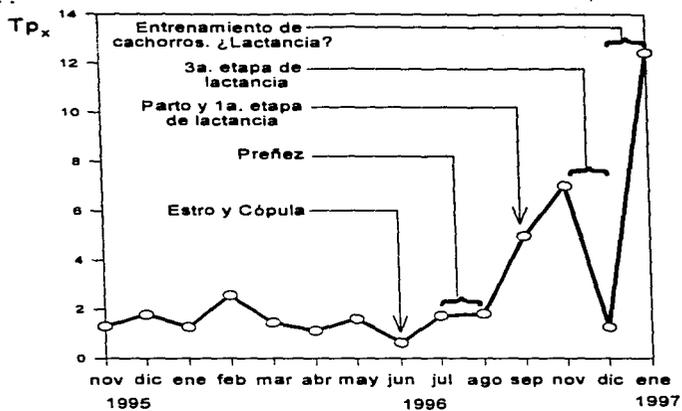


Figura 10. Tamaño proporcional del ámbito hogareño ( $Tp_x$ ) por mes y ciclo reproductivo del ocelote hembra H6, durante el periodo de seguimiento. Todas las fechas estimadas tienen un margen de  $\pm 14$  días. En octubre de 1996 no hubo datos.

### Organización Espacial.

En el periodo comprendido entre abril y septiembre de 1996, se obtuvo la mayor cantidad de información sobre la organización espacial de los organismos simpátricos, esto corresponde a la parte final del periodo de secas y al periodo inicial de las lluvias. Los machos adultos fue la categoría mejor representada a lo largo del estudio y sólo la hebra H6 y el macho subadulto Ms5 aportaron información continua para estas categorías.

### *Interacción espacial entre machos adultos.*

En la parte final de la temporada de secas de 1996, de abril a junio, se obtuvieron datos sobre la organización espacial de 6 individuos simpátricos (M3, M6, M7, M8, M9 y M10).

La tendencia general observada durante este período, fue una mayor intensidad de sobreposición de área entre todos los individuos en el mes de mayo, que se redujo notoriamente en el mes de junio y se mantuvo baja para el período de lluvias (Fig. 13).

En lo que se refiere a las interacciones individuales durante este período, se observó que la mayor parte del ámbito hogareño y centro de actividad del macho M3, presentó sobreposición con las áreas ocupadas por los individuos M10 y M9 (Fig. 11). El índice de sobreposición de Pianka (1974), mostró que los ocelotes M3 y M10 mantuvieron un uso intenso (casi 0.7) en las áreas de sobreposición, durante el mes de junio (Cuadro 5). El mismo índice reveló que la interacción espacial entre los machos M3 y M9 fue con menor intensidad, pero constante a lo largo del año (Fig. 13).

El ocelote M8 también presentó sobreposición del ámbito hogareño con el macho M3, pero no existió entre los centros de actividad (Fig. 11). En cambio, en la interacción espacial del individuo M8 con el macho M6, se observó una amplia sobreposición de los centros de actividad (Fig. 11). El índice de sobreposición en estos 2 ocelotes mostró una intensidad media de uso de la zona de sobreposición en mayo (0.52) (Cuadro 5).

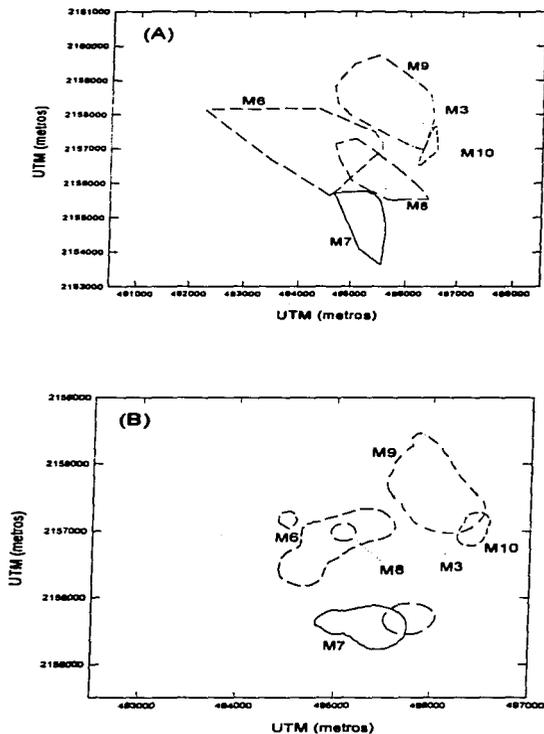


Figura 11. Organización espacial de los ocelotes machos adultos en la parte final de la época de secas (abril - junio de 1996). Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

En la época de lluvias, 2 de los 6 individuos presentes durante la seca, no se encontraron en la zona de estudio. El macho M7 murió en el mes de julio y el ocelote M10 dejó la zona en ese mismo mes, desplazándose hacia el este, fuera del alcance del equipo de recepción de señal. Se obtuvieron sólo localizaciones esporádicas de este individuo hasta el mes de noviembre, después ya no se obtuvo más información.

Los individuos que permanecieron en la zona, manifestaron un aumento en el tamaño de sus ámbitos hogareños (Fig. 12) y una reducción en la intensidad de sobreposición de áreas de uso común (Cuadro 5).

Durante la temporada de lluvias, el ocelote M3 expandió su ámbito hacia el sur, ocupando parte de la zona que dejó que libre el macho M7 y el individuo M8 se movió hacia el norte. Esto provocó una sobreposición de los ámbitos hogareños de estos 2 machos, pero no así de sus centros de actividad (Fig. 12).

Al final de la época de lluvias, el macho M8 dejó la zona de estudio. La inestabilidad de su ámbito hogareño y el hecho de que al final abandonara la zona, indican que no era un individuo residente, sino un adulto joven, posiblemente en proceso de dispersión (Laack 1991).

Es importante mencionar que existen individuos que muestran sobreposición en los polígonos de los centros de actividad y no en los del ámbito hogareño (M7-M8 y M9-M10, en la Fig. 11). Esto se debe a los métodos utilizados para trazar los polígonos. El método del Polígono Mínimo Convexo (PMC), consiste en unir las localizaciones externas para formar el polígono (Mohr y Stumpf 1966). El método Adaptativo de Kernel (MAK), siendo un método estadístico no paramétrico, asume que toda la información sobre la ubicación en el espacio de un animal en un periodo de tiempo definido, puede ser descrito por una distribución de probabilidad bivariada (Worton 1989). En las ecuaciones para calcular esta distribución y dibujar el contorno de un porcentaje de puntos

definido, calcula también una banda de amortiguamiento (bandwidth) alrededor de los puntos. Si se sobrepone el o los polígonos calculados por el MAK con el del PMC, puede resultar que el polígono del primer método se salga de los límites del segundo, por efecto de la banda de amortiguamiento.

Cuadro 5. Índice de Sobreposición de Pianka (1974), que muestra la intensidad de las interacciones espaciales entre los ocelotes machos adultos. La escala de va de 0 a 1.

<b>PAREJA</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>OCT</b>
M3 - M6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	---	---
M3 - M7	0.038	0.000	---	---	---	---	---
M3 - M8	---	0.041	0.000	0.000	0.000	---	---
M3 - M9	---	0.233	0.003	0.189	0.088	0.000	0.108
M3 - M10	---	---	0.686	---	---	---	---
M6 - M7	0.000	0.000	---	---	---	---	---
M6 - M8	---	0.520	0.000	0.000	0.000	---	---
M6 - M9	---	0.010	0.000	0.002	0.000	---	---
M6 - M10	---	---	0.000	---	---	---	---
M7 - M8	---	0.003	---	---	---	---	---
M7 - M9	---	0.000	---	---	---	---	---
M8 - M9	---	0.010	0.000	0.000	0.000	---	---
M8 - M10	---	---	0.000	---	---	---	---
M9 - M10	---	---	0.000	---	---	---	---

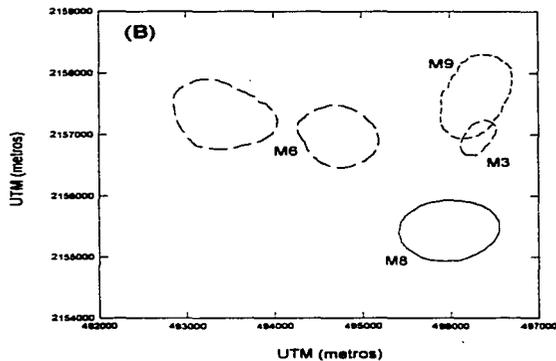
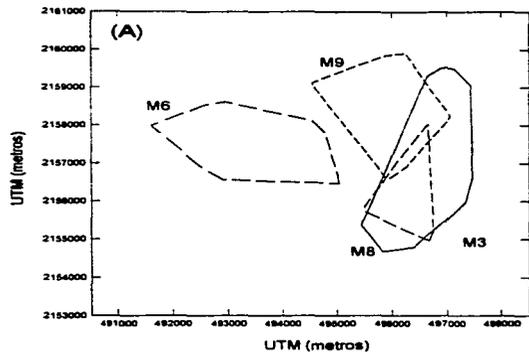
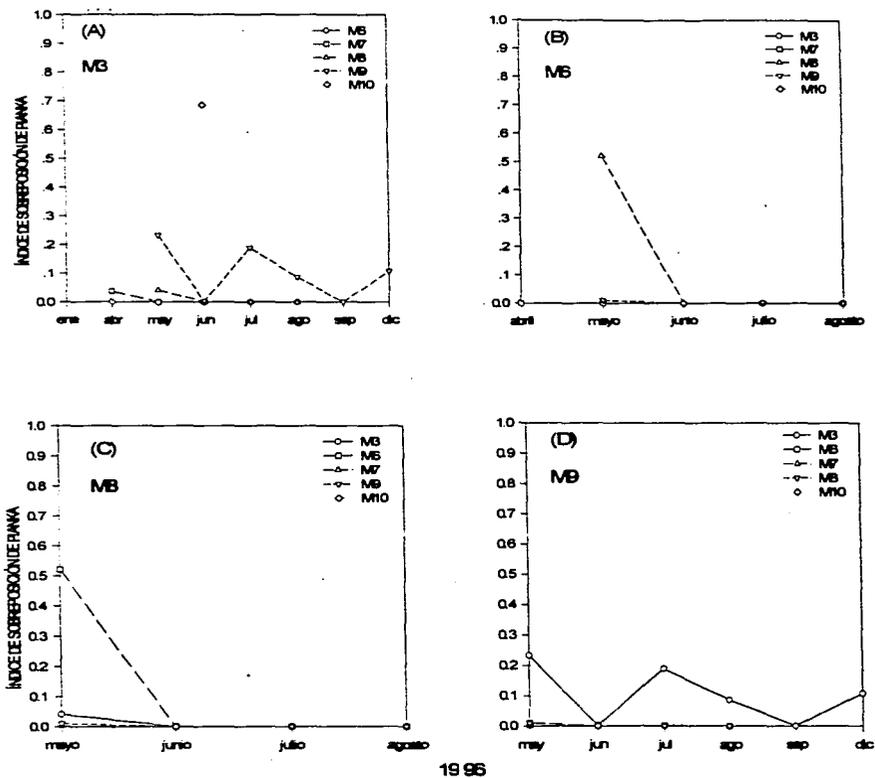


Figura 12. Organización espacial de los ocelotes machos adultos durante la parte inicial de la época de lluvias (julio - septiembre de 1996) en la RBCh-C. Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.



1996

Figura 13. Interacción espacial mensual, según el índice de Sobreposición de Pianka (1974), de los individuos M3 (A), M6 (B), M8 (C) y M9 (D) con los ocelotes machos adultos, entre enero y diciembre de 1996.

### *Interacción espacial entre hembras adultas.*

Los análisis de las interacciones espaciales entre las hembras se efectuaron en los individuos H6 y H7, durante un periodo de 3 meses (noviembre y diciembre de 1996 y enero de 1997). Las demás hembras no aportaron información de ámbito hogareño porque murieron o por un mal funcionamiento prematuro del equipo de transmisión (Cuadro 2).

Los resultados mostraron exclusividad en los ámbitos hogareños de las hembras H6 y H7, así como de sus centros de actividad en este corto periodo de muestreo (Fig. 14). El sitio de captura de la hembra H9 estuvo incluido en el ámbito hogareño que la hembra H6 estaba ocupando en ese tiempo, contiguo uno de sus centros menores de actividad (Fig. 14). Sin embargo, dos días antes de la captura de la hembra H9, se había recapturado al ocelote H6 como a 1.5 Km de distancia (Fig.15), lo que sugiere una separación temporal del uso del mismo espacio.

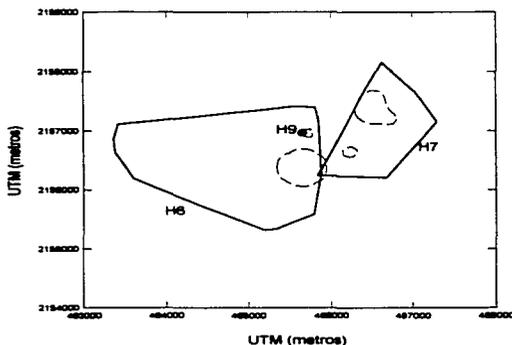


Figura 14. Ámbito hogareño (líneas continuas) y centros de actividad (líneas punteadas) de dos hembras adultas durante diciembre de 1996 y enero de 1997 en la RBCh-C. El punto (e) indica el sitio de captura de la hembra H9 el 22 de octubre de 1996.

Los sitios de captura de todas las hembras, se encontraron muy cercanos unos de otros, aunque en diferentes tiempos. Con excepción de los individuos H7 y H8, todas las demás hembras fueron capturadas dentro del ámbito hogareño de la hembra H6 (Fig.15).

Esto no indica que haya existido una tendencia a la sobreposición de los ámbitos hogareños, porque las hembras Hs2, H3 y H4 fueron capturadas antes que a la hembra H6 (Fig.15); por lo tanto, se desconoce como era la disposición espacial de su ámbito hogareño en ese período.

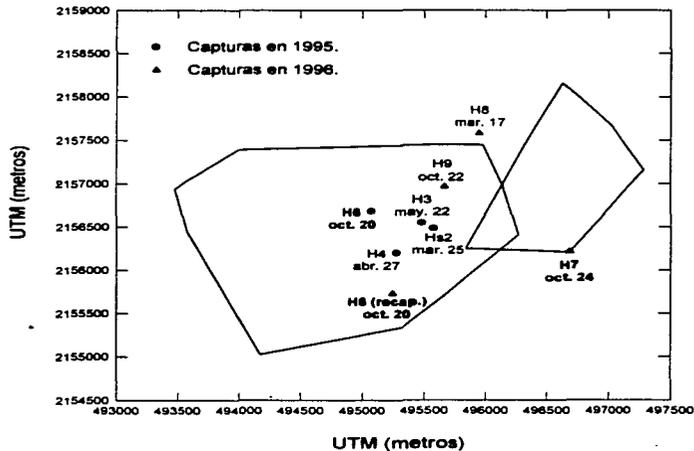


Figura 15. Sitios y fechas de captura de los ocelotes hembra con respecto al ámbito hogareño de los individuos H6 y H7, en la RBCh-C.

*Interacción espacial entre machos y hembras adultos.*

La interacción espacial entre las hembras y los machos adultos, mostró rasgos interesantes en su dinámica temporal. Se observó al final de la época seca, que todos los machos presentaron diferentes grados de sobreposición de sus ámbitos hogareños con el de la hembra H6. Sin embargo, sólo presentaron sobreposición en los centros de actividad de esta hembra el macho M6 y, en menor grado, el macho M3 (Fig. 16).

En el análisis mensual del índice de sobreposición se observó que antes del período reproductivo de la hembra H6, entre enero y abril de 1996, la intensidad de uso de áreas comunes con los machos marcados entonces (M3 y M6), fue menor al 20% (Cuadro 6). En mayo se presentó una clara tendencia en todos los machos a permanecer más tiempo en las áreas de uso de la hembra H6 (Fig. 19). En junio, cuando se supone que esta hembra entró en estro, el macho M6 fue el único que mantuvo zonas de uso común con ésta. En los demás machos, la intensidad de sobreposición con la hembra H6 fue prácticamente nula (Cuadro 6).

Durante el período inicial de la época de lluvias, entre julio y septiembre, se observó una menor sobreposición tanto del ámbito hogareño como de los centros de actividad de la hembra H6 con todos los machos que permanecieron en el área (M3, M6, M8 y M9), con respecto a la parte final de la época de secas (Fig. 17).

El índice de sobreposición mostró una baja intensidad de uso de áreas de sobreposición (máximo 0.1) de la hembra H6 con los machos M6 y M9 durante julio y agosto (Cuadro 6), cuando se supone que se encontraba preñada. En septiembre, el macho M6 perdió el collar. A partir de este mes, el macho M8 comenzó a dispersarse de la zona y no se obtuvieron datos de este, y los machos M3 y M9 presentaron una intensidad de sobreposición prácticamente nula con la hembra H6 (Fig. 18).

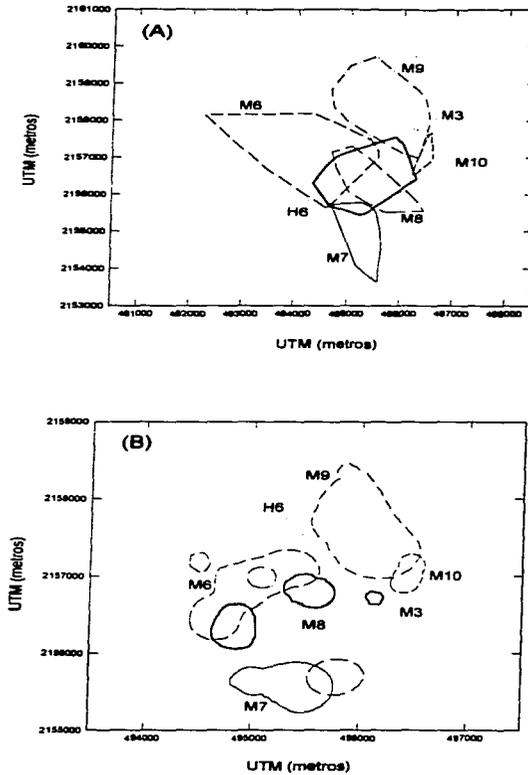


Figura 16. Organización espacial del ocelote hembra H6 y los machos adultos en la parte final de la época seca (abril - junio de 1996), en la RBCh-C. Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

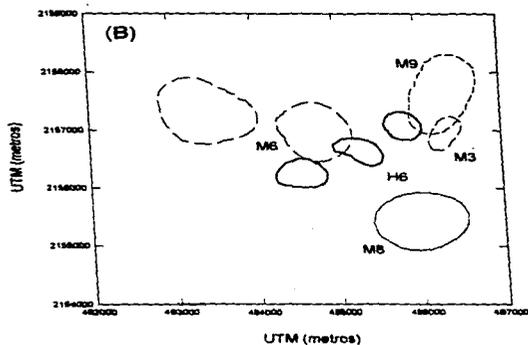
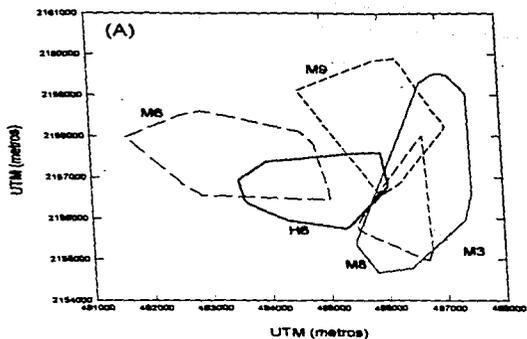


Figura 17. Organización espacial del ocelote hembra H6 y los machos adultos en la parte inicial de la época de lluvias (julio - septiembre de 1996), en la RBCh-C. Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

Cuadro 6. Índice de Sobreposición de Pianka (1974), que muestra la intensidad de las interacciones espaciales entre los ocelotes hembras y machos adultos en 1996 en la RBCh-C.

PAREJA	ENE	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	DIC
H6 - M3	0.005	0.194	0.231	0.003	0.017	0.023	0.024	0.038
H6 - M6	---	0.049	0.224	0.288	0.070	0.074	---	---
H6 - M7	---	0.000	0.121	---	---	---	---	---
H6 - M8	---	---	0.150	0.006	0.000	0.000	---	---
H6 - M9	---	---	0.070	0.023	0.100	0.095	0.000	0.021
H6 - M10	---	---	---	0.000	---	---	---	---
H7 - M3	---	---	---	---	---	---	---	0.653
H7 - M9	---	---	---	---	---	---	---	0.046

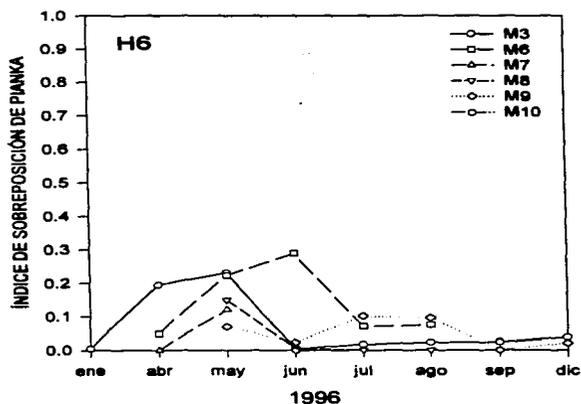


Figura 18. Interacción espacial del ocelote hembra H6 con los machos adultos, de enero a diciembre de 1996, según el índice de Sobreposición de Pianka (1974).

Se analizaron las interacciones espaciales de las hembras H6 y H7 con los individuos M3 y M9, que fueron los únicos machos maracados que se encontraron en la zona entre noviembre de 1996 y enero de 1997.

Se observó una amplia sobreposición del ámbito hogareño del macho M3 con los de ambas hembras. Los centros de actividad de estos 3 individuos no mostraron una sobreposición particularmente importante (Fig. 19). Sin embargo, el índice de sobreposición reveló una intensidad alta (0.653) en el uso de áreas comunes entre el macho M3 y la hembra H7, durante el mes de diciembre (Cuadro 6). El ámbito hogareño del macho M9 no mostró sobreposición con ninguna de las dos hembras (Fig. 19).

El sitio de captura de la hembra H9, el 22 de octubre de 1996, fue en la región central del ámbito hogareño del macho M3, a unos 400 m de su centro de actividad (Fig. 19).

Es importante destacar las diferencias en el tamaño de los ámbitos hogareños de estos cuatro individuos durante este período, porque las dos hembras se encontraban en diferente condición reproductiva.

La hembra H6 estaba posiblemente en la etapa final de la lactancia o en la post-lactancia y mantuvo un ámbito hogareño de 3.807 Km<sup>2</sup> (143 localizaciones). De la hembra H7 no se tuvo ninguna evidencia de que se encontrara en alguna etapa reproductiva y su ámbito hogareño fue de 1.213 Km<sup>2</sup> (118 localizaciones). Los ámbitos hogareños de los machos fueron 2.493 Km<sup>2</sup>, con 118 localizaciones para M3 y 2.57 Km<sup>2</sup>, con 52 localizaciones para M9 (Fig. 19A).

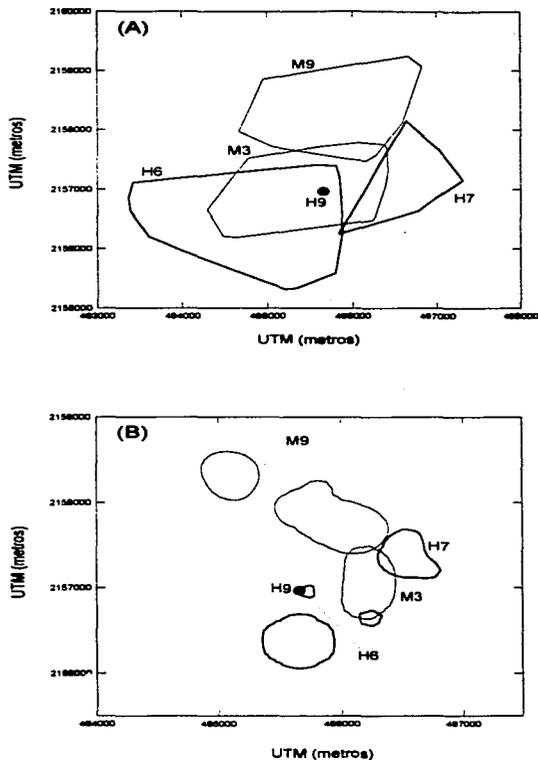


Figura 19. Organización espacial de los ocelotes machos y hembras presentes en la zona de estudio durante el periodo de seguimiento de la hembra H7 (de noviembre de 1996 a enero de 1997), en la RBCh-C. Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%. El punto (•) indica el sitio de captura de la hembra H9 el 22 de octubre de 1996.

En otra zona de la RBCh-C, en el predio que corresponde a la Estación Ecológica Cuixmala, A.C., la hembra H1 y el macho M2 fueron capturados y seguidos entre enero y abril de 1995.

En el análisis de la interacción espacial entre estos 2 individuos, se observó sobreposición del ámbito hogareño y el centro de actividad del macho M2 con el ámbito hogareño, pero no con el centro de actividad de la hembra H1 (Fig. 20). En estos individuos también se manifestó una tendencia del macho a ubicar su centro de actividad hacia la preiferia del ámbito hogareño y la hembra hacia el centro de éste (Fig. 20).

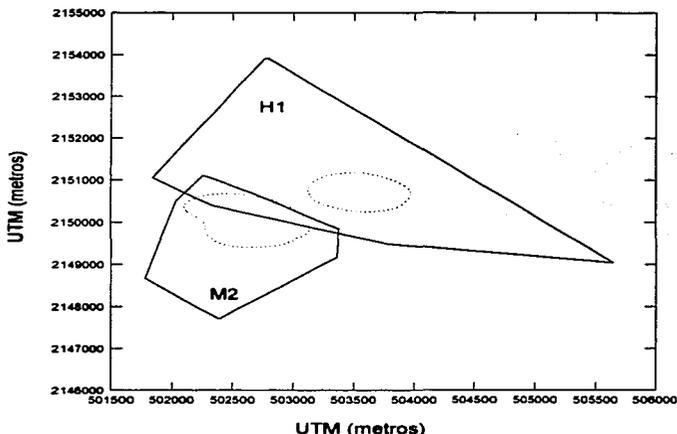


Figura 20. Organización espacial del ocelote hembra H1 y macho M2 entre enero y abril de 1995, en el predio de la Fundación Ecológica Cuixmala, A.C., en la RBCh-C. Los ámbitos hogareño fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

*Interacción espacial entre un macho subadulto y los individuos adultos.*

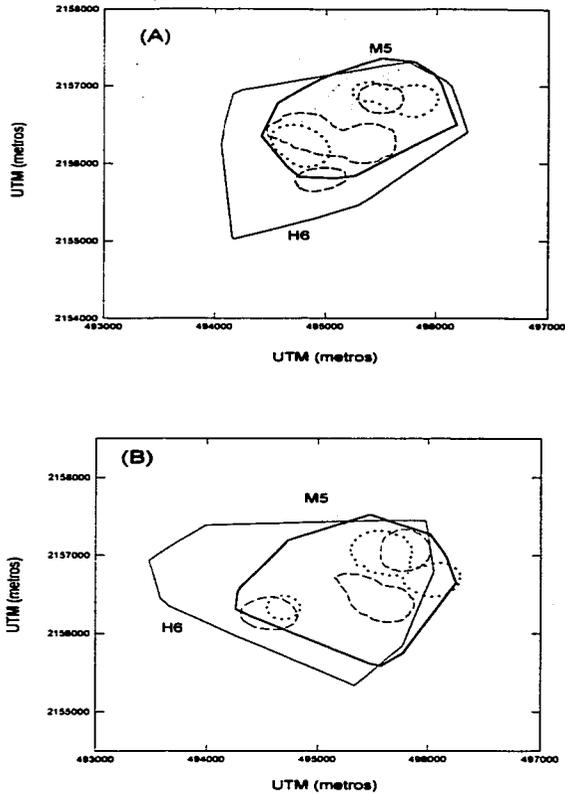
Se encontró una estrecha interacción espacial entre la hembra H6 y el macho subadulto Ms5 durante todo el período de seguimiento, que sugiere una relación madre – cría entre estos 2 individuos.

En las dos épocas del año, el ámbito hogareño del subadulto Ms5 estuvo incluido, casi en su totalidad, en el de la hembra H6 y los centros de actividad de los dos ocelotes mostraron un amplio solapamiento (Fig. 21).

El índice de Pinaka (1974) mostró que entre mayo y agosto, hubo una intensidad media de uso de las áreas de sobreposición (entre 0.37 y 0.54) (Cuadro 7). En los meses de septiembre y diciembre, que correspondió a la etapa de post-parto de la hembra H6, se observó una reducción en la intensidad de la interacción espacial de esta hembra con el subadulto Ms5 (Fig. 22).

Cuadro 7. Índice de Sobreposición de Pianka (1974), que muestra la intensidad de las interacciones espaciales entre el ocelote macho subadulto Ms5 y los individuos adultos durante 1996 en la RBCh-C.

<b>PAREJA</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SEP</b>	<b>DIC</b>
Ms5 - H6	0.371	0.451	0.341	0.544	0.231	0.182
Ms5 - H7	---	---	---	---	---	0.017
Ms5 - M3	0.023	0.001	0.049	0.000	0.001	0.060
Ms5 - M6	0.448	0.425	0.009	0.019	---	---
Ms5 - M7	0.000	---	---	---	---	---
Ms5 - M8	0.323	0.001	0.012	0.042	---	---
Ms5 - M9	0.042	0.023	0.093	0.113	0.008	0.000
Ms5 - M10	0.000	---	---	---	---	---



**Figura 21. Organización espacial del ocelote macho subadulto M5 y hembra H6 en la época de secas (febrero-junio) (A) y de lluvias (julio-diciembre) (B) de 1996, en la RBCh-C. Los ámbitos hogareño fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad por el método Adaptativo de Kernel al 50%.**

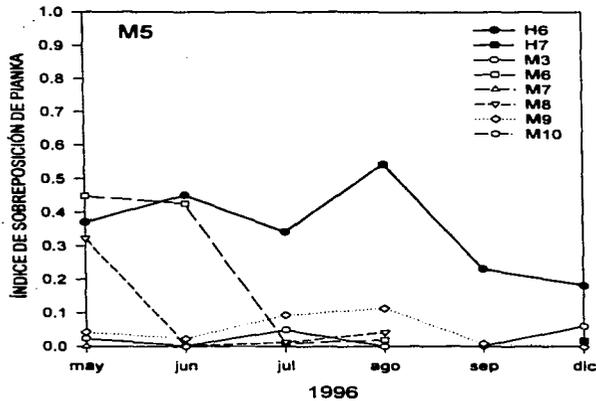


Figura 22. Interacción espacial del ocelote macho subadulto Ms5 con los individuos adultos, de mayo a diciembre de 1996, según el índice de Sobreposición de Pianka (1974).

Como resultado de la estrecha asociación espacial del macho subadulto Ms5 con la hembra H6, el esquema de sobreposición del ámbito hogareño de este subadulto con los ámbitos de los machos adultos, fue muy similar al de la hembra H6 (Figs. 23 y 24). Durante la temporada de secas, la mayor sobreposición en los centros de actividad del subadulto Ms5 fue con el macho M6 (Figs. 23). En la época de lluvias fue con el macho M3 (Fig. 24).

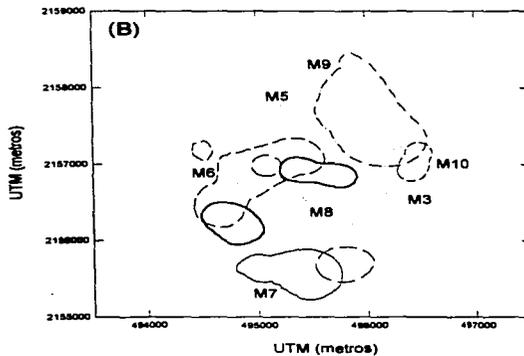
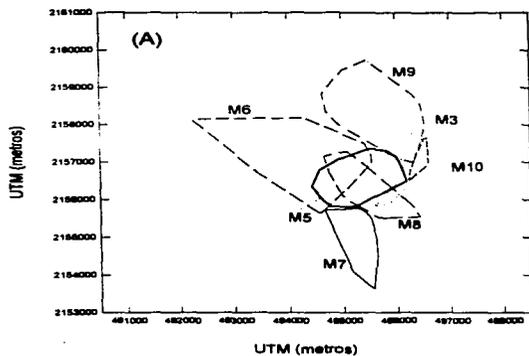


Figura 23. Organización espacial del ocelote macho subadulto M5 y los machos adultos en la parte final de la época seca (abril - junio de 1996). Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

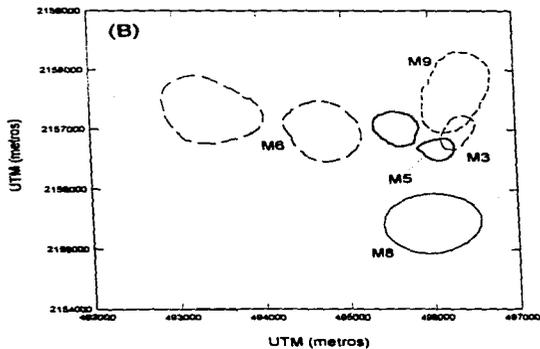
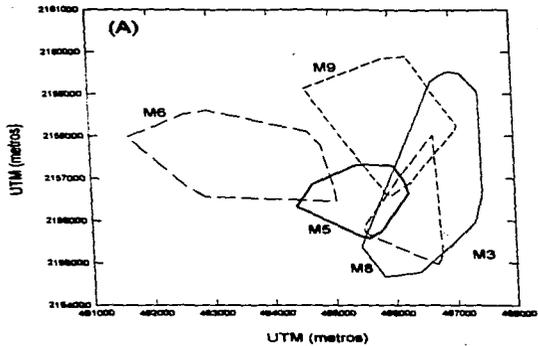


Figura 24. Organización espacial del ocelote macho subadulto Ms5 y los machos adultos en la parte inicial de la época de lluvias (julio - septiembre de 1996).. Los ámbitos hogareños (A) fueron calculados por el método del Polígono Mínimo Convexo al 95% y los centros de actividad (B) por el método Adaptativo de Kernel al 50%.

Finalmente, la organización espacial de los ocelotes en la RBCh-C, en el período comprendido entre enero de 1996 y enero de 1997, mostró una clara tendencia a una mayor intensidad de uso en áreas de sobreposición entre los individuos de sexos opuestos, que entre los individuos del mismo sexo.

Esta diferencia resultó estadísticamente significativa (Prueba de Suma de Intervalos de Mann - Whitney:  $T = 1088.0$ ,  $n_{\text{intrasexual}} = 32$ ,  $n_{\text{intersexual}} = 28$ ,  $P < 0.0001$ ). Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula de que existe mayor o igual sobreposición de los ámbitos hogareños entre los individuos del mismo sexo, que entre individuos de sexos opuestos.

## VI. DISCUSIÓN

El tamaño del ámbito hogareño de los ocelotes adultos de ambos sexos en la RBCh-C, se ubica en una posición intermedia con respecto a lo observado en los estudios realizados en otras regiones (Cuadro 1). En este estudio, se encontró que el tamaño promedio del ámbito hogareño de las hembras fue de 5.68 Km<sup>2</sup> (n=3). El intervalo de tamaño registrado, es desde 0.85 Km<sup>2</sup> en Brasil (Schaller 1976), hasta 14.68 Km<sup>2</sup> en Belice (Konecny 1989). En los machos, se han registrado tamaños del ámbito hogareño desde 2.52 Km<sup>2</sup> hasta 17.67 Km<sup>2</sup>, ambos en Texas (Navarro 1985, Tewes 1986).

Esto contrasta con lo observado en el lince (*Lynx rufus*), una especie de masa corporal y tasa metabólica semejante a la del ocelote, en la que se han registrado tamaños del ámbito hogareño desde 1 Km<sup>2</sup> hasta 107 Km<sup>2</sup> (Kitchener 1991). En un estudio comparativo en Texas, en donde las dos especies son simpátricas, se observó que el tamaño promedio de su ámbito hogareño fue semejante, aún cuando el lince mostró una selección de hábitat menos restringida que el ocelote (Tewes 1986).

Ludlow y Sunkist (1987) sugieren que la diferencia de esta tendencia entre las 2 especies se debe a sus hábitos de alimentación. El lince depreda preferentemente sobre lagomorfos y puede consumir una mayor variedad de presas que el ocelote (McCord y Cardoza 1982), que se alimenta principalmente de roedores menores a 1 Kg (Bisbal 1986, Emmons 1987, Ludlow y Sunkist 1987). Como un lagomorfo aporta más energía que un roedor, el lince puede habitar sitios con diferente disponibilidad de lagomorfos y, en función a esto, ajustar el tamaño de su ámbito hogareño. Cuando la densidad de lagomorfos es muy baja, tiene mayor capacidad de complementar su alimentación con otras

especies. En cambio, el ocelote sólo puede habitar sitios con altas densidades de roedores.

Sin embargo, el ocelote no es una especie de hábitos alimentarios restringidos y en algunas regiones sus presas principales no son los roedores (Konecny 1989). Una posibilidad alternativa, es la diferencia en la afinidad de hábitat, relacionada con su origen. Ambas son especies de amplia distribución, pero el linco es de origen Neártico y habita en ambientes en donde existe una clara relación inversa entre la latitud y la productividad del ecosistema y, por lo tanto, con la densidad de presas (Eisenberg 1986). El ocelote es una especie Neotropical, que habita en zonas en donde la variación en la disponibilidad de presas con respecto a la latitud no es tan acentuada (Eisenberg 1986).

En este estudio, la diferencia del tamaño promedio del ámbito hogareño entre los sexos no fue significativa; incluso, el ámbito hogareño de las hembras fue mayor que el de los machos (5.68 Km<sup>2</sup> y 5.225 Km<sup>2</sup>, respectivamente). Caso (1994), encontró una tendencia similar en Tamaulipas, México (hembras: 9.6 Km<sup>2</sup>, machos: 8.12 Km<sup>2</sup>). Pero esto difiere de la mayoría de los estudios con ocelote, en donde el tamaño del ámbito hogareño de los machos es de 2 a 4 veces mayor que el de las hembras (Ludlow y Sunquist 1987, Emmons *et al.* 1989, Laack 1991).

Durante el período de estudio, se registró una mayor mortalidad de hembras que de machos (Cuadro 2), lo que posiblemente favoreció a la expansión del ámbito hogareño de las hembras que permanecieron en la zona (Tewes 1986). Además, como la mayoría de los machos residentes sobrevivieron, es probable que durante algún tiempo mantuvieran una densidad mayor. En Texas, se observó que un aumento en la densidad de la población de los ocelotes macho, resultó en una reducción de sus ámbitos hogareños (Laack 1991). Un

fenómeno semejante se ha registrado en el lince (Griffith y Fendley 1986a, Lembeck 1986).

Los individuos estudiados en la zona que pertenece al predio de la Fundación Ecológica Cuixmala, A.C. (FECAC) (hembra H1 y macho M2), presentaron ámbitos hogareños más grandes, comparados con los individuos de la zona de la Estación de Biología "Chamela" (EBCh). La estructura de la vegetación en ambos sitios es diferente, debido a que en la FECAC, hasta hace aproximadamente 15 años, el pastoreo y la extracción de maderas preciosas eran intensivos. Es probable que esto afecte negativamente a la disponibilidad de recursos para los ocelotes en esa zona y requieran un espacio mayor para cubrir sus demandas energéticas y de reproducción (Gittleman y Harvey 1982).

Los datos de este trabajo, mostraron una tendencia en los individuos a incrementar su ámbito hogareño en la época de lluvias (15.52% en promedio), sin que la diferencia fuera significativa. En Venezuela se observó lo contrario; se presentó una reducción del ámbito en la época de lluvias (Ludlow y Sunquist 1987, Sunquist *et al.* 1989). Esto fue atribuido a que en esa zona, la densidad de presas aumentó en la temporada de lluvias; por lo tanto, los ocelotes utilizaron menos espacio para cubrir sus requerimientos.

En Texas también se registró una reducción del ámbito hogareño en el verano, a pesar de que la disponibilidad de presas fue menor en esta época. En este lugar, se cree que el factor determinante fue la temperatura (Tewes 1986). Los felinos son sensibles al estrés térmico. Se ha demostrado en el tigre (*Panthera tigris*) y en el lince, que cuando la temperatura ambiente excede su temperatura límite tolerada, existe una respuesta conductual, limitando su actividad y reduciendo su ámbito hogareño (Sunquist 1981, Fenley y Buie 1986).

Se cree que algo similar sucede en Chamela. Durante la temporada de secas, los ocelotes se alimentaron principalmente de la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y del ratón espinoso de abazones (*Liomys pictus*) (De Villa, en rev.). Estas dos especies, son más abundantes en la selva baja (Van Devender 1982, Briones 1996), porque pueden sobrevivir en la época de sequía más intensa gracias a su capacidad para obtener agua del alimento (Eisenberg 1963, French 1993, Mandujano 1994).

En este tipo de vegetación en la temporada de secas, existe una alta incidencia solar y una baja disponibilidad de lugares sombreados para el ocelote, lo que probablemente sea un factor importante que limite sus movimientos. Los resultados del uso del ámbito hogareño concuerdan con esta hipótesis. Se observó que durante la época de lluvias, los ocelotes permanecieron más tiempo en sus centros de actividad, pero visitaron zonas más alejadas; lo que sugiere que hicieron viajes más largos.

La selva mediana tiene mayor disponibilidad de sombra y una alta densidad de roedores (Briones 1994). Sin embargo, el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*), utilizan preferentemente este tipo de vegetación (B. Miller, datos no publicados), lo que aumenta el riesgo de depredación para los ocelotes. Durante el período de estudio, dos individuos marcados fueron depredados por un felino grande (la hembra subadulto Hs2 y el macho M1). Es necesario hacer un análisis del uso del hábitat y de las tendencias de movimientos de los ocelotes para comprobar esta hipótesis.

Los sexos mostraron tendencias diferentes en el uso de su ámbito hogareño. Las hembras utilizaron de manera más intensiva la totalidad del ámbito hogareño, preferentemente la zona central. Los machos, en cambio, permanecieron más tiempo en 1 o 2 centros de actividad bien definidos,

generalmente en la periferia, mientras que las demás zonas del ámbito fueron de uso proporcionalmente menor.

Algo similar se registró en Venezuela (Ludlow y Sunquist 1987). Los autores suponen que se debe a que en los felinos, las hembras tienen como prioridad la obtención de recursos alimenticios y lugares adecuados para el desarrollo de las crías. Mientras que en los machos es la de aumentar la probabilidad de copular con más hembras y evitar que otros machos lo hagan (Sandell 1989).

En algunas especies, como el gato doméstico feral (*Felis catus*) y el serval (*Leptailurus serval*), se ha demostrado que los machos recorren regularmente su ámbito hogareño marcando con orina o excremento, principalmente en los límites de este. Se cree que para conocer la condición sexual de las hembras y para evitar la invasión de otros machos a su ámbito hogareño (Corbett 1979, citado en Kitchener 1991; Geertsma 1985).

Durante el periodo de estudio, se registró un evento reproductivo en la hembra H6. El nacimiento de la camada se estimó entre el 25 de agosto y el 16 de septiembre de 1996, que corresponde a la parte final del verano. Se sabe que los ocelotes son poliestros y en cautiverio pueden reproducirse en cualquier época del año (Murray y Gardner 1997). En condiciones de campo, en Texas, se han observado picos de nacimientos en los meses de noviembre y diciembre y de marzo a mayo (Tewes 1986, Laack 1991). Para México, Leopold (1959) sugirió que el pico principal de nacimientos es en el otoño.

El alumbramiento de la hembra H6 se presentó cuando su cría anterior, el subadulto macho Ms5, tenía una edad estimada de 2 a 2.5 años. En Perú y Texas se ha determinado un periodo de alrededor de dos años entre nacimientos sucesivos (Emmons 1988, Laack 1991). El tamaño de camada del ocelote es de 1

a 2 individuos y raras veces 3 (Mondolfi 1986, Laack 1991). Estas características la hacen una especie con una tasa reproductiva baja, comparada con los felinos de tamaño semejante, como el lince, que se reproduce cada año y el tamaño de camada promedio es de 4 crías (McCord y Cardoza 1982).

El costo energético de la reproducción es muy alto. Un felino hembra en reproducción tiene un gasto energético que se incrementa desde la preñez y alcanza su punto máximo en la etapa final de la lactancia, cuando la hembra comienza a entrenar a sus crías, pero sigue amamantandolos (Ofstedal y Gittleman, 1989). La respuesta conductual de las hembras es la de aumentar el esfuerzo de cacería. En el ocelote se registró un aumento en el tiempo dedicado a esta actividad (Emmons 1988), mientras que en el lince, los viajes realizados para cazar fueron más rápidos (Lancia *et al.* 1986).

En el serval se encontró que una hembra redujo su ámbito hogareño en las primeras semanas de la lactancia y lo aumentó significativamente cuando los cachorros salieron de la madriguera (Geertsema 1985). En los lince, Lancia *et al.* (1986) no encontraron ningún cambio en el tamaño del ámbito hogareño de una hembra con crías.

Durante el período de reproducción de la hembra H6 no se detectaron cambios significativos en el tamaño de su ámbito hogareño. Sin embargo, como el número de localizaciones en cada mes fue diferente y esto afecta la estimación del tamaño del ámbito hogareño (Mech 1983), se obtuvo un tamaño proporcional mensura en relación al número de localizaciones ( $Tp_x$ ).

De esta forma, se encontró que la hembra H6 mostró una tendencia a aumentar su ámbito hogareño a partir del mes de septiembre de 1996, fecha en la que se estimó el nacimiento de su camada. Alcanzó el tamaño máximo en el período de entrenamiento de los cachorros, en enero de 1997. En diciembre de

1996, se observó un valor muy bajo que se sale de la tendencia y se desconoce la causa.

La organización espacial de los ocelotes en Chamela fue similar a la observada en otras regiones: una baja sobreposición de ámbitos hogareños entre los individuos adultos residentes del mismo sexo y amplia entre los sexos y una amplia tolerancia espacial a un subadulto (Navarro 1985, Tewes 1986, Ludlow y Sunquist 1987, Emmons 1988, Laack 1991).

La mayor intensidad de uso de áreas de sobreposición entre los individuos ocurrió en el mes de mayo de 1996. Se estimó que en este mes, la hembra H6 se encontraba en la época de pro-estro. En los linces, Litvaitis *et al.* (1987) observaron que los machos ampliaron su ámbito hogareño en esta etapa.

En el mes de junio, el macho M6 fue el único que mantuvo una interacción espacial con la hembra H6. Este fue el individuo más grande de todos (Apéndice) y el macho residente con el ámbito hogareño más extenso. En el sistema social de los felinos, se establece una organización jerárquica en la que hay un individuo dominante (Kitchener 1991). En los gatos ferales, se observó que los machos dominantes tuvieron ámbitos hogareños más grandes y con mejores sitios para cazar (Corbett 1979, citado en Kitchener 1991). Por lo anterior, es probable que el ocelote M6 haya sido el macho dominante durante el período de estudio y el que copuló con la hembra H6.

En los meses siguientes a junio, la sobreposición de los ámbitos hogareños se redujo en todos los individuos, a pesar su expansión. Se ha demostrado en los ocelotes, como en los demás felinos solitarios, que no existe cuidado parental directo por parte de los machos y tampoco existe interacción con la hembra después de la cópula (Ludlow y Sunquist 1987, Laack 1991).

El macho subadulto Ms5 presentó una amplia asociación espacial con la hembra H6 durante 11 meses, desde que se capturó en febrero de 1996 y hasta diciembre de ese año. Esto sugiere una relación madre-cría (Tewes 1986, Ludlow y Sunquist 1987, Emmons 1988, Laack 1991, Caso 1994).

En enero de 1997, no se localizó al subadulto Ms5 en la zona de estudio con la misma frecuencia, por lo que es posible que comenzara la dispersión. No se sabe con exactitud si los jóvenes se dispersan por causas propias o porque son forzados por los adultos residentes (Laack 1991). Sin embargo, se ha visto en el linco, que la dispersión coincide con el inicio de un nuevo ciclo reproductivo de la madre (Griffith y Fendley 1986b). La dispersión de el subadulto Ms5, comenzó cuando la hembra H6 se encontraba en la etapa de entrenamiento de los nuevos cachorros.

Laack (1991) encontró que los ocelotes subadultos, se independizan de la madre al rededor de un año de edad, pero permanecen en el ámbito hogareño natal durante algún tiempo más; posiblemente hasta que alcanzan la madurez sexual (Ludlow y Sunquist 1987). Esto puede ser desde los 16-18 meses de edad, aunque es más común que sea poco después de los 24 meses (Murray y Gardner 1997). Este período es importante para los jóvenes porque se cree que adquieren experiencia en la cacería, aprenden a detectar otros recursos, como sitios para madrigueras e interactúan con otros individuos (Sunquist 1981).

Durante el período de estudio, el macho M8 mostró poca estabilidad en su ámbito hogareño y amplia sobreposición con los ámbitos de los machos residentes. Después de 6 meses de seguimiento, abandonó la zona de estudio. Estas características han sido determinadas para individuos jóvenes en proceso de dispersión y que no tienen un ámbito hogareño propio (Griffith y Fendley 1986b, Tewes 1986, Ludlow y Sunquist 1987, Emmons 1988, Laack 1991).

En Texas se encontró que los ocelotes machos dejan el territorio materno entre los 14 y 35 meses de edad. Permanecen sin un ámbito hogareño propio durante 2 a 8.5 meses y finalmente se establecen entre los 14 - 47 meses de edad (Laack 1991).

### **Importancia de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala para la conservación del ocelote.**

De manera preliminar, se ha estimado una densidad poblacional del ocelote en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (RBCh-C), de 0.44 ind./km<sup>2</sup> (Casariego, en rev.). En Venezuela se estimó una densidad de 0.4 ind./km<sup>2</sup> (Ludlow y Sunquist 1987) y en Perú de 0.8 ind./km<sup>2</sup> (Emmons 1988). Ludlow y Sunquist (1987) calcularon que se requiere de un área aproximada de 2535 km<sup>2</sup> de hábitat homogéneo para soportar una población de 1334 adultos, que resulta en una población efectiva de 500 individuos. La RBCh-C tiene una extensión de 131.42 km<sup>2</sup>, casi una vigésima parte del área calculada.

Sin embargo, la importancia que pueda tener la Reserva en la conservación del ocelote, y de toda la biodiversidad que alberga, no es por su extensión, sino por el impacto que tenga en las comunidades y autoridades locales.

Los datos obtenidos en este trabajo pueden ser de utilidad para la planeación del crecimiento de la Reserva.

## **VII. CONCLUSIONES**

- 1. El tamaño promedio del ámbito hogareño de los ocelotes en Chamela se ubicó en una posición intermedia con respecto a los estudios desarrollados en otras regiones.**
- 2. No se observaron diferencias significativas en el tamaño del ámbito hogareño entre machos y hembras.**
- 3. Se observó una tendencia en los individuos a aumentar su ámbito hogareño en la época de lluvias.**
- 4. Los ocelotes hicieron un uso diferencial de su ámbito hogareño y fueron diferentes sus centros de actividad en las temporadas de secas y lluvias.**
- 5. Se encontraron diferencias significativas en el uso del ámbito hogareño entre los sexos.**
- 6. La sobreposición de ámbitos hogareños fue baja entre los individuos adultos residentes del mismo sexo y amplia entre los sexos.**
- 7. Se observó una amplia tolerancia espacial hacia un subadulto que permaneció en su ámbito hogareño natal por más de 20 meses de edad.**
- 8. La Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala juega un papel central en la conservación del ocelote en la Costa de Jalisco.**

## VIII. LITERTURA CITADA.

- Anderson, D.J. 1982. The home range: a new nonparametric estimation technique. *Ecology*. 63: 103-112.
- Aranda, S., M. 1981. RASTROS DE LOS MAMIFEROS SILVESTRES DE MÉXICO. Instituto Nal. de Investigaciones sobre Recursos Bióticos Renovables. Xalapa, Ver., México. 89 pp.
- Arizona Game and Fish Department. 1995. Status Designations Notebook. In: HERITAGE DATA MANAGEMENT SYSTEM (HDMS). Phoenix, AZ.
- Bekoff, M., T.J. Daniels y J.L. Gittleman. 1984. Life History Patterns and the Comparative Social Ecology of Carnivores. *Ann. Rev. Ecol. Sys.* 15 : 191-232
- Bisbal, F.J. 1986. Food habits of some Neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnivora). *Mammalia*. 50 : 329-340.
- Briones, M.A. 1996. Estudio sobre la remoción postdispersión de frutos y semillas por mamíferos en un bosque tropical caducifolio. Tesis de Doctotado en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 146 pp.
- Bullock, S. H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco and trence in the south coastal region of Mexico. *Arch. Met. Geoph. Brod. Ser. B.*, 36 : 297-316.
- Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concept as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24 : 346-352.
- Casariego M., M.A. (En rev.). Estimación del tamaño poblacional del ocelote (*Leopardus pardalis*) en una selva baja caducifolia de la costa de Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Estado de México.
- Caso, A. 1994. Home range and habitat use of three Neotropical carnivores in Northeast Mexico. Tesis de Maestría. Texas A&M University, Kingsville. 87 pp.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. LOS MAMIFEROS DE CHAMELA. Instituto de Biología, U.N.A.M. 436 pp.
- Crawshaw, P.G., Jr. y H.B. Quigley. 1989. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. *Biotropica*. 21 : 377-379.
- De Villa, A. (en rev.). Análisis de la alimentación del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la región de Chamela, Jalisco, México. Tesis Profesional. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. de México.
- Dixon, K.R. y J.A. Chapman. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. *Ecology*. 61 : 1040-1044.
- Durand, L. y S. Hernández. 1996. Chamela Cuixmala. CONABIO. Home Page. <http://www.conabio.gob.mx/textos/chamela.htm#acerca>. 8 de mayo última versión.

Eisenberg, J.F. 1963. The Behavior of Heteromyid Rodent. Univ. Cal. Publ. Zool. 69: 1-100.

-----, 1980. The density and biomass of tropical mammals. In M.E. Soule y B.A. Wilcox (eds.). CONSERVATION BIOLOGY: AN EVOLUTIONARY-ECOLOGICAL PERSPECTIVE. Sinauer Associates, Sunderland, Massachussets. Pp35-55.

-----, 1986. Life history strategies of the Felidae: Variations on a common theme. In S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 293-304.

Emmons, L.H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical rainforest. Beha. Ecol. Sociobiol. 20 : 217-283.

-----, 1988. A field study of ocelots in Peru. Revue d'Ecologie de la Terre et de la Vie. 43 : 133-157.

Emmons, L.H., P. Sherman, D. Bolster, A. Goldizen y J. Terborgh. 1989. Ocelot behavior in moonlight. In K.H. Redford y J.F. Eisenberg (eds.). ADVANCES IN NEOTROPICAL MAMMALOGY. The Sandhill Crane Press, Inc., Florida. Pp. 233-242.

Fendley, T.T. y D.. Buie. 1986. Seasonal home range and movement patterns of the bobcat on the Savannah River Plant. In S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 237.260.

French, A.R. 1993. Physiological ecology of the Heteromyidae: Economics of energy and water utilization. In Biology of the Heteromyidae. H.H. Genoways y J.H. Brown (eds.). Special Publication No. 10. The American Society of Mammalogists. E.U. Pp. 509-538.

Fritts, S.H. y J.A. Sealander. 1978. Reproductive biology and population characteristics of bobcats in Arkansas. J. Mammal. 59(2) : 347-353.

Geertsema, A.A. 1985. Aspects of the ecology of the serval *Leptailurus serval* in the Ngorongoro Crater, Tanzania. Neth. J. Zool. 35 : 527-560.

Gittleman, J.L. y P.H. Harvey. 1982. Carnivore home-range size, metabolic needs and ecology. Behav. Ecol. Sociobiol. 10 : 57-63.

Griffith, M.A. y T.T. Fendley. 1986a. Influence of density on movement behavior and home range size of adult bobcats on the Savannah River Plant. In S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 261.276.

Griffith, M.A. y T.T. Fendley. 1986b. Pre and post dispersal movement behavior of subadult bobcats on the Savannah River Plant. In S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 277-290.

Hopkins, R.A., M.J. Kutilek y J. Shreve. 1986. Density and home range characteristics of mountain lions in the Diablo Range of California. *In* S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 223-234.

Jandel Corporation. 1986-1994. Sigma Plot. Scientific Graphic Software. Version 2.

Kenward, R. 1987. WILDLIFE RADIO TAGGING. EQUIPMENT, FIELD TECHNIQUES AND DATA ANALYSIS. Academic Press, Londres. 22 pp.

Kie, J.G., J.A. Baldwin y C.J. Evans. 1994. CALHOME. HOME RANGE ANALYSIS PROGRAM. Electronic User's Manual. 19 pp.

Kitchener, A. 1991. THE NATURAL HISTORY OF DE WILD CATS. Comstock Publishing Associates, Nueva York, E.U. 280 pp.

Konecny, M.J. 1989. Movements patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. *In* K.H. Redford y J.F. Eisenberg (eds.). ADVANCES IN NEOTROPICAL MAMMALOGY. The Sandhill Crane Press, Inc., Florida. Pp. 243-264.

Laack, L.L. 1991. Ecology of the ocelot (*Felis pardalis*) in South Texas. Tesis de Maestría. Texas A & I University, Kingsville. 113 pp.

Lancia, R.A., D.K. Woodward y S.D. Miller. 1986. Summer movement patterns and habitat use by bobcats on Croatan National Forest, North Carolina. *In* S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 425-436.

Laundré, J.W. 1995. Instructions for running telemetry software. 4 pp.

Laundré, J.W., T.D. Reynolds, S.T. Knick and I.J. Ball. 1987. Accuracy of daily point relocations in assessing real movements of radio-marked animals. *J. Wildl. Manage.* 51 : 937-940.

Lembeck, M. 1986. Long term behavior and population dynamics of an unharvested bobcat population in San Diego County. *In* S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 305-310.

Leopold, A.S. 1959. Wildlife of Mexico. University of California Press. 558 pp.

Litvaitis, J.A., A.G. Clark y J.H. Hunt. 1986. Prey selection and fat deposits of bobcats (*Felis rufus*) during autumn and winter in Maine. *J. Mammal.* 67: 389-392.

Loa, E., L. Durand y H. Benítez. 1997. Regiones Prioritarias. (CONABIO/PRONATURA /WWF/FMCN/USAID/TNC/INE). CONABIO.HomePage.  
<http://www.conabio.gob.mx/rpcm/rpcmdatos.hts>. 13 de enero última versión.

López De Buen, L. y M. Aranda. 1986. Anestesia de Mamíferos Silvestres con la combinación ketamina-xilacina. *Biotica.* 11 : 67-71.

- López-González, C.A. 1994. Ecología y comportamiento del puma (*Puma concolor*) en ambientes fragmentados. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México. 63 pp.
- López-González, C.A., J.L. Landré y A. González. 1996. The Conservation and Management of the Carnivore Community of Tropical Dry Forest in Mexico. Final Report Progress for 1996. EarthWatch, Inc.
- Lott, D.F. 1991. INTRASPECIFIC VARIATION IN THE SOCIAL SYSTEMS OF WILD VERTEBRATES. Cambridge University Press. 238 pp.
- Ludlow, M.E. y M.E. Sunquist. 1987. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. National Geographic Research. 3 : 447-461.
- Mandujano, S., S. Gallina y S. Bullock. 1994. Frugivory and dispersal of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) in a tropical deciduous forest in Mexico. Rev. Biol. Trop. 42 (1/2): 107-114.
- McCord, C.M. y J.E. Cardoza. 1982. Bobcat and lynx. In : J.A. Chapman y G.A. Feldhamer (eds.). Mammals of North America. John Hopkins University Press, Baltimore. Pp. 728-766.
- Mech, D.L. 1983. HANDBOOK OF ANIMAL RADIO-TRACKING. University of Minnesota Press, E.U. 107 pp.
- Miller, S.D y D.D Everett. 1986. CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C.
- Mohr, C.O. y W.A. Stumpf. 1966. Comparision of methods for calculaing areas of animal activity. J. Wildl. Manage. 30 : 293-303.
- Mondolfi, E. 1986. Notes on the biology and status of the small wild cats in Venezuela. In S.D. Miller y D.D Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. Pp. 125-146.
- Murray, J.L. y G.L. Gardner. 1997. Mammalian Species : *Leopardus pardalis*. Am. Soc. Mamm. 548 : 1-10.
- Myers, N. 1986. Small Cats. In W. Conway (ed.). SECRET LIFE OF CATS. 18-26. Wildlife Conservation. Pp. 18-26.
- Nams, V.O. 1990. Locate II User's Guide. Pacer Computer Software. Truro, N.S. 83 pp.
- Nams, V.O. y S. Boutin. 1991. What is wrong with error polygons? J. Wildl. Manage. 55 (1) : 172-176.
- Navarro, D. 1985. Status and distribution of the ocelot (*Felis pardalis*) in South Texas. Tesis de Maestría. Texas A & I University, Kingsville. 91 pp.
- NOM-059-ECOL-1994. Diario Oficial de la Federación. Lunes 16 de mayo de 1994.

Nowell, K. y P. Jackson (eds.). 1996. WILD CATS. STATUS SURVEY AND CONSERVATION ACTION PLAN. IUCN/SSC Cat Specialist Group. Gland, Suiza. 382 pp.

Oftedal, O.T. y J.L. Gittleman. 1989. Patterns of energy output during reproduction in carnivores. In: J.L. Gittleman (ed.). CARNIVORE BEHAVIOR, ECOLOGY AND EVOLUTION. Chapman and Hall Press. Londres. Pp. 355-378.

Pianka, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. Proc. Natl. Acad. Sci. 71 : 2141-2145.

Powell, R.A. 1986. Black bear home range overlap in North Carolina and the concept of home range applied to black bears. Int. Conf. Bear Res. and Manage. 7 : 235-242.

Reynolds, T.D. y J.W. Laundré. 1990. Time intervals for estimating pronghorn and coyote home ranges and daily movements. J. Wildl. Manage. 52 (2) : 316-322.

Rosenzweig, M.L. Community structure in sympatric Carnivora. J. Mammal. 47 : 602-612.

Rzedowsky, J. 1983. VEGETACIÓN DE MÉXICO. Ed. Limusa, S.A., México. 432 pp.

Samuel, M.D. y M.R. Fuller. 1994. Wildlife radiotelemetry. In: RESEARCH AND MANAGEMENT TECHNIQUE FOR WILDLIFE AND HABITATS. Bookhout, T. (Ed.). The Wildlife Society, E.U. 370-418 Pp.

Sánchez-Rojas, G. 1995. Ambito Hogareño y Uso de Hábitat del Venado-Cola Blanca en un Bosque Tropical Caducifolio. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 82 Pp.

Sandell, M. 1989. The Matting Tactics and Spacing Patterns of Solitary Carnivores. In J.L. Gittleman (ed.) CARNIVORE: BEHAVIOR, ECOLOGY AND EVOLUTION. Chapman and Hall Press. Londres. Pp. 164-182.

Schaller, G.B. 1976. Biological investigations in the Pantanal Mato Grosso, Brazil. National Geographic Society Research Reports. Pp. 777-792.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1996. Programa Nacional del Medio Ambiente 1995-2000. Poder Ejecutivo federal. México. 262pp.

Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1981. BIOMETRY. Second Edition. W.H.Freeman & Co. San Francisco, Ca. 854 pp.

Stokes, A.W. 1974. TERRITORY. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Pennsylvania. 398 pp.

Sunquist, M.E. 1981. The social organization of tigers (*Panthera tigris*) in Royal Chitawan National Park, Nepal. Smithsonian Contributions to Zoology. 336: 1-98.

Sunquist, M.E., F. Sunquist y D.E. Daneke. 1989. Ecological separation in a Venezuelan llanos carnivore community. In K.H. Redford y J.F. Eisenberg (eds.). ADVANCES IN NEOTROPICAL MAMMALOGY. The Sandhill Crane Press, Inc., Florida. Pp. 197-232.

- Swihart, R.K. y N.A. Slade. 1985. Testing for independence of observations in animal movements. *Ecology*. 66 (4) : 1176-1184.
- Tewes, M.E. 1986. Ecological and behavioral correlates of ocelot spatial patterns. Tesis doctoral. University of Idaho, Moscow. 128 pp.
- Tewes, M.E. y D.D. Evertt. 1986. Status and distribution of the endangered ocelot and jaguarundi in Texas. *In* S.D. Miller y D.D. Everett (eds.). CATS OF THE WORLD : BIOLOGY, CONSERVATION, AND MANAGEMENT. National Wildlife Federation, Washington, D.C. P.p. 147-158
- Valenzuela, G. 1981. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* (Reptilia: Iguanidae) en la costa de Jalisco. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Van Devender, R. W. 1982. Growth and ecology of the Spiny-Tailed and Green Iguanas in Costa Rica, with Comments on the Evolution of Herbivory and Large Body Size. *In* G.M. Burghardt y A.S. Rand (eds.). IGUANAS OF THE WORLD. THEIR BEHAVIOR, ECOLOGY, AND CONSERVATION. Noyes Publications. Pp. 162-183.
- Voigt, D.R. y R.R. Tinline. 1980. Strategies for Analyzing Radio Tracking Data. *In* C.J. Amlaner, Jr. y D.W. Macdonald (eds.). A HANDBOOK ON BIOTELEMETRY AND RADIO TRACKING. Pergamon Press. Pp. 387-404.
- Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. 70 : 164-168.
- Zar, J.H. 1984. BIOSTATISTICAL ANALYSIS. Segunda Edición. Prentice - Hall, Englewood Cliffs, N.J. 718 pp.
- Zimmerman, J.W. and R. Powell. 1995. Radiotelemetry error: location error method compared with error polygons and confidence ellipses. *Can. J. Zool.* 73 : 1123-1133.

Apéndice 1. Fecha de captura y medidas somáticas de los ocelotes capturados en la RBCh-C, entre enero de 1995 y enero de 1997. FECAC = Fundación Ecológica Cuixmala, A.C. EBCH = Estación de Biología "Chamela".

INDIVIDUO	SEXO / CAT. DE EDAD	FECHA DE CAPTURA	LUGAR	Long. Total (mm)	Long. Cola (mm)	Long. Pata Tras. (mm)	Long. Oreja (mm)	Peso (g)
H1	H / A	brian	FECAC					
Hs2	H / SubA	25-Mar-95	EBCH	980	310	130	50	4700
H3	H / A	27-Abr-95	EBCH	1070	310	145	50	7000
H4	H / A	27-Abr-95	EBCH	1020	310	140	55	6800
H5	H / A	13-Oct-95	FECAC	1030	330	140	58	7500
H6	H / A	20-Oct-95	EBCH	1145	380	140	57	7300
H7	H / A	24-Oct-96	EBCH	1095	335	150	56	9000
H8	H / A	17-Mar-96	EBCH	1100	340	135	55	8000
H9	H / A	22-Oct-96	EBCH	1090	330	130	50	7500
M1	M / A	28-Oct-94	EBCH	1120	385		55	12000
M2	M / A	brian	FECAC					
M3	M / A	5-Nov-95	EBCH	1190	350	145	55	10400
M4	M / A	22-Ene-96	EBCH	1117	355	158	54	9200
Ms5	M / SubA	20-Feb-96	EBCH					
M6	M / A	16-Mar-96	EBCH	1230	379	155	54	12800
M7	M / A	23-Mar-96	EBCH	1200	410	150	55	11000
M8	M / A	8-May-96	EBCH		340	143	51	
M9	M / A	5-May-96	EBCH	1135	350	150	57	10400
M10	M / A	19-May-96	EBCH					

Los individuos de la FECAC, fueron capturados y seguidos por el Dr. Brian Miller y su equipo de trabajo.