

1995 - C

084674516

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AMBIENTALES



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

ESTIMACION DE LA DENSIDAD RELATIVA DE CARNIVOROS
(MAMMALIA:CARNIVORA), EN TENACATITA, JAL.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A:

ANTONIO RAFAEL ORDORICA HERMOSILLO

GUADALAJARA, JAL. MARZO DE 1996



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES


0185/96

C. ANTONIO ORDORICA HERMOSILLO
PRESENTE.-

Manifiestamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTIMACION DE LA DENSIDAD RELATIVA DE CARNIVOROS (MAMMALIA:CARNIVORA) EN TENACATITA, JALISCO" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el M.C. Sergio Guerrero Vázquez.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal., 04 de Marzo de 1996
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

c.c.p.- M.C. Sergio Guerrero Vázquez.- Director de Tesis.- pte.
c.c.p.- El expediente del alumno.

AEIR/SVM/mahs*

C.U.C.B.A.



DIV. DE CS.
BIOLÓGICAS Y
AMBIENTALES

Guadalajara, Jal. Marzo de 1996

DR. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ
DIRECTOR DE LA DIVISION DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Por medio de la presente, nos permitimos informarle a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis realizado por el pasante **Antonio Rafael Ordorica Hermosillo. Código 084674516** con el título **Estimación de la densidad relativa de carnívoros (MAMMALIA:CARNIVORA) en Tenacatita, Jalisco.** Consideramos que ha quedado debidamente concluída, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de examen profesional.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva dar a la presente y aprovechando la ocasión para enviarle un saludo.

A T E N T A M E N T E
 Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal.

EL DIRECTOR DE TESIS



 M.C. SERGIO GUERRERO VAZQUEZ

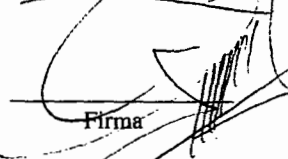
SINODALES

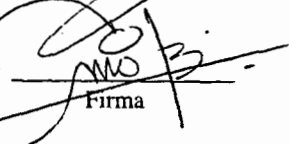
1.- Victoria Carillo Camacho
 (nombre completo)
 M.C. Victoria Carillo Camacho

2.- Roberto Miranda Medrano.
 (nombre completo)
 M.C. Roberto Miranda Medrano

3.- Guillermo Barba Calvillo
 (nombre completo)
 Biól. Guillermo Barba Calvillo


 Firma


 Firma


 Firma

El presente trabajo se realizó en el Centro de Estudios de Zoología del Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, bajo la dirección del M. en C. Sergio Guerrero Vázquez.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a mi director de tesis, M. en C. Sergio Guerrero Vázquez, por todo su apoyo, consejos y paciencia. Sus ideas y experiencia en este campo fueron muy útiles y su entusiasmo en el proyecto mantuvo mi interés y perseverancia. Gracias a mis asesores, Maestro Roberto Miranda, Maestra Victoria Carrillo y el Biólogo Guillermo Barba, por sus aportaciones y comentarios al trabajo.

Gracias también al M. en C. José Luis Navarrete por su ayuda en la realización de este trabajo, y a Silvia Zalapa y Rosario Sandoval por su apoyo y amistad.

Principalmente me gustaría agradecer a Gaby y mis padres Antonio y Lourdes Ordorica y hermanos por su amor incondicional, apoyo y fe en mi.

CONTENIDO

	Páginas
INTRODUCCIÓN.	1
ANTECEDENTES.	3
OBJETIVOS.	6
MÉTODO.	7
Descripción del área de estudio.	7
Trabajo de campo.	8
Análisis de datos.	11
RESULTADOS.	12
Abundancia relativa.	13
Comparación estacional del IEO.	17
DISCUSIÓN.	20
CONCLUSIONES.	24
RECOMENDACIONES.	25
LITERATURA CITADA.	26

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

- Tabla No. 1** Especies de carnívoros registrados en las estaciones olfativas en Tenacatita, Jalisco, de Junio de 1994 a Mayo de 1995 **Pág. 13**
- Tabla No. 2** Frecuencias de visitas de las especies registradas en Tenacatita, Jalisco, de Junio de 1994 a Mayo de 1995 **Pág. 13**
- Tabla No. 3** Resultados de la prueba Kruskal - Wallis de cada una de las especies registradas en Tenacatita, Jalisco, para detectar diferencias en las frecuencias de visitación mensual **Pág. 17**
- Tabla No. 4** Resultados de la prueba U Mann - Whitney, que se utilizó para detectar los meses que fueron significativos al 0.05 en la zona de estudio para mapache **Pág. 18**
- Tabla No. 5** Resultados de la prueba U Mann - Whitney, de cada una de las especies registradas, para probar diferencias en las frecuencias de visitación durante la temporada húmeda y seca en Tenacatita, Jalisco **Pág. 18**
- Figura No. 1** Localización del área de estudio en la costa sur de Jalisco **Pág. 9**
- Figura No. 2** Área de estudio de la zona de Tenacatita, mostrando la localización de los transectos de las estaciones olfativas **Pág. 10**
- Figura No. 3** Índice de Estaciones Olfativas de carnívoros registrados en Tenacatita, Jalisco, durante el periodo de estudio **Pág. 14**
- Figura No. 4** Índice de Estaciones Olfativas mensuales de lince y yaguarundi en Tenacatita, Jalisco **Pág. 15**
- Figura No. 5** Índice de Estaciones Olfativas mensuales de coyote, zorro y mapache en Tenacatita, Jalisco **Pág. 15**
- Figura No. 6** Índice de Estaciones Olfativas mensuales de tejón y zorrillo en Tenacatita, Jalisco **Pág. 16**
- Figura No. 7** Índice de Estaciones Olfativas por estación del año, para cada una de las especies registradas durante en presente trabajo en Tenacatita, Jalisco **Pág. 19**



BIBLIOTECA CENTRAL

RESUMEN.

La estimación de la densidad poblacional de especies animales, es el primer paso para conocer el estado que guardan dentro de sus hábitats, además de ser un elemento primordial para el establecimiento de programas y acciones para su manejo y conservación. Algunas especies de carnívoros, son susceptibles a la destrucción de los ecosistemas naturales y actualmente presentan una disminución paulatina de sus poblaciones; el cambio de uso de suelo y sobre explotación, son algunas de las causas de esta disminución; sin embargo, otras especies de carnívoros no se ven afectadas por estas modificaciones en su hábitat. En el presente trabajo se estimó la abundancia relativa de siete especies de carnívoros: lince (*Lynx rufus*), yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), coyote (*Canis latrans*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*) y zorrillo listado (*Mephitis macroura*), en el área de Tenacatita, que corresponde a la costa sur de Jalisco. Para el estudio se utilizó la técnica de estaciones olfativas, estableciendo dos transectos de 3 km. de longitud con 10 estaciones por transecto, separadas entre si cada 300 m utilizando (FAS) como atrayente. Las estaciones se operaron durante dos noches cada mes. Se encontró mayor abundancia relativa, expresada como índice de estaciones olfativas (IEO) para mapache y una mínima para lince y yaguarundi; no se encontraron diferencias significativas ($P=0.05$) para ninguna de las especies registradas entre las estaciones húmeda y seca. Mensualmente se registró diferencia significativa ($P=0.05$) únicamente para mapache. Estos resultados probablemente indican que la influencia en el cambio de uso de suelo, sea lo que esté influyendo directamente en las poblaciones de estas especies en la zona.

INTRODUCCION

La estimación de la densidad poblacional de especies animales, es una de las primeras estrategias que se sigue para conocer su estatus dentro de los hábitats que ocupan, además de ser un elemento primordial para el establecimiento de programas y acciones para su protección, conservación y manejo (Linhart y Knowlton, 1975; Ceballos y Miranda, 1986; Schonewald-cox *et al.*, 1991; Clevenger *et al.*, 1992).

Actualmente, un sinúmero de factores están ocasionando cambios drásticos en las poblaciones animales. El cambio de uso de suelo, la cacería furtiva, la sobreexplotación y en general la destrucción de los ecosistemas, ha conducido a la disminución paulatina de éstas, en algunos casos poniendo en peligro aquellas especies más susceptibles a dichas presiones (Villa, 1978; Ceballos y Miranda, 1986; Glenn y Nudds, 1989; Estrada y Coates, 1994).

Particularmente algunos felinos como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el lince (*Lynx rufus*) y el yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), se han visto diezmados por estos cambios y presiones en su hábitat natural, debido a su especificidad alimenticia y a la calidad, de grandes extensiones de hábitat que requieren para el mantenimiento de las densidades de sus poblaciones. En contraste, existen otras que manifiestan una respuesta diferente, tal es el caso del coyote (*Canis latrans*), Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) y mapache (*Procyon lotor*) cuyas poblaciones, bajo ciertas condiciones, se ven favorecidas con el cambio de uso de suelo (Ewer, 1973; Ceballos y Miranda, 1986; Glenn y Nudds, 1989; Hernández, 1994).

Por ello el monitoreo constante de las poblaciones es importante para su manejo y conservación (Ceballos y Miranda, 1986; Schonewald-cox *et al.*, 1991).

En los últimos años, la región sur de la costa de Jalisco ha sufrido una fuerte presión en su ambiente natural, debido principalmente a la modificación del hábitat, causada por el desmonte de extensas áreas de vegetación natural, las cuales se destinan básicamente a la ganadería y agricultura; aunado a ello, el incremento de actividades turísticas y la explotación irracional de poblaciones animales por caza furtiva (Ceballos y Miranda, 1986; López, 1993; López y Guerrero, 1994). Tenacatita es una de las zonas en donde la práctica de estas actividades es común y en donde la modificación de la superficie original puede alcanzar actualmente hasta un 25% (López, 1993).

Aún y cuando las modificaciones de las comunidades naturales en la costa de Jalisco son evidentes, los estudios que se han realizado sobre mamíferos y en particular carnívoros, básicamente han estado enfocados a obtener inventarios de especies y son pocos los que tratan del papel ecológico que juegan éstos en su hábitat natural (Genoways y Jones, 1973; Ceballos y Miranda, 1986; López, 1993; López y Guerrero, 1994), por lo que la contribución que brindan para evaluar el estado de las poblaciones y para establecer estrategias de conservación y manejo de las especies y de los recursos naturales de dicha región no es suficiente.

Frecuentemente, la estimación de las densidades poblacionales de mamíferos carnívoros presenta algunas dificultades, debido principalmente a su alto grado de movilidad, inteligencia y sagacidad. Sin embargo, los índices de abundancia relativa son una alternativa, que permiten conocer y comparar sus tendencias espaciales y temporales (Lewis, 1970; Linhart y Knowlton, 1975; Lindzey *et al.*, 1977; Knowlton y Tzilkowski, 1979; Hon, 1979; Conner *et al.*, 1983).

De las técnicas usadas para estimar abundancias relativas, la de estaciones olfativas, es una de las más confiables y de fácil operación, en donde las visitas animales son registradas en base a huellas, por medio de las cuales se obtiene el índice de estaciones olfativas (IEO) (Linhart y Knowlton, 1975; Lindzey *et al.*, 1977; Hon, 1979; Knowlton y Tzilkowski, 1979; Roughton y Sweeny, 1982; Conner *et al.*, 1983; Diefenbach *et al.*, 1994).

ANTECEDENTES.

Para la costa sur de Jalisco, se han registrado 15 especies de carnívoros, que corresponden a cuatro familias (Genoways y Jones, 1973; Hall, 1981; Ceballos y Miranda, 1986). En particular para Tenacatita, se cita la presencia de 12. estas son: ocelote (*Leopardus pardalis*), lince (*Lynx rufus*) y yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*) de la familia Felidae; coyote (*Canis latrans*) y zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) de la familia Canidae; mapache (*Procyon lotor*), tejón (*Nasua narica*) y cacomixtle (*Bassariscus astutus*) de la familia Procyonidae; y comadreja (*Mustela frenata*), zorrillo manchado (*Spilogale pigmaea*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*) y zorrillo común (*Conepatus mesoleucus*) pertenecientes a la familia Mustelidae (López, 1993; López y Guerrero, 1994). Estos estudios describen solamente la presencia de las especies y señalan algunos aspectos de su biología y ecología, pero no reportan datos de sus densidades de población.

La estimación de la densidad poblacional de mamíferos silvestres se puede llevar a cabo por métodos en los que los organismos son capturados y marcados, incluyendo técnicas como la de captura y recaptura, radiotelemetría y marcado radioactivo de excretas (Beltrán, *et. al.* 1991). Estos métodos aunque confiables, son imprácticos y costosos cuando se usan en áreas grandes. La mayoría de los investigadores se apoyan en métodos que no requieran la captura de organismos y que se expresan como índices de abundancia relativa, los cuales incluyen métodos directos como conteos nocturnos y métodos indirectos como conteos de madrigueras, huellas en transectos, excretas y estaciones olfativas (Lewis, 1970; Linhart y Knowlton, 1975; Beltrán, *et al* 1991).

La técnica de estaciones olfativas se ha utilizado en Estados Unidos desde 1959 (Wood, 1959) con gran éxito, ya que permite conocer de una manera confiable y fácil la abundancia relativa, expresada como índice de estaciones olfativas (IEO). de varias especies (Linhart y Knowlton, 1975; Conner *et al.*, 1983).

Este índice se ha utilizado para medir y comparar la abundancia relativa en diferentes hábitats y en diferentes épocas del año y se ha aplicado en especies como coyote (Linhart y Knowlton, 1975), mapache, zorra, tlacuache (Conner *et al.*, 1983; Martínez *et al.*, 1993), lince (Hon, 1979; Knowlton y Tzilkowski, 1979; Diefenbach *et al.*, 1994), oso negro (Lindzey *et al.*, 1977), entre otros.

En Jalisco, sólo se conoce un trabajo con estaciones olfativas (Juárez-Aguilar, 1995), en el cual se reporta el IEO para especies como puma, lince, coyote, mapache, entre otros. Este estudio se realizó en un bosque templado.

En algunos trabajos, se ha aplicado el IEO para sólo una especie, entre éstos se encuentran el de Linhart y Knowlton (1975), quienes estimaron la abundancia relativa de coyote (*Canis latrans*) en 17 estados de la Unión Americana durante 1972 y 1973; reportando valores de IEO desde 0 hasta 500, además registraron especies como zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), puma (*Puma concolor*) y lince (*Lynx rufus*). Knowlton y Tzilkowski (1979), analizaron la tendencia de la abundancia relativa de *Lynx rufus* durante 7 años (1972 - 1978) en diecisiete estados del Oeste de Estados Unidos, detectando una disminución en el IEO a través de los años.

Otros autores han aplicado el IEO a varias especies, entre los que se encuentran Hon (1979), que realizó un estudio en cinco regiones fisiográficas del estado de Georgia, Estados Unidos, comparando el IEO de lince (*Lynx rufus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y zorra roja (*Vulpes vulpes*) de cada región, sin encontrar diferencias significativas. Por su parte, Martínez *et al.*, (1993), en un estudio realizado en Chile sobre selectividad dietaria en zorros (*Pseudalopex* spp.), estimó además, el IEO de esas especies y de *Felis catus* y *Felis colocola*. Para zorros se obtuvo un total de 40 visitas y 8 para los gatos silvestres durante el período de estudio.

Por otro lado, se han realizado algunos trabajos con el fin de evaluar la técnica, estandarizarla y probar su efectividad. Entre estos destaca el de Conner *et al.*, (1983), que evaluaron el índice de estaciones olfativas como indicador de tendencias estacionales y anuales en la abundancia de lince (*Felis rufus*), mapache (*Procyon lotor*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y tlacuache (*Didelphis virginiana*). Nottingham *et al.*, (1989) compararon las frecuencias de visitas de mapaches (*Procyon lotor*) a estaciones olfativas con estimaciones de densidad absoluta.

Diefenbach *et al.*, (1994), reintrodujeron lince (*Lynx rufus*) paulatinamente durante 3 años a la Isla Cumberland en Georgia, Estados Unidos, utilizando la técnica de estaciones olfativas para obtener los IEO, a la vez aplicaron radiotelemetría para obtener densidades absolutas y relacionarlas en base a un modelo de regresión lineal, encontrando una relación positiva. Lindzey *et al.* (1977), adecuaron la técnica de estaciones olfativas para monitorear poblaciones de osos (*Ursus americanus*) en la isla Long Island al suroeste de Washington, durante 1975.

OBJETIVOS

- 1.- Estimar la abundancia relativa de carnívoros presentes en la zona de Tenacatita, en la costa sur de Jalisco.
- 2.- Comparar la abundancia relativa estacional de las especies de carnívoros en la zona de Tenacatita, en la costa sur de Jalisco.

METODO

Descripción del área de estudio.

El área de estudio se localiza a 30 km. de Melaque, Jalisco, por la carretera Barra de Navidad - Puerto Vallarta; ocupa una superficie de aproximadamente 4000 ha. Topográficamente está limitada al este, por el parteaguas de los cerros y lomeríos que la dividen del área de la Manzanilla y la Bahía Tenacatita; al oeste con el parteaguas de los cerros y lomeríos de la llanura costera El Tecuán y la albúfera La Fortuna; al norte con los lomeríos de la zona de Miguel Hidalgo y Agua Caliente y al sur está limitada por el Océano Pacífico. La ubicación geográfica es entre los 19° 16' y 19° 21' de latitud norte y entre los 104° 80' y 104° 55' de longitud oeste (CETENAL, 1975) (Figura 1).

El tipo de clima de la región es Awo (subhúmedo) con una temperatura media anual (tma) de 24.9° C, siendo febrero el mes más frío (20° C) y de julio a octubre los meses más cálidos (28° C). La precipitación total anual es de 789 mm (SPP, 1981).

Tenacatita está contemplada en la subprovincia de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima, conteniendo dos tipos de roca: granito y rocas volcánicas con alto contenido de sílice, llamadas ígneas. Los suelos característicos del área son el regosol eutrítico-cambisol crómico, fluvisol-cambisol eutrítico, feozem háptico y solonchak órtico gleyico (SPP, 1981).

La vegetación de la zona de estudio está compuesta principalmente por selva baja caducifolia, ocupando una extensión del 52.1%, existen también cultivos perenes y de temporal con una extensión del 23.8%, manglares el 3.6%, pastizales el 1.9%, selva mediana subcaducifolia el 1.5% y vegetación halófito con únicamente el 0.6%. (López, 1993).

Trabajo de campo.

Para el trabajo de campo se utilizó la técnica de estaciones olfativas con las modificaciones y sugerencias hechas por Linhart y Knowlton (1975) y Roughton y Sweeny (1982). Se establecieron 2 transectos de 3 km de longitud cada uno, a lo largo de los caminos ya existentes (La Zacatoza y La Gobernadora, Figura 2), dichos transectos están separados entre sí 1.5 km abarcando adecuadamente el área de estudio. Se colocaron 10 estaciones olfativas por cada transecto separadas entre sí 300 m.

Cada estación olfativas consistió de una área circular de 1 m de diámetro, preparadas con tierra tamizada para la impresión de las huellas. Como atrayente se usó esencia de ácidos grasos (FAS), que consiste en una combinación de 10 ácidos grasos sintéticos (Roughton, 1982), presentados en pastillas de yeso, saturadas con esta sustancia (Roughton y Sweeny, 1982). Las pastillas fueron obtenidas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Pocatello Supply Depot, Idaho).

Las estaciones olfativas se operaron la primera semana de cada mes durante 2 noches, tomando la sugerencia de Roughton y Sweeny (1982). Las estaciones se colocaron en el transcurso del día anterior a la noche de muestreo, y por la mañana se registraron las visitas de las especies de carnívoros de cada estación. Se tomaron las medidas (ancho y largo) de las huellas para su identificación (Aranda, 1981; Halfpenny y Biesot, 1986; Ceballos y Miranda, 1986). Para la segunda noche, se readecuaron las estaciones que fueron visitadas o destruidas. Una estación se registró como no operable, cuando estaba destruída por actividad humana, excesiva actividad animal (ganado) o condiciones ambientales adversas (lluvia). Una visita se definió como una o más huellas de una especie registradas por estación (Conner *et al.*, 1983).

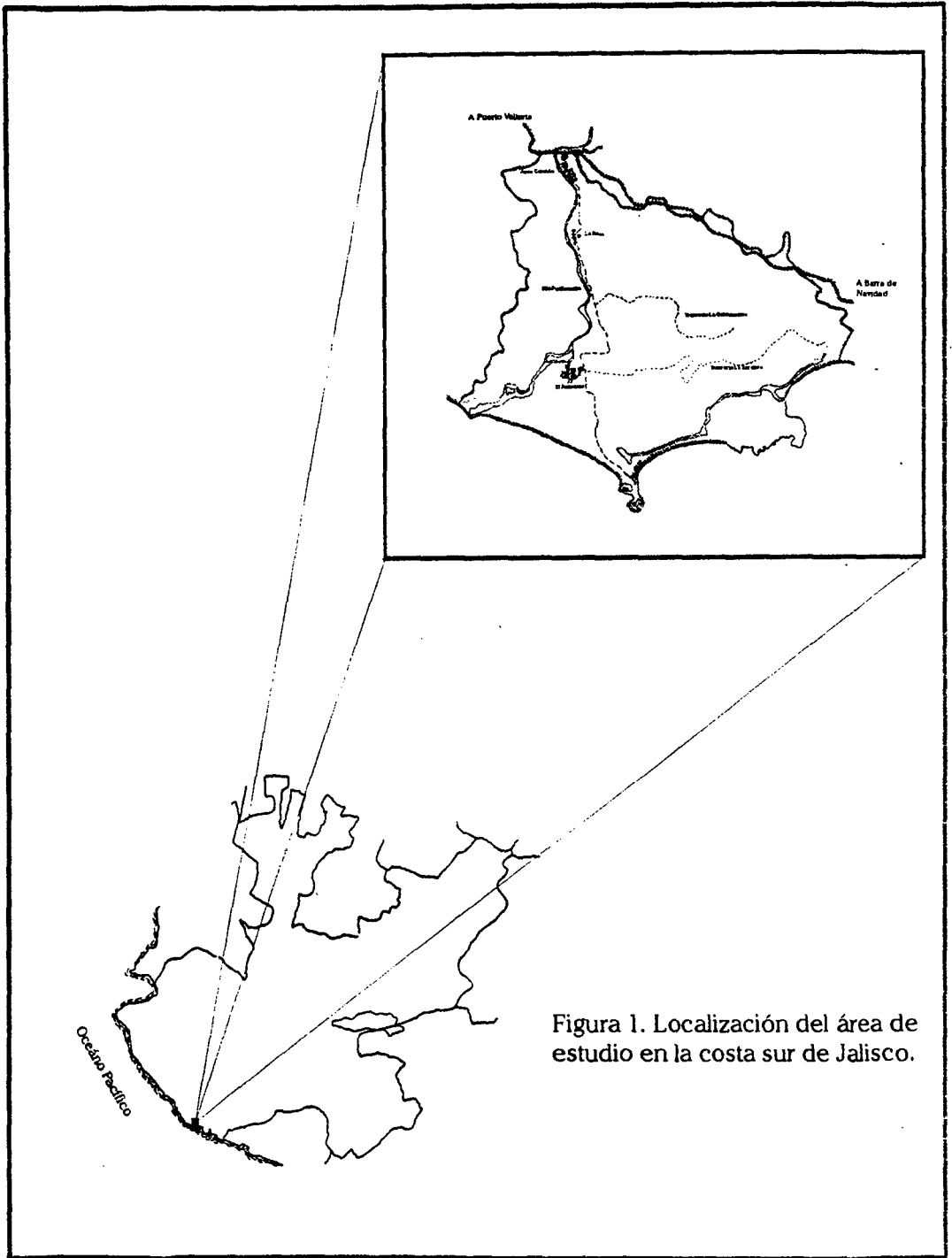


Figura 1. Localización del área de estudio en la costa sur de Jalisco.

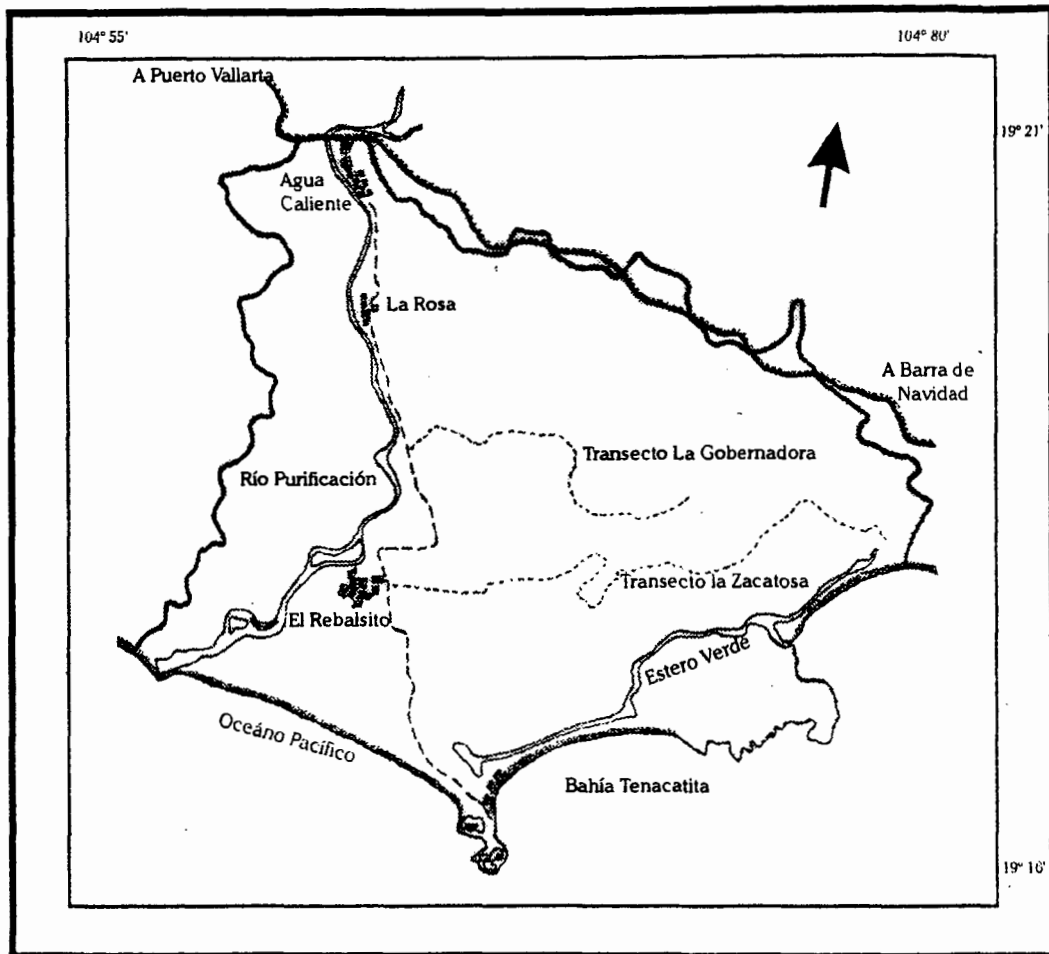


Figura 2. Area de estudio de la zona de Tenacatita, mostrando la localización de los transectos de las estaciones olfativas.

Análisis de datos.

Para determinar la abundancia relativa de las especies de carnívoros, se utilizó el índice de estaciones olfativas descrito por Linhart y Knowlton (1975):

$$\text{Índice Estaciones Olfativas (IEO)} = \frac{\text{Total de Visitas de Animal}}{\text{Total de Estación - Noche - Operable}} \times 1000$$

Para obtener el total de estaciones noche operables, se restaron las estaciones no operables durante el estudio, y se registró el número de visitas de cada especie en cada estación.

Para la zona de estudio, se definieron dos estaciones anuales, de acuerdo a las variaciones de la humedad en el área (Rzedowski, 1978). La húmeda que abarca de junio a diciembre y la seca que va de enero a mayo (Ceballos y Miranda, 1986: Obs. Pers.). Se probó si existía diferencia significativa en las frecuencias de visitación de cada especie entre las estaciones del año, para ello se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. La prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada para detectar diferencias en las frecuencias de visitación mensuales de cada especie; para aquellas que resultaron positivas, se usó nuevamente la U de Mann-Whitney para detectar los meses que mostraron esa diferencia (Steel y Torrie, 1985; Daniels, 1987). Todas las pruebas fueron hechas con un coeficiente de significancia = 0.05. Estas se realizaron usando el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Science), versión 3.0.

RESULTADOS

Abundancia Relativa.

Un total de 310 estaciones-noche-operables fueron utilizadas para el presente estudio (12 muestreos con 2 transectos, cada uno con 10 estaciones olfativas y operadas por 2 noches); esto es el 64.58 % del total previsto (480 estaciones olfativas). Esta diferencia se debió a que en los meses de julio, agosto y octubre no se operaron los transectos a causa de las lluvias, además que otras estaciones olfativas no operaron ya que fueron destruidas por actividad humana y algunas no se colocaron debido a que el acceso al transecto no fue posible por inundación. En estos casos los muestreos y estaciones se registraron como NO OPERABLE (NO). La abundancia relativa en todos los casos, se expresa como índice de estaciones olfativas (IEO).

Durante el presente estudio, siete especies pertenecientes a cuatro familias de carnívoros fueron registradas en las estaciones colocadas a lo largo de los transectos establecidos durante el periodo de muestreo (Tabla 1).

De acuerdo a las frecuencias de visita, destacan el mapache (54), el coyote (14) y la zorra (11), que registraron las más altas, en cambio los menores fueron de tejón (2) y zorrillo (2). Los resultados completos se muestran en la tabla 2.

Tabla 1. Especies de carnívoros registrados en las estaciones olfativas en Tenacatita, Jalisco de Junio de 1994 a Mayo de 1995.

Especies	Familia
Lince (<i>Lynx rufus</i>)	Felidae
Yaguarundi (<i>Herpailurus yagouaroundi</i>)	Felidae
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	Canidae
Zorra (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	Canidae
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	Procyonidae
Tejón (<i>Nasua narica</i>)	Procyonidae
Zorrillo listado (<i>Mephitis macroura</i>)	Mustelidae

Tabla 2. Frecuencias de visitas de las especies registradas en Tenacatita, Jalisco, de Junio de 1994 a Mayo de 1995.

Especie	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
n =	37	0	0	38	0	29	30	30	33	34	40	39	310
Lince	1	*	*	0	*	1	0	0	0	0	1	0	3
Yaguarundi	0	*	*	1	*	1	0	0	1	0	0	0	3
Coyote	1	*	*	2	*	2	2	2	2	1	2	0	14
Zorra	0	*	*	2	*	0	0	2	0	2	3	2	11
Mapache	2	*	*	5	*	8	5	12	3	6	5	8	54
Tejón	0	*	*	0	*	0	1	0	1	0	0	0	2
Zorrillo	0	*	*	0	*	0	0	0	1	0	1	0	2

n= Número de estaciones operadas.

*Transectos no operados por lluvia.

De acuerdo al valor del IEO de las especies registradas, se pueden integrar dos grupos. El primero lo conforman el lince (*Lynx rufus*), yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), tejón (*Nasua narica*) y zorrillo listado (*Mephitis macroura*), con valores menores a 9.68; y el segundo lo constituyen el coyote (*Canis latrans*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) y mapache (*Procyon lotor*), con un IEO mayor a 35.5 (Figura 3).

Mensualmente, se puede apreciar que para lince los valores del IEO fluctuaron entre 25 y 34.5 y para yaguarundi entre 26.3 y 34.5, presentándose los más altos durante el mes de noviembre (Figura 4) para ambas especies. Sin embargo la prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencia significativa en la frecuencia de visitación mensual para ninguna de las dos especies ($P > 0.05$) (Tabla 3).

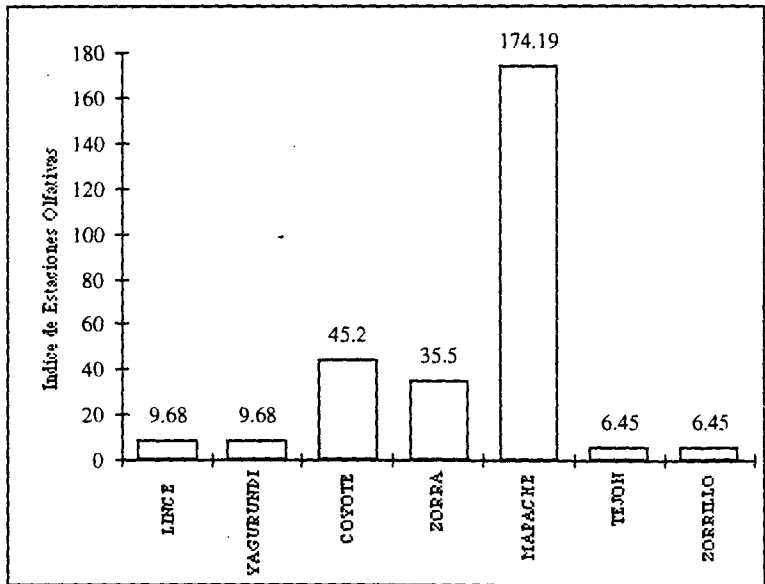


Figura 3. Índice de Estaciones Olfativas de carnívoros registrados en Tenacatita, Jalisco, durante el período de estudio.

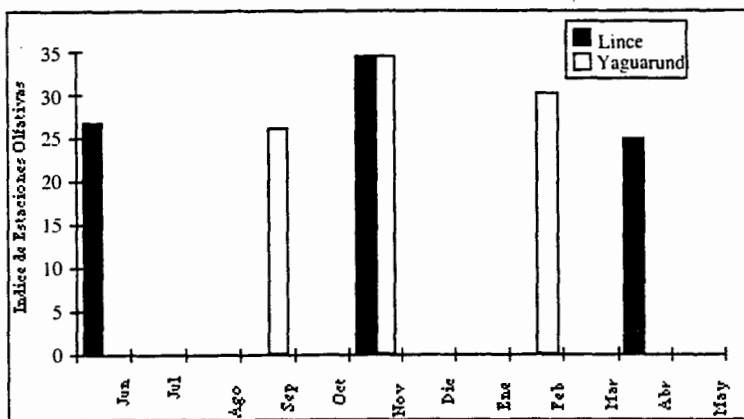


Figura 4. Índice de Estaciones Olfativas mensuales de Lince y Yaguarundi en Tenacatita, Jalisco.

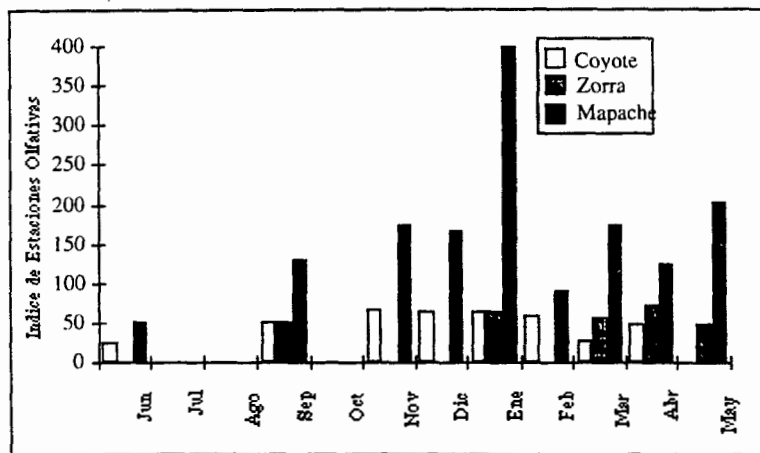


Figura 5. Índice de Estaciones Olfativas mensual de Coyote, Zorra y Mapache en Tenacatita, Jalisco.

Por otra parte, especies como coyote, zorra y mapache mostraron mayor regularidad en el IEO mensual. Para el primero se observa que sus valores oscilan entre 27 y 66.7; en cambio para zorra se registran entre 51.3 y 75. En cambio el mapache mostró una variación más marcada, obteniéndose un IEO de 54.1 en el mes más bajo y de 400 en el más alto, siendo junio y enero respectivamente (Figura 5). De acuerdo a la prueba Kruskal-Wallis, las primeras dos especies no mostraron diferencia significativa en las frecuencias de visitación mensual ($P > 0.05$), en cambio en el mapache se presentó diferencia significativa ($\chi^2 = 17.8915$, $P = 0.0221$) (Tabla 3).

Los IEO mensuales de tejón fueron 33.3 y 30.3, presentándose el primero en el mes de diciembre y el segundo en febrero. Por su parte para el zorrillo se obtuvieron valores del IEO de 30.3 en febrero y de 25 en abril (Figura 6). Sin embargo la prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas en las frecuencias de visitación mensual para ninguna de las dos especies ($P > 0.05$) (Tabla 3).

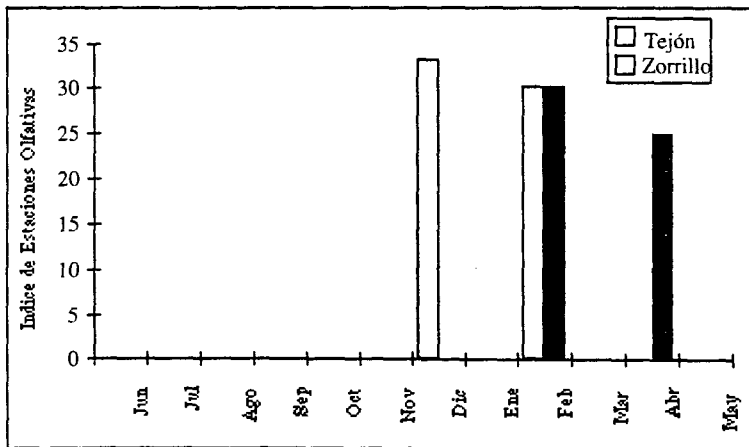


Figura 6. Índice de Estaciones Olfativas mensual de Tejón y Zorrillo en Tenacatita, Jalisco.

Tabla 3. Resultados de la prueba Kruskal-Wallis de cada una de las especies registradas en Tenacatita, Jalisco para detectar diferencia en las frecuencias de visitación mensual.

Especie	Ji - cuadrada	Significancia
Lince	5.9491	.6529
Yaguarundi	6.5234	.5888
Coyote	3.6247	.8893
Zorra	8.4842	.3877
*Mapache	17.8915	.0221
Tejón	8.0041	.4331
Zorrillo	7.0035	.5363

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

* Valor significativo al $P=0.05$

Considerando que para mapache se presentó diferencia en la frecuencia mensual de visitas, la aplicación de la prueba U Mann-Whitney, mostró que las más marcadas se obtuvieron entre junio-enero ($U=363.0$; $P=0.0006$) y enero-febrero ($U=333.0$; $P=0.0053$), siendo en ambas la $P<0.01$. En cambio la frecuencia de visitas menos marcada se registró en noviembre-febrero ($U=379.5$; $P=.0669$) y enero-mayo ($U=471.0$; $P=0.0791$) en cuyo caso su $P>0.05$. Los meses restantes en los que se observó diferencia se muestran en la tabla 4.

Comparación Estacional del IEO.

Los resultados estacionales del IEO para cada una de las especies, muestra poca diferencia (Figura 7). Esto es corroborado al aplicar la prueba de U Mann-Whitney, la cual no mostró diferencia significativa en la frecuencia de visitas para ninguna especie ($P>0.05$). Sin embargo, para zorra se encontró una diferencia significativa con $P<0.1$ (Tabla 5).

Tabla 4. Resultados de la prueba U Mann-Whitney, que se utilizó para detectar los meses que fueron significativos al 0.05 en la zona de estudio para mapache.

Meses	U	W	Z	Probabilidad
Junio-septiembre	417.5	1090.5	-2.4754	.0133
Junio-enero	363.0	1212.0	-3.4375	.0006
Junio-Mayo	612.5	1315.5	-1.9346	.0530
Septiembre-Enero	417.0	1188.0	-2.5194	.0118
*Noviembre-Febrer	379.5	983.5	-1.8323	.0669
Diciembre-Enero	345.0	810.0	-1.9887	.0467
*Enero-Mayo	471.0	1164.0	-1.7558	.0791
Enero-Abril	465.0	1200.0	-2.0799	.0375
Enero-Marzo	396.0	1200.0	-1.9692	.0489
Enero-Febrero	333.0	1092.0	-2.7911	.0053

* Valor significativo al $P=0.1$

Tabla 5. Resultados de la prueba U Mann-Whitney de cada una de las especies registradas para probar diferencias en las frecuencias de visitación durante la temporada húmeda y seca en Tenacatita, Jalisco.

Especies	U	W	Z	Probabilidad
Lince	11683.0	20946.0	-.8222	.4109
Yaguarundi	11683.0	20946.0	-.8222	.4109
Coyote	11553.5	20765.5	-.5373	.5911
*Zorra	11365.0	20410.0	-1.7045	.0883
Mapache	11140.0	20185.0	-1.2515	.2107
Tejón	11771.0	20858.0	-.1937	.8464
Zorrillo	11767.0	20812.0	-.1466	.8835

* Valor significativo al $P < 0.1$

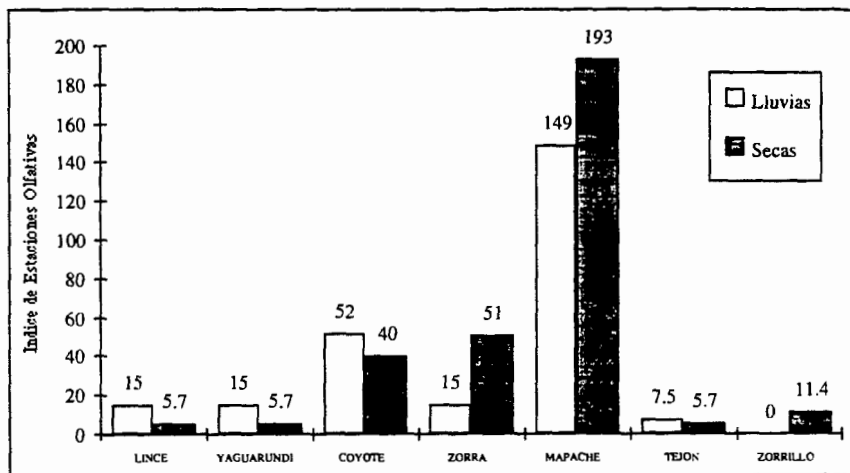


Figura 7. Índice de Estaciones Olfativas por estación del año, para cada una de las especies registradas durante el presente trabajo en Tenacatita, Jalisco.

DISCUSION

En Tenacatita, se han reportado 12 especies de carnívoros (ocelote, lince, yaguarundi, coyote, zorra, mapache, cacomixtle, tejón, comadreja, zorrillo listado, zorrillo manchado y zorrillo común) (López, 1993; López y Guerrero, 1994), de las 15 registradas en la costa sur de Jalisco (Genoways y Jones, 1973; Hall, 1981; Ceballos y Miranda, 1986). Esta diferencia la hacen el jaguar (*Pantera onca*), puma (*Puma concolor*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y nutria (*Lutra longicaudis*), que no son reportados para la zona de Tenacatita.

De esas 12 especies de carnívoros registrados en el área de estudio, únicamente siete especies visitaron las estaciones olfativas. Probablemente se deba a que en la zona de estudio se han sustituido grandes áreas de vegetación original por cultivos y pastizales destinados al uso agrícola y ganadero, y por ello especies como el jaguar, puma y ocelote que requieren disponibilidad y calidad de hábitat, como, cobertura vegetal, disponibilidad de alimento, condiciones favorables de hábitat, entre otras, además de grandes extensiones de área, no se encuentran en la zona. Por otro lado, entre las especies no registradas existen algunas como comadreja, zorrillo manchado que no utilizan frecuentemente los caminos y brechas para realizar entre o dentro de su hábitat recorridos, o bien prefieren lugares con una mayor cobertura vegetal (Ceballos y Miranda, 1986).

Otro factor que además pudo haber influido, fue la respuesta indiferente al atrayente utilizado (FAS), debido a su composición química, que para algunas especies, probablemente no les sea atractivo. Este ha sido preferentemente utilizado en carnívoros como, zorra, coyote, mapache y lince (Linhart y Knowlton, 1975; Knowlton y Tzilkowski, 1979; Hon, 1979; Roughton y Sweeny, 1982; Martínez, *et al.*, 1993; Diefenbach, *et al.*, 1994; Smith, *et al.*, 1994.); y a pesar de aplicarse a grupos de especies de carnívoros (Conner, *et al.*, 1983), no se han registrado para otras como el tejón y zorrillo.

De acuerdo con Conner *et al.* (1983) y Beltrán *et al.* (1991), la técnica de estaciones olfativas, fue útil para monitorear y derivar el IEO de diferentes especies al mismo tiempo. El único inconveniente de esta técnica es que no se pueden hacer comparaciones entre el IEO de las diferentes especies ni con los de otros lugares, debido a las diferencias en el grado de movilidad que presentan, preferencia de hábitat y tamaño de área muestreada (Beltrán *et al.*, 1991).

Conforme a los dos grupos de carnívoros que se formaron por su IEO, para el primero, integrado por lince (9.68), yaguarundi (9.68), tejón (6.45) y zorrillo (6.45), se puede observar que ninguno de estos presentó diferencias significativas en los valores de frecuencia de visitación mensual, ni estacional. Esto probablemente debido a la baja frecuencia de registros observados y que por lo mismo los análisis estadísticos no reflejan diferencia alguna.

Los pocos valores del IEO obtenidos para lince y yaguarundi, muestran el probable bajo número de individuos en la zona; esta situación puede deberse a que ambas especies se ven afectadas negativamente al modificar su hábitat natural, remplazándolo por cultivos y pastizales que es lo que sucede en el área de estudio.

En este sentido Ceballos y Miranda (1986), Tewes y Schmidly (1987) y Hernández (1994), mencionan que estas especies tienen que realizar recorridos más grandes para obtener sus requerimientos (p.e. alimento, protección, pareja) o simplemente se desplazan a lugares mejor conservados. Debido a que los felinos tienen bajos potenciales de fecundidad, son altamente territoriales pues cuentan con efectivos mecanismos de regulación poblacional basados en interacciones sociales que promueven bajas abundancias relativas, y además son animales que requieren de grandes ámbitos hogareños, característica que incrementa la probabilidad de ser afectados por la destrucción de su hábitat (Hernández, 1994).

Las observaciones en campo y los comentarios de los lugareños revelan además el bajo número de estas especies en la zona. Para sitios adyacentes, como el Tecuán, la Manzanilla y el Tamarindo, algunos pobladores han comentado la presencia de mayores cantidades de individuos de yaguarundi.

Por su parte el tejón y zorrillo han sido señaladas como comunes en el área y en la costa sur en general (Ceballos y Miranda, 1986) por lo que se esperaba encontrar valores superiores. En el caso del tejón, se considera que básicamente vive en el interior de la selva baja, encontrándose en esos puntos las poblaciones más altas (Ceballos y Miranda, 1986) y que muy poco utiliza las brechas. Cabe destacar que la aplicación de la técnica de estaciones olfativas, se basa en el uso de los caminos o brechas, por la facilidad de colocar las estaciones y de hacer los recorridos para los registros, razones por las cuales probablemente su frecuencia de visita a las estaciones fue baja. Esto es apoyado por la baja frecuencia de signos registrados para tejón en un estudio paralelo, realizado en los mismos transectos, donde se colocaron las estaciones olfativas (Zalapa y Guerrero, com pers.). Cabe destacar, que durante los recorridos se llegaron a observar grupos de tejones de hasta 25 individuos, siempre en el interior de la selva baja caducifolia, lo que nos permite apoyar lo antes señalado.

El zorrillo listado se ha observado que tolera bastante bien las perturbaciones y se le encuentra frecuentemente en cultivos (Ceballos y Miranda, 1986), donde se ubicaron varias estaciones olfativas, en las cuales solamente se registraron dos visitas durante todo el periodo de estudio. De acuerdo a Zalapa y Guerrero (com. pers.), esta especie mostró preferencia por las zonas de cultivo; aunque también fue registrado en selva baja y pastizal.

El otro grupo conformado por coyote (45.2), zorra (35.5) y mapache (174.19), fueron los que obtuvieron los IEO más altos y más constantes en las visitas a las estaciones olfativas. Leopold (1977), Ceballos y Miranda (1986) y Hernández (1994), señalan que estas especies se ven favorecidas con la modificación de su hábitat natural. Los resultados estadísticos en la comparación estacional reflejan que no hay diferencia significativa para ninguna de estas especies. Como ya se mencionó, en el área de estudio se ha ido incrementando la modificación en el uso del suelo, por lo tanto estas especies pudieran aprovechar los hábitats modificados, cultivos y pastizales, como sitios de alimentación (Leopold, 1977; Estrada y Coates, 1994). En trabajos realizados en el área de estudio sobre sus hábitos de alimentación (Guerrero-Vázquez, 1995; Sandoval-Sandoval, 1995), se ha demostrado la amplia variedad de recursos que estas especies utilizan en su dieta. Es por ello que no registran diferencias en la tendencia poblacional en ninguna estación, ya que todo el año tienen disponibilidad de alimento.

El análisis estadístico de la frecuencia de visitación mensual para coyote y zorra, arroja resultados no significativos, debido quizá a que sus frecuencias fueron más o menos constantes todo el año, que no se reflejan diferencias mensuales; únicamente para mapache es significativo, destacando el mes de enero con un pico de 400 (IEO), esto se debe quizá a que en ese mes inician su apareamiento (Ceballos y Miranda, 1986), por lo tanto exista más movimiento y posiblemente más visitas a las estaciones. Por otra parte el inicio de la temporada de secas y los abastecimientos de agua y alimento en el interior de la selva disminuyen conforme se terminan las lluvias y por ello los mapaches quizás tengan que desplazarse a donde haya suficiente disponibilidad de agua, ya que este recurso para ellos es de suma importancia para llevar a cabo la digestión de alimento (Leopold, 1977; Ceballos y Galindo, 1984). El otro mes significativo por su bajo (IEO), fue el de junio, por lo antes señalado, probablemente realicen sus actividades cerca de donde hay suficiente agua para no tener que realizar recorridos, y con ello evitar gasto energético, ya que este mes es el más seco y además las hembras se preparan para tener a sus crías (Ceballos y Miranda, 1986).

En relación a la técnica, se recomienda que muestreos de múltiples noches se consideren para especies raras o poco comunes (Conner *et al.*, 1983), y para especies comunes se recomienda una sola noche de operación de las estaciones (Roughton y Sweeny, 1982). Nottingham Jr. *et al.* (1989), Beltrán *et al.* (1991) y Smith *et al.* (1994), recomiendan la utilización de otra técnica simultáneamente con la de estaciones olfativas para obtener una confiabilidad mayor en los resultados.

En este estudio, además de calcularse la abundancia relativa, se llevaron a cabo conteos de huellas y recolección de excretas en los mismos transectos para determinar preferencias de hábitat y dietas. Estos trabajos contribuyeron en gran medida para explicar las posibles causas de los resultados de IEO obtenidos para cada una de las especies de carnívoros registrados en el área de Tenacatita.

CONCLUSIONES

- 1.- Siete especies de carnívoros fueron registradas durante el presente estudio.
- 2.- El lince y yaguarundi, que fueron de los que obtuvieron los IEO más bajos, pudieran estar desplazándose a lugares mejor conservados, disminuyendo estas poblaciones en el área de Tenacatita, Ya que los felinos presentan gran vulnerabilidad a las modificaciones de su hábitat natural y presiones humanas principalmente.
- 3.- El caso del tejón y zorrillo, que también se encuentran entre los de IEO más bajos, son especies comunes en el área, por su conducta de no utilizar frecuentemente los caminos, en el caso del tejón y la respuesta al FAS en el caso del zorrillo, podemos decir que la técnica de estaciones olfativas no es la adecuada para conocer las abundancias relativas de estas especies.
- 4.- Coyote, zorra y mapache fueron las especies que presentaron los IEO más altos; son especies, que han sido señaladas, se ven favorecidas con el cambio en el uso del suelo, por lo que se puede pensar, que esto ha venido propiciando sus elevadas frecuencias en el sitio de estudio.
- 5.- No se encontraron diferencias significativas en la comparación estacional de las siete especies de carnívoros registrados durante el estudio.
- 6.- La frecuencia de visitación mensual, únicamente fue significativa para mapache en todos los meses muestreados.
- 7.- La técnica de estaciones olfativas ayudó a conocer las tendencias poblacionales de lince, yaguarundi, coyote, zorra y mapache en el área de estudio; ya que los resultados obtenidos para cada una de las especies concuerda con un análisis paralelo de frecuencias de signos.

RECOMENDACIONES

- 1.- Es importante seguir con el monitoreo de las poblaciones de carnívoros en la zona para contar con más datos de cada especie y con ello poder comparar los IEO de éstas, logrando finalmente hacer algún análisis de cómo es el comportamiento de las poblaciones a lo largo de los años y proponer alternativas para el manejo y conservación de estas especies.
- 2.- Es conveniente considerar la operación de las estaciones olfativas en los meses de mayor precipitación pluvial.
- 3.- Utilizar otra técnica simultánea con la de estaciones olfativas para obtener una confiabilidad mayor en los resultados.
- 4.- La técnica de estaciones olfativas se recomienda solamente para especies que utilizan las brechas y caminos para sus desplazamientos, por ejemplo coyote, zorra, mapache, yaguarundi y lince.

LITERATURA CITADA

- Aranda, J. M. 1981. **Rastros de los mamíferos silvestres de México**. INIREB.
- Beltran, J. F., M. Delibes, and J. R. Rau. 1991. Methods of censusing red fox (*Vulpes vulpes*) populations. **Hystrix** 3:199-214.
- Ceballos, G., A. Miranda. 1986. **Los Mamíferos de Chamela Jalisco**. UNAM.
- Ceballos, G., y C.L. Galindo. 1984. **Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México**. Ed. Limusa.
- CETENAL, 1975. Carta de uso de suelo. E-13-B-31. Escala 1:150,000. Secretaría de la Presidencia de México.
- Clevenger, A. P., F. J. Purroy, and M. R. Pelton. 1992. Food habits of brown bears (*Ursus arctos*) in Cantabrian mountains, Spain. **Journ. Mamm.** 73(2):415-421.
- Conner, M. C., R. F. Labisky, and D. R. Jr. Progulsk. 1983. Scent-station indices as measures of population abundance for bobcats, Raccoons, gray foxes, and opossums. **Wildl. Soc. Bull.** 11(2):146-152.
- Daniels, W.W. 1987. **Bioestadística**. Limusa. México.
- Diefenbach, D. R., M. J. Conroy, R. J. Warren, W. E. James, and L. A. Baker. 1994. A test of the scent-station survey technique for bobcats. **Journ. Wildl. Manage.** 58(1):10-17.
- Estrada, A., R. Coates. 1994. Las selvas de los tuxtlas, Veracruz: Islas de supervivencia de la fauna silvestre?. **Ciencia y Desarrollo** 20(116):50-61.
- Ewer, R. F. 1973. **The Carnivores**. Cornell University Press, Ithaca, New York, U.S.A.

- Genoways, H. H., J. K. Jones Jr. 1973. Notes on some mammals from Jalisco, México.
Occasional papers The Museum Texas tech University No. 9
- Glenn, S. M., T. D. Nudds. 1989. Insular biogeography of mammals in Canadian Parks.
Journ. Biogeo. 16:261-268.
- Guerrero-Vázquez, S., Ma. del R. Sandoval-Sandoval, S. S. Zalapa-Hernández y A. Ordorica-Hermosillo. 1995. Hábitos de alimentación, Preferencia de hábitat y densidad relativa del mapache (*Procyon lotor hernandezii*) en una zona de la costa Sur de Jalisco. XIII Congreso Nacional de Zoología 21-24 nov. 1995.
- Halfpenny, J., E. Biesot. 1986. **A field guide to mammal tracking in north America.** Johnson Publishing company, Colorado, U.S.A.
- Hall, R. H. 1981. **The mammals of North America.** 2da. ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, U.S.A.
- Hon, T. P. 1979. Relative abundance of bobcats in Georgia: survey techniques and preliminary results. In Bobcat research conference proceedings: current research on biology and management of *Linx rufus*. **Natl. Wildl. Fed. Sci. and Tech.** Ser.6. Pages 104-106
- Hernández, H. A. 1994. Podrán sobrevivir los mamíferos carnívoros de México?.
Ciencia y Desarrollo 19(114):54-63.
- Juárez-Aguilar, A. 1995. Los carnívoros (Clase Mammalia: Orden Carnívora) del bosque La Primavera, Jalisco. Su distribución, abundancia y diversidad por tipos de vegetación. Tesis Licenciatura, Div. de Cs. Biol. y Amb. Universidad de Guadalajara. Inédita.
- Knowlton, F. F., W. M. Tzilkowski. 1979. Trends in bobcat visitations to scent - station survey lines in western United States, 1972-1978. In Bobcat research conference proceedings: current research on biology and management of *Linx rufus*. **Natl. Wildl. Fed. Sci. and Tech.** Ser.6. Pages 8-12.

- Leopold, A.S. 1977. **Fauna Silvestre de México**. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Ed. Pax-México 2da Ed. México.
- Lewis, J. C. 1970. Wildlife census methods: a resume. **Journ. Wildl. Diseases**. 6:356-364.
- Lindzey, F. G., S. K. Thompson, and J. I. Hodges. 1977. Scent station index of black bear abundance. **Journ. Wildl. Manage.** 41(1):151-153.
- Linhart, S. B., F. F. Knowlton. 1975. Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. **Wildl. Soc. Bull.** 3(3):119-124.
- López-Acosta, M. A. 1993. Contribución al conocimiento de los mamíferos de hábitos terrestres de Tenacatita Jalisco, y su relación con algunos tipos de vegetación. Tesis Licenciatura, Fac. Cs. Biol. Universidad de Guadalajara. Inédita.
- López-Acosta, M. A., S. Guerrero-Vázquez. 1994. Notas sobre mamíferos de la Costa Sur de Jalisco, México. **BIOTAM** 6(1):29-38.
- Martínez, D. R., J. R. Rau., y F. M. Jaksic. 1993. Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex* spp.) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. **Revista Chilena de Historia Natural** 66:195-202.
- Nottingham, Jr. B. G., K. G. Johnson, and M. R. Pelton. 1989. Evaluation of scent station surveys to monitor raccoon density. **Wildl. Soc. Bull.** 17(1):29-35.
- Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México**. Tercera reimpresión. Limusa. México.
- Roughton, R. D. 1982. A synthetic alternative to fermented egg as a canid attractant. **Journ. Wildl. Manage.** 46(1):230-234.
- Roughton, R. D., M. W. Sweeny. 1982. Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore population. **Journ. Wildl. Manage.** 46(1):217-229.

- Sandoval-Sandoval, Ma. del R., S. Guerrero-Vázquez, A. Ordorica-Hermosillo, y S.S. Zalapa-Hernández. 1995. Análisis comparativo de los hábitos de alimentación del coyote (*Canis latrans vigilis*) y de la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) en la zona de Tenacatita, Jalisco.
- Schonewald-Cox, Ch., R. Azari., and S. Blume. 1991. Scale, variable density, and conservation planning for mammalian carnivores. **Conser. Biol.** 5(4):491-495.
- Smith, W. P., D. L. Borden, and K. M. Endres. 1994. Scent station visits as an index to abundance of raccoons: an experiment manipulation. **Journ. Mammal.** 75(3):637-647.
- SPP. 1981. **Síntesis Geográfica de Jalisco**. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Steel, R.G.D., J.H. Torrie. 1985. **Bioestadística: Principios y procedimientos**. Mc Graw Hill, México.
- Tewes, M. E., D.J. Schmidly. 1987. The neotropical felids: jaguar, ocelot, magray and jaguarundi. en **Wild furbearer management and conservation in North America**. Editado por M. Novak, J.A. Baker, M. E. Obbard, B. Malloch. The Ontario Trappers Association, Ontario, Estados Unidos.
- Villa, R. 1978. Especies mexicanas de vertebrados silvestres raras o en peligro de extinción. **Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica** 49(1):303-320.
- Wood, J. E. 1959. Relative estimates of fox population levels. **Journ. Wildl. Manage.** 23(1):53-63.