

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



INVENTARIO DE ENERO A MAYO DE 2010 DE MAMÍFEROS GRANDES Y
MEDIANOS DE LA RESERVA MUNICIPAL DE CHUNIAPAN EN SAN ANDRÉS
TUXTLA, VERACRUZ

TESIS APROBADA POR:

M.C.V. RAMON ALFREDO DELGADO GONZALEZ
Asesor Principal

M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
Coordinador Regional de Ciencia Animal



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México

Octubre de 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

INVENTARIO DE ENERO A MAYO DE 2010 DE MAMÍFEROS GRANDES Y
MEDIANOS DE LA RESERVA MUNICIPAL DE CHUNIAPAN EN SAN ANDRÉS
TUXTLA, VERACRUZ

Tesis

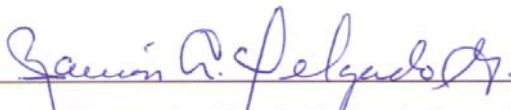
Esteban Ruiz Robles

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y
aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTÉCNISTA

Comité particular

Presidente:



M.C.V. Ramón Alfredo Delgado González

Vocal:


M.V.Z. Eric Alejandro Reyes Ramírez

Vocal:


DR. Raúl Villegas Vizcaino

Vocal suplente:


M.V.Z. Carlos Ramírez Fernández

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por permitirme el desarrollo personal y profesional como Médico Veterinario Zootecnista.

A Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas,” y especialmente a la Bióloga Rosamond Coates por su apoyo en la búsqueda de información para satisfacer datos que se presentan en este trabajo.

Al director de la REMCHA, M.V.Z. Tomas Andrade Domínguez y familia, que me dieron su apoyo incondicional durante mi estancia en Comoapan, San Andrés Tuxtla, Veracruz.

A mi asesor y amigo, M.V.Z. Eric Alejandro Reyes Ramírez y esposa Helga, por su colaboración para la realización de este estudio y por las buenas conversaciones y enseñanzas.

A mi asesor externo y amigo el Biol. Miguel Ángel Garza Martínez, por ser una muy buena guía y por su desinteresado apoyo, porque sin su ayuda no hubiese sido posible el inicio de este documento.

Al Patólogo Ramón Alfredo Delgado González, por su amistad y por sus muchas enseñanzas en el salón de clases y en los congresos, además de todo por apoyarme en la realización de este trabajo aun con el conocimiento de que esta área no es de su dominio.

Al Dr. Raúl Villegas Vizcaíno, por las revisiones y múltiples correcciones

A las autoridades del municipio de San Andrés Tuxtla, y al comité de mejoras de Villa Comoapan por el apoyo que nos brindaron a mis compañeros y a mí.

Agradezco muy especial mente a esta tierra lagunera y su gente que durante estos 5 años que he vivido en Torreón me ayudado a sobrevivir, con su amistad, cariño amor y comprensión, muchas veces compartiendo lo que me gusta y muchas otras ayudándome a darme cuenta de mis errores.

También tengo que agradecer a esos amigos, amigas y familiares de Chiapas que siempre me ayudaron con sus buenos deseos y sus oraciones para que me fuera bien, mis amigas Maricarmenes mis primos a todos ellos muchas gracias.

Principalmente a mi amiga y compañera Aline y a su familia que es también la mía, porque lo que les debo se que nunca se los podre pagar.

A mi amiga Araceli López Pacheco quien me brindo un mundo nuevo y me dio su cariño y comprensión. Siempre recordare los viajes que realizamos juntos.

También un agradecimiento a mi amiga Elida Berenice Limón Reyes, porque siempre compartió su tiempo conmigo especialmente durante la realización de esta tesis.

A los maestros que en realidad dejaron algo bueno en mí y a mis amigos ya que el tiempo que he estado con estas personas he crecido mental y espiritualmente.

También a mis compañeros, amigas y amigos que convivieron conmigo en este periodo universitario, y a todas esas personas de las que guardo un buen recuerdo durante la estancia en Torreón.

A mis abuelita María de Los Ángeles Flores Gómez quien ha sido incondicional siempre y en todo momento conmigo y porque su amor es una de las fuerzas más grandes de este mundo. Y a mi abuelo Alessio Robles Villatoro quien ha sido un claro ejemplo de vida y un mundo de experiencias.

A mi madre Martha Patricia Robles Flores, quien a pesar de su sufrimiento y preocupaciones ha podido entender y dejar desarrollar mi persona, y ahora compartir alegrías y triunfos, porque sin sus constantes regaños he insistencias hoy me doy cuenta que las hizo por el gran amor que me tiene, porque gracia a su buena administración nunca tuve escases de ningún tipo y gracias por el amor que me demuestra a pesar de ser como soy.

A mi querido padre, ya que es el la primera persona que me enseñó el amor por los seres vivos y me ha guiado siendo un ejemplo vivo de lo generosa y desinteresada que puede llegar a ser una persona.

A las personas que han estado conmigo toda la vida y que se que me aprecian desde antes de que me conocieran, también con ellos comparto mis triunfos y algunos fracasos

- Julio Cesar Ruiz Robles.
- Familia Ruiz Núñez.
- Familia Gómez Robles.
- F la familia Gutiérrez Robles.
- Familia Robles Gutiérrez.
- Familia Robles Gutiérrez.
- Familia Utrilla López.

DEDICATORIAS

Dedicado a mis padres que fueron las primeras personas en creer en mí y a los que no pienso defraudar, a mi abuela de la cual tengo uno de los cariños más puros que he conocido. Y dedicado también al resto de mi familia ya que sin ellos mi alegría no sería igual de grande.

A mi familia Vielma López por la confianza que tuvieron en mí aun antes de conocerme es este un modo por el cual retribuirles lo mucho que me dieron.

A mis mascotas que me han acompañado toda la vida y nunca me dejaran, porque son lo más amado que he tenido y seguiré teniendo. Por el amor que me han dado Y porque las mejores cosas que tengo de la vida son sus recuerdos, por ser mi motivación más grande para el estudio de mi carrera.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| AGRADECIMIENTOS..... | 3 |
| DEDICATORIAS..... | 4 |
| INDICE GENERAL..... | 5 |
| Índice de Cuadros..... | 6 |
| Índice de Figuras | 6 |
| RESUMEN..... | 8 |
| JUSTIFICACION..... | 9 |
| INTRODUCCION..... | 10 |
| Generalidades de los mamíferos | 11 |
| Los mamíferos de Veracruz | 11 |
| Importancia de los inventarios mastofaunísticos..... | 11 |
| Utilidad e importancia del rastreo como método de muestreo en mamíferos grandes y medianos..... | 12 |
| Importancia del empleo de técnicas de geoposicionamiento..... | 13 |
| Importancia de los fragmentos de selva..... | 13 |
| Normas de conservación de los mamíferos de México..... | 15 |
| ANTECEDENTES | 16 |
| AREA DE ESTUDIO..... | 18 |
| Características Físicas..... | 18 |
| Geomorfología..... | 18 |
| Geología..... | 19 |
| Hidrología..... | 19 |
| Climatología..... | 19 |
| Temperatura..... | 19 |
| Precipitación..... | 20 |
| Vientos..... | 20 |
| Fenómenos meteorológicos importantes..... | 20 |
| Vegetación..... | 21 |
| Fauna..... | 21 |
| Mastofauna..... | 22 |
| OBJETIVOS..... | 22 |
| Objetivo general..... | 22 |
| Objetivo particular..... | 22 |
| MATERIALES Y METODOS..... | 23 |
| Métodos directos..... | 23 |
| Métodos indirectos..... | 24 |
| Material utilizado..... | 27 |
| RESULTADOS..... | 27 |
| DICUSION | 34 |

| | |
|--|-----------|
| CONCLUSIONES..... | 37 |
| LITERATURA CITADA..... | 39 |
| ANEXOS | |
| ANEXO I..... | 44 |
| ANEXO II | 44 |
| ANEXO III..... | 45 |
| | |
| INDICE DE CUADROS | |
| Cuadro 1. Éxito de las estaciones olfativas. en relación al tipo de cebo aplicado..... | 28 |
| Cuadro 2. Frecuencia de observaciones indirectas de individuos de distintas familias de mamíferos medianos y grandes..... | 31 |
| Cuadro 3. Registro de la riqueza de mamíferos medianos y grandes encontrados mediante métodos de observación directos e indirectos en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba, en San Andrés Tuxtla, Veracruz, durante el periodo enero-mayo de 2010..... | 32 |
| Cuadro 4. Mamíferos medianos y grandes registrados en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba, en San Andrés Tuxtla, Veracruz durante el periodo enero-mayo de 2010, que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 Y CITES..... | 33 |
| | |
| INDICE DE FIGURAS | |
| Figura 1. Ortofoto de la REMCHA tomada en el año 2004..... | 9 |
| Figura 2. Viejo de monte (Eira barbara)..... | 12 |
| Figura 3 y 4. Metodología y material de geoposicionamiento..... | 13 |
| Figura 5. Caminata por el arroyo en periodo de seca..... | 15 |
| Figura. 6, 7,8 y 9. Animales enlistados en la NOM-O59-SEMARNAT-2001 | 16 |
| Figura. 10 y 11. Condiciones en las que se encuentran algunos parches de selva en la región de los tuxtlas..... | 17 |
| Figura 12 y 13. Ubicación de la region de los tuxtlas y ubicaion de chuniapan..... | 18 |

| | |
|---|----|
| Figura 14. Caminata por senderos..... | 23 |
| Figura 15. Caminata nocturna | 23 |
| Figura 16, 17, 18 y 19. Estaciones olfativas y sus distintos cebos..... | 25 |
| Figuras 20 trepadero de coati, 21. Rascadero de ocelote y 22. Madrigera de armadillo..... | 26 |
| Figura 23, 24, 25 y 26. Métodos de elaboración de moldes de yeso..... | 26 |
| Figuras 27. Ejemplar fotografiado en caminatas nocturnas, 28 y 29. Ejemplares fotografiados en una estación de observación..... | 28 |
| Figuras 30, 31, 32 y 33. Resultados en las estaciones olfativas..... | 29 |
| Figuras 34 y 35. Aplicación de entrevistas a los pobladores. 36 y 37. Ejemplares que los pobladores extrajeron de la REMCHA..... | 29 |
| Figura 38. Rastros de un cuerpo de oso hormiguero, 39. Excreta de coati que contiene restos de piel de víbora, 40. Excreta de nutria que contiene exoesqueletos de cangrejo y 41. Recolección de excretas..... | 30 |
| Figuras 42, 43 y 44. Moldes de huellas hechas con yeso..... | 30 |
| Figuras 45 y 46. Nutria de río..... | 34 |
| Figuras 47 Philander oposum, 48 Didelphis virginiana y 49 Didelphis marsupialis..... | 34 |
| Figura 50. Cámara trampa, 51. Fotografía de cámara trampa (Puma concolor)..... | 34 |
| Figura 52. Rastros en EO, de ocelote y su cría..... | 35 |
| Figura 53. Temazate, 54. Estaciones olfativas con manzana y platano, 55. Tepescuintle..... | 35 |
| Figura: 56. Jaguar negro, 57 puercoespín tropical y 58 pecarí de collar..... | 36 |

RESUMEN

El presente estudio fue realizado entre enero y mayo de 2010 en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba (REMCHA), en San Andrés Tuxtla, Veracruz. La REMCHA mide 132 ha, es atravesada por un arroyo, y lleva 10 años en proceso de recuperación después de haber sido utilizada como potrero de cría bovina, de forma que la vegetación de acahual actualmente predomina en el área. El objetivo del estudio fue elaborar un inventario de mamíferos medianos y grandes para comprobar la riqueza específica de dichos mamíferos en la reserva. Resultó del estudio un listado de 33 especies identificadas por los pobladores aledaños durante entrevistas, de las cuales se comprobó la existencia de 29 mediante métodos directos e indirectos de observación. Las especies que se enlistaron son pertenecientes a 16 familias y 6 órdenes, destacando el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el viejo de monte (*Eira barbara*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*), especies enlistadas como "En Peligro de Extinción", de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001. Se concluye que la REMCHA presenta una importante riqueza de especies de mamíferos medianos y grandes, de los cuales una tercera parte se encuentran en algún estatus de riesgo, por lo que es necesario continuar con estudios mastozoológicos que permitan una mejor planeación para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los mamíferos de la zona.

Palabras clave: *mamíferos medianos, mamíferos grandes, inventario, Chuniapan, acahual, peligro de extinción, metapoblacion, metacomunidad, fragmentación.*

JUSTIFICACION

La Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba (REMCHA), perteneciente al municipio San Andrés Tuxtla, Veracruz, cuenta con 132 hectáreas (ha) y es una zona de interés científico debido a sus condiciones de vegetación y su geomorfología, ya que al contar con un río que se mantiene con agua todo el año, provee el sustento necesario para que una gran variedad de especies animales y vegetales convivan en este ecosistema. También cobra importancia por ser un área que anteriormente fue perturbada ecológicamente mediante la crianza de ganado bovino, y actualmente se encuentra en proceso de restauración.

Al tener aproximadamente 10 años sin pastoreo de ganado, la cobertura de vegetación ha sufrido una sucesión ecológica secundaria, y las especies presentes antes de la perturbación no son las mismas de hoy. En estas 132 hectáreas el paisaje de selva se ha transformado básicamente en 3 tipos de vegetación, *acahuales*, *selva mediana perennifolia* y *pastizales*, dominando los primeros.

Es aquí donde este ecosistema cobra mayor importancia de estudio, ya que con las nuevas tendencias de crecimiento poblacional, los ecosistemas poco impactados por el hombre se ven más y más amenazados y tienden a ser lugares que a corto plazo sufrirán de problemas de perturbación. Debido a esto es importante adelantarnos a estos problemas futuros e identificar las mejores técnicas de manejo para estos pequeños parches de selva.

La falta de conocimiento sobre los procesos biológicos del área ha dificultado su protección. Por esta razón el ayuntamiento municipal de San Andrés Tuxtla, responsable de estas tierras, firmó un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en dónde se plantea trabajar científicamente para rellenar las lagunas del conocimiento acerca de la biodiversidad de la región, y así planear el manejo y administración biológica de la REMCHA a corto, mediano y largo plazo.

El presente trabajo consiste en elaborar un listado de los mamíferos grandes y medianos de la REMCHA, con la finalidad contribuir al conocimiento de la mastofauna local, y así servir como una referencia y antecedente para estudios ecológicos futuros que sirvan para administrar sustentablemente las poblaciones.

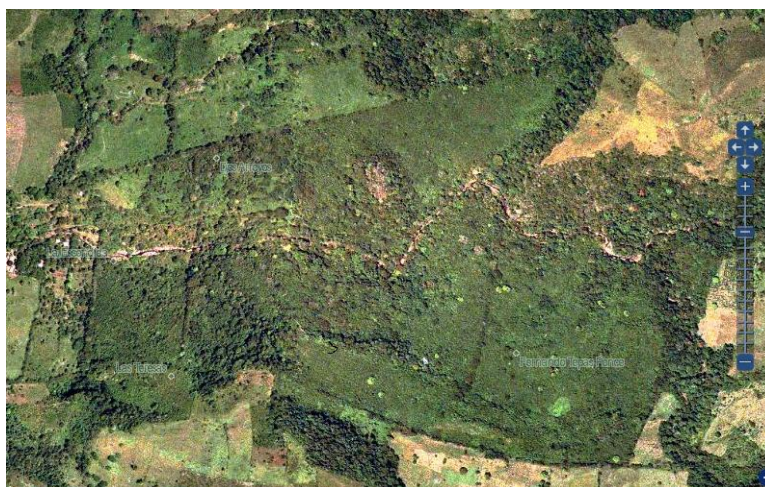


Figura 1. Ortofoto de la REMCHA tomada en el año 2004.

INTRODUCCION

México cuenta con 11 provincias morfotectónicas cuyos rasgos fisiográficos y geológico-tectónicos las distinguen individualmente y dentro de las cuales se distribuyen 10 tipos de vegetación, en donde así mismo están representados casi todos los biomas del planeta (Rzedowski 2006).

Esta riqueza de ambientes es fácil de explicar si mencionamos que dentro del territorio del país convergen las dos zonas biogeográficas que conforman al continente americano, la zona Neártica o boreal y la zona Neotropical. Dentro de la zona de transición ambas zonas conjuntan elementos típicos de cada una y se da un intercambio de flora y fauna de ambas y, por ende, en dicho sitio existe un alto grado de endemismos (Villela y Gerez 1994).

Este conjunto de características territoriales, biogeográficas y geológico-tectónicas, junto con la gran variedad climática de cada una de sus regiones, hacen de México uno de los países de mayor diversidad biológica en el planeta, ocupando el cuarto lugar a nivel mundial. Se estima que dentro de los límites del territorio mexicano se encuentra representada más del 12% de la biota total del planeta (Rzedowski 2006).

México alberga 3,100 especies de vertebrados: 506 de peces, 363 de anfibios, 705 de reptiles, 1,060 de aves y 466 de mamíferos terrestres. Las especies de insectos se cuentan por cientos de miles, de las cuales alrededor de 25,000 son lepidópteros, lo cual indica que en el país hay más de una especie de mariposa por cada especie de planta fanerógama (Ferrusquía-Villafranca 1998).

México cuenta con la segunda mayor diversidad taxonómica y ecológica de mamíferos en el mundo, solo superado por Indonesia (Villa y Cervantes 2003).

El manejo de los recursos naturales requiere del conocimiento profundo de la riqueza biológica, así como de las condiciones en que se encuentran las poblaciones y comunidades que constituyen los ecosistemas (Bautista-Zúñiga *et al.* 2004). Los investigadores dedicados a este tipo de recursos animales deben conocer la diversidad y el estado en que se encuentran las poblaciones, para así poder tomar decisiones acerca de la explotación y protección que se pueden aplicar.

Para poder lograr el conocimiento de la fauna que se encuentran en un área determinada es básico tener el conocimiento de las características físicas, morfológicas y parámetros biológicos como el patrón de actividad diaria y estacional, es decir su fenología.

Las poblaciones de mamíferos pueden ser estudiados por técnicas de observación directa o indirecta (Bautista-Zúñiga *et al.* 2004). La observación directa puede ser presencial o mediante el uso de cámaras fotográficas que identifiquen a individuos de las especies a estudiar. En la observación indirecta se identifican

géneros y/o especies por medio de huellas, excretas, pelos, y madrigueras, etc. principalmente en hábitats terrestres (Edgardo-Arévalo 2001)

Generalidades de los mamíferos

Las características básicas de identificación de un mamífero son la presencia de pelo en el cuerpo y la producción de leche de las hembras con la que alimenta a sus hijos. Por supuesto, hay muchas otras características compartidas por los mamíferos con otros vertebrados, tales como son endotermos, o esto quiere decir que generan calor internamente, o la de tener un corazón de cuatro cavidades. Las características de los mamíferos son tan peculiares que no pueden ser confundidos con otros vertebrados con plumas o escamas (Villa y Cervantes 2003). El hecho de alimentar a las crías con el producto de las glándulas mamarias, la leche, es el carácter que da nombre al grupo (Aranda *et al.* 1980).

Los mamíferos de Veracruz

La mastofauna de Veracruz es la segunda más abundante de México, superada únicamente por el estado de Oaxaca. El estado de Veracruz registra 170 especies de mamíferos silvestres (Ceballos 2005). La mamíferos terrestres veracruzanos están representados por los órdenes *Didelphimorphia*, *Soricomorpha*, *Chiroptera*, *Primates*, *Cingulata*, *Pilosa*, *Lagomorpha*, *Rodentia*, *Carnivora*, *Perissodactyla*, *Artiodactyla* y *Sirenia*. El orden que más especies concentra es *Chiroptera*.

Debido a la fragmentación del hábitat causada por la alta tasa de deforestación, y a la cacería ilegal, las poblaciones de mamíferos de México y en este caso en particular del estado de Veracruz se han visto gravemente afectadas, por ello una gran cantidad de especies se encuentran en alguna categoría de protección (Villegas 2009).

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, hace referencia que los mamíferos de Veracruz son 64 especies las que se encuentran en riesgo, 12 son las que se encuentra en peligro crítico de extinción, 15 se encuentran en la categoría de amenazadas y 37 especies más están en protección especial. Es por esto la importancia que tiene el estudio de los mamíferos, ya que estos pueden desaparecer sin siquiera conocer bien sus aspectos etológicos y ecológicos (Villegas 2009).

Importancia de los inventarios mastofaunísticos

Los inventarios faunísticos son un método de identificar a los taxones de animales que existen o han existido en un determinado lugar y tiempo, obteniendo como resultado un número de especies, o lo que es lo mismo, la riqueza del sitio que se evalúa. Se debe tener en cuenta que los resultados a evaluar con este método son cualitativos, es decir, se estima solamente la presencia o ausencia de individuos de las especies estudiadas (Stiles 2000). Los alcances de un estudio de este tipo pueden variar dependiendo del tipo de registro que se tenga y las características e intensidad de la metodología empleada (Vergara 2009).

Muchas características propias de varios grupos faunísticos dificultan las labores de inventario, entre las cuales destacan los ciclos de vida poco conocidos, los hábitos crípticos y las diferencias morfológicas poco evidentes entre especies cercanas entre sí (Stiles 2000). Este es uno de los problemas que se dan con mayor frecuencia en países mega diversos como es el caso de México, en especial del sureste de la república en donde el presente estudio fue realizado. En esta área es común confundirse al rastrear un animal, e incluso es una constante observar un espécimen y

no poder identificarlo de inmediato debido a la gran similitud de taxones que se pueden observar.

Fuera de las dificultades que se encuentran al realizar un inventario, la mayor importancia de estos es que a partir de ellos se puede dar inicio a estudios más profundos de ecología, conducta y sistemática de la fauna estudiada.

También se pueden obtener datos sobre aquellas especies de las cuales se compruebe que sus poblaciones tienden a declinar dentro del área de muestreo, y de esta manera tomar las medidas necesarias para evitar su extinción en el sitio (Vergara 2009).



Figura 2. Viejo de monte (*Eira barbara*). Cortesía URL. <http://zoobaq.org/planetazoo/index>

Utilidad e importancia del rastreo como método de muestreo en mamíferos grandes y medianos

Tradicionalmente los inventarios mastofaunísticos se han realizado mediante la colecta directa de los ejemplares para su eventual depósito en alguna colección mastozoológica (Vergara 2009). Las colecciones mastozoológicas están constituidas por restos orgánicos de los mamíferos, como el cráneo, la piel, los esqueletos y el cuerpo completo, por lo que la obtención de este material implica el sacrificio de los individuos.

En las colecciones, las diferentes especies no están representadas equitativamente; en términos generales, los mamíferos grandes y medianos (>400 g) están pobremente representados, encontrándose apenas aproximadamente en un 5% frente a un 95% de representatividad de los mamíferos pequeños (<400 g). Por lo general, en las colectas de mamíferos pequeños, se pueden tomar varios individuos sin afectar a la población local, además de que su colecta requiere de trampas ligeras o redes de fácil transporte, pudiéndose activar un número importante de trampas o redes en un área pequeña y en poco tiempo. Sin embargo, en el caso de los mamíferos medianos y grandes no se pueden coleccionar varios individuos sin afectar la población local, además de que su colecta requiere de trampas pesadas y/o no de fácil transporte y sólo se pueden activar un número pequeño de estas trampas. Todo esto, aunado al precario estado de conservación que presentan hoy en día muchas especies, hace de la utilización del rastreo una herramienta muy importante para la obtención de datos en la investigación mastozoológica, ya que actualmente es la única manera de registrar la presencia de muchas especies de mamíferos y de obtener información sobre sus movimientos en vida libre, sus hábitos alimentarios y otras características ecológicas propias de las especies, sin afectar de ningún modo sus poblaciones.

Con el fin de dar una definición más adecuada y restringida de rastro hacia el grupo de los mamíferos silvestres, se podría decir que un rastro es un “vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de toda señal, reliquia o vestigio que queda de éstos” (Aranda 2000). Aun considerando dicha definición, ésta incluye muchas cosas diferentes, entre las que se pueden mencionar huellas, excretas, senderos, madrigueras y sitios de descanso, marcas en las plantas,

señales de alimentación, desechos de la alimentación, restos orgánicos, voces y sonidos, olores y otras más.

Por otro lado, los mamíferos pequeños como ratas, ratones o musarañas también dejan rastros y muchas veces éstos son identificables, pero en México existe una gran variedad de mamíferos de pequeña talla, algunos de los cuales son difíciles de diferenciar visualmente y mucho más solo con sus rastros. Por tal motivo, los pequeños mamíferos rara vez son incluidos en los manuales de rastros (Aranda 2000).

Con el fin de poder rastrear efectivamente a los mamíferos medianos y grandes se emplean estaciones olfativas, las cuales facilitan la impresión de una huella que sea descriptible específicamente de algún animal.

Las estaciones olfativas, como su nombre lo indica, cuentan con un atrayente que debe coincidir con la dieta de los mamíferos que se pretenda atraer, ya sea carne para carnívoros y fruta para herbívoros, mientras que los omnívoros pueden estar presentes en cualquiera de los dos casos.

En conclusión, el método de rastrear como una forma de aprender de los mamíferos silvestres se puede aplicar particularmente a las especies de talla grande y mediana.

Importancia del empleo de técnicas de geoposicionamiento

Es importante georeferenciar los puntos donde se ha encontrado rastros de mamíferos ya que de este modo se pueden identificar patrones de movimiento de los individuos o las familias de mamíferos. Además las colecciones mastofaunísticas, tanto las de ejemplares recolectados como las virtuales, exigen la correcta georeferenciación para poder agregar un individuo a su acervo. En los últimos 10 años las técnicas empleadas para el empleo de los aparatos de sistema de posicionamiento global (GPS) y los programas computacionales de sistema de información geográfica (GIS) han mejorado y se han economizado, es por esta razón por lo cual el empleo de esta tecnología se considera indispensable para la referenciación y el manejo de datos.



Figura 3 y 4. Metodología y material de geoposicionamiento.
Cortesía URL: <http://www.sistemasgps.com.mx/gpsetrexb.html>

Importancia de los fragmentos de selva

Los fragmentos de selva cobran importancia por los múltiples beneficios que ofrecen en la interacción entre flora y fauna, en conjunto con el ser humano. Como ejemplo, pueden ser utilizados como sitios de paso para la flora y la fauna, incrementando la conectividad del paisaje y facilitando el movimiento de individuos

entre fragmentos. También pueden ofrecer recursos alimenticios suplementarios para muchas especies de animales, favoreciendo su supervivencia en paisajes altamente fragmentados. Finalmente, pueden proveer también importantes servicios, como por ejemplo, la polinización de cultivos por insectos silvestres y la dispersión de semillas por aves, mamíferos y otros animales que viven en estos elementos del paisaje (Arroyo-Rodríguez 2009).

Sin embargo, los fragmentos de selva no pueden proveer por sí mismos el hábitat adecuado para el mantenimiento de poblaciones viables de muchas especies de plantas y animales. Por tanto, además de conservarlos, es necesario incrementar su área y calidad (Arroyo-Rodríguez 2009).

Aunque no podemos olvidar la necesidad urgente de conservar áreas grandes de bosque tropical, en regiones altamente deforestadas y fragmentadas como Los Tuxtlas, la conservación de la biodiversidad sólo será posible mediante el manejo adecuado (preservación y restauración) de remanentes de selva pequeños y medianos, así como de otros elementos importantes del paisaje como son los acahuals y las cercas vivas (Arroyo-Rodríguez 2009).

Las iniciativas dirigidas a conservar y mejorar estos parches de selva no alcanzarán un máximo potencial sin la cooperación e interés de los propietarios de estas tierras y las comunidades rurales. Por tanto, es necesario llevar a cabo programas de educación ambiental para concienciar a la gente sobre la importancia de conservar estos fragmentos que antiguamente fueron grandes selvas (Arroyo-Rodríguez 2009).

La inferencia y determinación de la riqueza de especies son importantes para el planteamiento y prueba de hipótesis ecológicas. Adicionalmente, la necesidad de sustentar los programas de conservación, especialmente en hábitat tropicales, está ligada a las limitaciones de los métodos de muestreo impuestos por el ambiente mismo, lo cual ha dado lugar al desarrollo de métodos para evaluar rápidamente comunidades biológicas. Dentro de estos métodos se incluyen la evaluación de listas de especies así como la combinación tanto de registros visuales como auditivos y la captura de individuos (Bojorges 2006).

En la zona tropical húmeda de los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas, 13% de la superficie ha sido convertida a terrenos de cultivo y 19% a potreros. La reducción neta de esta transformación es de 13 millones de ha, es decir, una disminución de 68% de la superficie original (Toledo *et al.* 1989).

En la región de Los Tuxtlas que comprende los municipios de Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez, Pajapan y Ángel R. Cabada había 250,000 ha de selva hace 60 o 70 años, sin embargo en el periodo entre 1960 y 1980 se redujo a 40,000 ha debido a la colonización y al desmonte con fines agrícolas pero sobre todo ganaderos (Dirzo 1991).

Ha sido enorme el daño que se le ha hecho a la selva de nuestro país y por ende a las especies animales que habitan en simbiosis de manera directa e indirecta con la

vegetación presente en la selva, en particular los mamíferos se han visto seriamente afectados por la deforestación y fragmentación del hábitat sin dejar de lado la cacería furtiva.



Figura 5. Caminata por el arroyo en periodo de seca.

Normas de conservación de los mamíferos de México

La vida silvestre en general, se encuentra bajo grandes presiones que amenazan su sobrevivencia en el planeta. Esto se debe principalmente a factores antropogénicos de muy diversa índole, como lo es la explosión demográfica que se ha desatado en las últimas décadas, la cual ha traído como consecuencia la destrucción y pérdida del hábitat de un sinnúmero de especies (Vergara 2009).

Dicho factor tiene un gran impacto principalmente sobre aquellas especies que presentan áreas de distribución muy restringidas. Otros factores que ponen en riesgo y han hecho desaparecer ya a varias especies de mamíferos son la sobreexplotación de aquellas que tienen algún valor comercial para el hombre y el exterminio de aquellas otras que entran en algún conflicto con las actividades económicas humanas.

Debido a esta alarmante situación, se han concertado acuerdos internacionales entre los gobiernos como lo son la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2009), los cuales tienen como finalidad establecer las medidas necesarias para mantener en óptimo estado a las poblaciones de cada una de las especies silvestres de flora y fauna.

En México, la dependencia gubernamental encargada de fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT 2002), la cual les confiere a las especies nativas de flora y fauna silvestre que lo requieren, algún estado de conservación mediante la Norma Oficial para la Protección de la Flora y la Fauna Silvestre (NOM-O59-SEMARNAT-2001).

Desde el punto de vista del estado de conservación de las especies otorgada por la más reciente edición de la **NOM-O59-SEMARNAT-2001**, de las 475 especies de mamíferos terrestres que se distribuyen en el país, 129 están sujetas a Protección Especial (Pr), 68 están Amenazadas (A), 34 están en Peligro de Extinción (P) y 14 están Extintas (E), es decir, el 48.6 % de las especies del país están sujetas a algún tipo de protección (Ramírez-Pulido *et al.* 2005).

La NOM-ECOL-059-1994 considera bajo un estatus de conservación a 31 especies del total de especies localizadas para la región de Los Tuxtlas. Este reporta a 7 especies amenazadas entre las que destacan el puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*), la nutria (*Lutra longicaudis*), el yaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*) y el

grisón (*Galictis vittata*); 11 especies en peligro de extinción, entre las que se encuentran el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el cabeza de viejo (*Eira barbara*), y 13 especies consideradas como raras, entre ellas el tlacuachillo dorado (*Caluromis derbianus*), el mico de noche (*Bassariscus sumichrasti*) y la martucha (*Potos flavus*).

Organizaciones internacionales como UICN reportan 17 especies bajo un estatus de riesgo, entre las que encontramos al serete (*Dasyprocta mexicana*) que es una especie bajo riesgo.



Figura. 6, 7,8 y 9. Animales enlistados en la **NOM-O59-SEMARNAT-2001** cortesía URL: <http://www.knowyoursto.com/didelphidae/caluromys.htm>, <http://www.imagendiaria.com/foto/fotografia-de-una-nutria/>, http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_reinos/fauna/tigrillo, <http://www.terrambiote.org/fauna/Mammiferi/xenarthra/myrmecophagidae/index.htm>

ANTECEDENTES

El interés del hombre en los mamíferos se inició mucho antes de que escribiera su propia historia. Es indudable que el interés hacia estos animales tiene sus raíces en el hecho de que el mismo (*Homo sapiens*) es un mamífero (Villa y Cervantes 2003).

Dentro del área concerniente a la REMCHA, en la cual se llevó a cabo el presente trabajo, no existe ningún estudio previo que aborde la mastofauna. Las investigaciones mastozoológicas realizadas anteriormente se han centrado principalmente en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas y otras comunidades.

Los datos científicos confiables que se tienen registrados para la zona de la REMCHA son limitados, ya que solo se tienen antecedentes tales como avistamientos de pobladores cercanos a esta área y algunos trofeos de cacería.

En la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" Coates-Estrada y Estrada (1986) publicaron el manual para la identificación de mamíferos silvestres. Martínez y Sánchez-Cordero (1997) presentan el listado de las especies para la ecorregión de Los Tuxtlas.

Los anteriores trabajos han reportado un decremento de las poblaciones de mamíferos, incluso algunas especies ya se consideran extintas en la región, mientras que otras se encuentran en alguna categoría de protección especial.

En el municipio de San Andrés Tuxtla, Veracruz, durante la administración municipal 2006-2008 se realizó la compra de un predio rustico en la comunidad de Chuniapan de Arriba. Dicho predio cuenta con una superficie de 132 ha. La intención del ayuntamiento fue la de conservar y poder aprovechar algunos de los beneficios a corto, mediano y largo plazo que brinda este parche de selva, tales como son la cuenca hidrológica, la captación de bióxido de carbono, el recurso maderable y la cacería. Pero esto no es posible de saber si no hay estudios que demuestren que tan sustentable pueden ser estas 132 ha.

En 13 de agosto de 2009, el ayuntamiento municipal de San Andrés Tuxtla firmó un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro para diseñar una metodología de desarrollo sustentable para el municipio, en particular con la administración del Jardín Botánico y Biogranja del Huidero (JBBH) y la Reserva Ecológica Municipal de Chuniapan de Arriba (REMCHA). Mediante este convenio se pretende restaurar, conservar y proteger los ecosistemas, especies y procesos de la biodiversidad emblemática del municipio de San Andrés Tuxtla y de la ecoregión de Los Tuxtlas.

La REMCHA es un área que presenta una variedad de tipos de vegetación que incluye selva alta perturbada, acahuals de primero y segundo grado, pastizales, zonas con poca cobertura vegetal, senderos, nacimientos de agua, arroyos, zonas de pastoreo y alrededor hay cultivos, poblados próximos y comunidades que aprovechan recursos que esta zona ofrece (agua, madera, plantas medicinales, plantas de consumo y algunos animales de consumo).



Figura. 10 y 11. Condiciones en las que se encuentran algunos parches de selva en la región de los tuxtlas.

AREA DE ESTUDIO

La región de Los Tuxtlas se ubica en la parte centro-sur del estado de Veracruz, aproximadamente a una hora y media de la ciudad y puerto de Veracruz. Se llega por la Carretera Federal No. 180 Panamericana, tramo Veracruz – Coatzacoalcos (CONANP 2006).

La Reserva Ecológica Municipal de Chuniapan de Arriba se encuentra a 30 minutos aproximadamente del centro de la ciudad de San Andrés Tuxtla, en la desviación hacia la cascada Salto de Eyipantla, entre la carretera que va de San Andrés Tuxtla a Catemaco.



Figura 12 y 13. Ubicación de la región de los tuxtlas y ubicación de Chuniapan. Cortesía URL: <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/1/1868921.JPG>

Características Físicas

Los Tuxtlas se encuentra dentro de la subprovincia fisiográfica de la Sierra de Los Tuxtlas, perteneciente a la provincia costera del Golfo de México (provincia ecológica 77) (SEDUVER 1993).

Algunos autores consideran a Los Tuxtlas como el área más oriental del Eje Neovolcánico Transversal, conformada por un macizo volcánico de 80 km de largo, por 18 km de ancho, cubriendo una superficie total de 4,432 km² (Instituto de Ecología, 1994a).

En Los Tuxtlas sobresalen siete grandes volcanes y aproximadamente otros 300 conos volcánicos, con una orientación diagonal en dirección noroeste-sureste, donde destaca el volcán San Martín Tuxtla y hacia el sur la Sierra de Santa Marta o Sierra de Sotepan; en la depresión que separa a estas dos porciones se encuentra el Lago de Catemaco (SEDUVER 1993, INE 1998, Pallares-Trujillo *et al.* 1998).

Para la región se reconocen principalmente cuatro unidades geomorfológicas (CONANP 2006) descritas como:

- 1) de origen volcánico, los estratos basálticos volcánicos como en el volcán San Martín Tuxtla;
- 2) conos escóricos, los flujos de lava extensos y los riscos rocosos;
- 3) de origen denudacional en los lados de los valles y faldas de las pendientes;
- 4) de origen fluvial sobre las planicies aluviales.

Geomorfología

Los Tuxtlas se reconoce como una cordillera cuya formación inicia en el Oligoceno; los plegamientos de rocas y la intensa actividad volcánica presente desde sus orígenes, influyeron en la formación de diferentes estructuras, lo que demuestra su

alta complejidad. Así se encuentran volcanes, cerros, acantilados y lagos. En algunos sitios aún se pueden observar manifestaciones de origen volcánico, tal es el caso de los manantiales térmicos y aguas minerales hacia el oeste de la región (CONANP 2006).

Aunado a esto, en la actualidad existe también deposición de origen aluvial, palustre y litoral, sobre todo en las cercanías de los lagos y a todo lo largo de la franja costera.

Geología

La geología del área presenta un intenso vulcanismo que ha producido principalmente basaltos y basanitas y continúa con actividades volcánicas más recientes, como las erupciones del Volcán San Martín Tuxtla en 1664 y 1793, y a las fumarolas del mismo volcán en 1829. Los afloramientos sedimentarios son escasos debido a la gran extensión de depósitos volcánicos más jóvenes y a la presencia de vegetación abundante. En la zona de Los Tuxtlas se localizan cerca de 300 conos volcánicos de composición basáltica, que presentan una elevación menor a los 250 m, aunque también existen volcanes de mayor altura (Del Pozzo 1997).

Hidrología

La Región de los Tuxtlas queda comprendida dentro de las Regiones Hidrológicas No. 28 y 29 (Instituto nacional de Ecología, 1994b). La Región Hidrológica 28 pertenece a la Cuenca del Río Papaloapan, una de las tres más importantes del país, con un gasto medio de 68.01 m³/s y un área de drenaje total de 57,756 m². Por su parte, la Región Hidrológica 29 abarca las cuencas de los ríos Coatzacoalcos, Tonalá, Santa Ana y Seco, cubriendo un área total de 29,802 km².

Los Tuxtlas se caracterizan por su abundancia en recursos hídricos, lo cual se explica debido a su ubicación dentro de una de las cuencas más importantes del país, la del Río Papaloapan. La abundancia de agua y lo accidentado de su topografía hace que los ríos descarguen hacia diferentes vertientes. Debido a las características del terreno se han formado rápidos y saltos, tales como el Salto de Eyipantla (CONANP 2006).

Climatología

El clima en la región de Los Tuxtlas se encuentra fuertemente influenciado por su orografía, lo que da como consecuencia un gradiente altitudinal, térmico y de humedad. De acuerdo a la clasificación de Köppen están presentes el grupo de climas cálido A y el subgrupo semicálido. El primero se caracteriza porque la temperatura media anual es mayor a 22 °C y la media del mes más frío superior a 28 °C, en tanto que en el semicálido la media anual es mayor a 18 °C. (CONANP 2006).

Temperatura

Se identifican dentro de estas zonas térmicas las siguientes características: Zona cálida, con una temperatura media anual entre los 22 y 26 °C, localizada por abajo de los 600 msnm hacia la vertiente del Golfo de México y por abajo de los 1,000 msnm en la parte continental (CONANP 2006).

Precipitación

Las lluvias se presentan en verano, aunque dependiendo de los ciclones, se extienden hasta el otoño. A su vez, la precipitación está influenciada por la exposición a las vertientes, donde es posible encontrar un mosaico de variaciones o gradientes de humedad. En el caso concreto de Los Tuxtlas, el intervalo de valores de precipitación va de 1,500 a 4,500 mm anuales, por lo que E. García (1974) la consideraba dentro de las cuatro zonas más lluviosas del país. Los valores más bajos, con 1,500 mm, están en el suroeste de la región, por debajo de los 100 msnm que corresponde a la cortina de las montañas. Hacia las faldas de las montañas, los valores se elevan hasta un promedio de 2,000 mm anuales, mientras que en las pendientes de las montañas los valores se encuentran entre los 2,500 a 3,500 mm anuales con exposición norte, noreste y este, que son las zonas expuestas a los vientos del Golfo de México. En las zonas más elevadas y más expuestas, los valores van de 4,000 a 4,500 mm anuales (SEDUVER 1993, INE 1997, SEMARNAP 1997).

Los valores máximos de precipitación se registran en septiembre, debido a los ciclones que se presentan en la zona, mientras que los mínimos se reportan en abril y marzo. Durante las lluvias de verano se registra un descenso de precipitación en el mes de agosto, que coincide con un aumento en la temperatura. Este fenómeno es la canícula o sequía interestival (SEDUVER 1993, INE 1997, SEMARNAP 1997b).

Vientos

Predominan los vientos del norte, debido probablemente a la posición de la Sierra respecto a los vientos del Golfo de México. La zona se encuentra influenciada por tres principales trayectorias de vientos: los provenientes del norte, del este, del sur y en menor medida, del noreste y sureste (CONANP 2006).

Los vientos de dirección norte son más frecuentes en los meses fríos del año, de octubre a febrero, conocidos como nortes; estos vientos cercanos a 80 km/h tienen la característica de ser húmedos, ya que en su ruta pasan por el Golfo de México y proporcionan cerca del 15 % de la media anual de lluvias. Los vientos de dirección este vienen como consecuencia de la acción de los vientos alisios, presentes en los meses de junio, julio y agosto. Por el recorrido que realizan, son también vientos húmedos. En cuanto a los vientos de dirección sur, éstos se manifiestan en los meses de marzo a junio; por su trayectoria eminentemente continental, denominados localmente como "suradas", son vientos secos y calientes que disminuyen la humedad atmosférica y son causantes de graves trastornos en la vegetación y en los cultivos, ya que se manifiestan en los meses en que la región recibe poca precipitación, antes de la época de lluvias (CONANP 2006).

Fenómenos meteorológicos importantes

Como se mencionó anteriormente, los fenómenos meteorológicos presentes en la región son los nortes que aportan un porcentaje importante de humedad a la región, y las suradas que por el contrario, causan muchos daños en la agricultura y en la vegetación. En años especiales, por las abundantes lluvias en periodos prolongados de tiempo se llegan a generar problemas de desplazamiento de terrenos, derrumbes e inundaciones, por superar los niveles normales de las corrientes hídricas. En temporadas prolongadas de sequías, los daños mayores se reflejan en las corrientes hídricas, los bajos niveles en manantiales, la mayor escasez de agua en ciudades, rancherías, en los cultivos agrícolas y en el ganado (CONANP 2006).

Vegetación

Los Tuxtlas constituye uno de los casos en México donde confluyen diferentes tipos de bosques y selvas, presentándose especies endémicas, de afinidad tropical y de afinidad boreal, desde la costa hasta la cima de los volcanes. En general la flora de la región de Los Tuxtlas pertenece al reino biogeográfico neo tropical y dentro de éste a la región Caribeña y a la Provincia de la Costa del Golfo de México (Rzedowski 1986, Estrada y Coates-Estrada 1999).

La región de Los Tuxtlas posee una enorme biodiversidad. Esta se debe a su ubicación geográfica en medio de la planicie costera y cerca al mar, a la amplitud de su gradiente de altitud, al terreno escarpado y a su posición con respecto a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México. Se pueden identificar hasta 9 tipos de vegetación. Los estudios de la flora han registrado 2.695 especies de plantas (Parkswatch 2002).

Para la región se han descrito alrededor de 2.695 especies de plantas vasculares, 42 subespecies y 102 variedades que representan a 214 familias y a 6 clases de plantas. Las dicotiledóneas contienen el mayor número de familias y especies que equivalen al 69% y al 68% respectivamente. Las monocotiledóneas contienen al 21% de las especies, mientras que los helechos sólo el 10% y ambos grupos representan el 29% de las familias. Los licopodios y selaginelas, las gimnospermas arborescentes y las cícadas están caracterizadas por 5 familias y sólo representan el 2% de las familias y al 1% de las especies (Ibarra *et al.* 1997, Ramírez 1999).

De acuerdo al programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera los Tuxtlas y con base en la experiencia que se tiene en el área de la (REMCHA) a continuación se presenta un listado de tipos de vegetación, señalando algunas de sus características particulares (CONANP 2006).

- *La selva mediana perennifolia.*
- *Los acahuales.*
- *Los pastizales.*

La selva mediana perennifolia: se encuentra en laderas de mayor pendiente Localizados al norte y noreste del Lago de Catemaco, desde los 650 a los 1,000 m de altitud, en estrecha relación con la selva alta perennifolia.

Los acahuales: representan diferentes tipos de vegetación secundaria, que en la región derivan principalmente de las selvas, seguidas por el bosque mesófilo de montaña y el bosque de encino, lo que señala el grado de fragmentación de estas comunidades.

Los pastizales: Se pueden presentar sin árboles, con árboles aislados y asociados con áreas de cultivo. Se considera como una comunidad pobre en especies.

Fauna

Los estudios sobre la fauna han reportado unas 561 especies de aves, algunas descritas como poco comunes debido al aislamiento ecológico y factores ambientales de la región. Los mamíferos están representados por 139 especies, los reptiles con 120 especies y los anfibios con 46 especies. También hay 531 especies de mariposas, 23 especies y 10 géneros de abejas sin aguijón, 133 especies de libélulas, 118

especies de coleópteros cerambícidos, 164 especies de escarabajos y más de 50 especies de insectos acuáticos (Parkswatch 2002).

Mastofauna

Para la Región de Los Tuxtlas se reportan un total de 139 especies (30 % del total nacional), incluidas en 11 órdenes, 31 familias y 19 subfamilias. (Martínez y Sánchez 1997, Coates-Estrada y Estrada 1986). Se ha señalado que la mayoría de los mamíferos (70 %) tiene hábitos nocturnos (Coates-Estrada y Estrada, 1986).

Hasta la fecha, es escasa la información sobre la ecología y biología de la mayoría de los mamíferos que se distribuyen en la región de los Tuxtlas y su estado de conservación es crítico, ya que la mayoría de ellos están asociados en algún grado a la vegetación primaria y a los acahuales, sobre las cuales se sigue ejerciendo una fuerte presión de deforestación. De hecho, gran parte de ellos, en densidades bajas, se encuentran al borde de desaparecer; (Martínez y Sánchez 1997, Coates-Estrada y Estrada 1986).

Los estudios anteriores a este se han realizado en la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas (RBLT) y lugares circunvecinos a la estación de biología. Coates-Estrada y Estrada (1986), reportaron cerca de 90 especies de mamíferos silvestres en el área de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas y en el de Martínez-Gallardo y Sánchez-Cordero (1997) se confirmaron 128 especies para la región de Los Tuxtlas. Villegas (2009) reporta 55 especies, teniendo un 41% del total de las registradas. En este último trabajo mencionado se hace referencia a la dificultad de encontrar algunas especies y el impacto de la perturbación humana en estas zonas de protección. La NOM-059-SEMARNAT-2001 indica que la RBLT alberga 118 especies de mamíferos terrestres, esto quiere decir que es aproximadamente una cuarta parte de los 475 mamíferos terrestres presentes en México. De esta forma se reafirma la importancia de la RBLT en la protección de la mastofauna de interés especial a nivel nacional e internacional (Villegas 2009).

OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar un inventario de los mamíferos medianos y grandes que se distribuyen en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba, San Andrés Tuxtla, Veracruz, y de este modo contribuir al conocimiento de los componentes faunísticos asociados al área de estudio como base fundamental para la implementación de un programa de conservación en la región.

Objetivo particular

1. Confirmar la existencia (señalada en escasa literatura y por los habitantes locales) de diversas especies de mamíferos en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba.
2. Comparar la efectividad de los cebos de atún, sardina, alimentos comerciales para gatos, alimentos comerciales para perros, distintos frutos y vallas para atraer mamíferos a las estaciones olfativas.

3. Recolectar los datos necesarios para poder determinar dinámica temporal de poblaciones en años siguientes y proponer políticas fundamentadas para planes de manejo.

MATERIALES Y METODOS

Métodos directos

Caminatas diurnas

Se caminó lenta y silenciosamente a lo largo de las veredas deteniéndose periódicamente para escuchar y así identificar mejor la presencia de mamíferos. Estos transectos se llevaron a cabo en las veredas de la reserva y en el perímetro de la misma así como en las márgenes del arroyo. De este modo si algún mamífero podía ser avistado e identificado se registraba en la libreta de campo junto con la geoposición y el tipo de vegetación que se encontraba circundante al lugar del avistamiento.



Figura 14. Caminata por senderos

Caminatas nocturnas

De noche las caminatas se realizaban a distintas horas entre las 23:00 horas a las 03:00 horas a través de las distintas veredas y márgenes del río haciendo pausas y esperando por un tiempo con la linterna apagada y en silencio hasta escuchar algún ruido y así poder apuntar la linterna lo mas acertadamente para poder localizar el animal causante del sonido. Si se trataba de algún mamífero mediano o grande se identificaba la especie y posteriormente se registraba en la libreta de campo.



Figura 15. Caminata nocturna

Estaciones de observación

Estas estaciones se realizaban durante toda la noche dejando una porción de carnada junto con latas ya sea de atún, sardinas o alimentos para mascota, con la intención de que el animal que llegara a consumir el alimento causara un mayor ruido

y así despertarme para poder observar la especie de la que se trata y de este modo poder obtener una imagen fotográfica o en video.

Métodos indirectos

Rastreo

Después de estudiar los distintos tipos de métodos que pudieron ser utilizados para este estudio de descartaron algunas que por distintos motivos resultaban ser cruentos o difíciles de llevar a cabo por el tamaño (pequeño) del área de estudio.

Algunos de los métodos estudiados recomendaban la técnica de cazar e identificación de todos los mamíferos cazados (Dice 1931). Esta técnica ya no es utilizada en mamíferos medianos y grandes debido a lo peligroso que es la situación en la que se encuentra la gran mayoría de especies. Otros contras que tiene esta técnica es que este tipo de técnicas requiere de materiales como lo son trampas o armas de fuego.

Otro método posible de hacer un censo mamífero sería atrapar a los animales en trampas en directo y soltarlos después de numerar y marca, de tal manera que si son atrapados por segunda ocasión no serían contados otra vez. Este método produciría algún disturbio en el área, pero de ninguna manera tanto como sería causado matando la población. También requeriría una gran cantidad de trabajo, y sería difícil alguna vez atrapar a todos los individuos de una cierta cantidad de las especies más tímidas. Y el número de animales percibido usualmente disminuye cada noche que la trampa está colocada (Dice 1931).

Se descartan los métodos utilizados para pequeños mamíferos ya que son diferentes a los de medianos y grandes, ya que en los pequeños mamíferos la recolecta de especímenes causa un impacto demasiado pequeño en las poblaciones, y se utilizan métodos de trampeo como son trampas Sherman y de caída, con atrayentes como avena y otros cereales (Buckner 1957).

Estaciones olfativas

Las estaciones olfativas han demostrado su gran eficiencia en este tipo de estudios ya que se ha registrado el empleo de estas técnicas que originalmente fueron desarrolladas para determinar la abundancia relativa de zorros rojos hace ya más de 50 años (Conner *et al.* 1982). Su uso ha mostrado ser efectivo en la gran mayoría de los mamíferos terrestres y algunos arborícolas. El éxito de las estaciones olfativas está ligado a varios factores como pueden ser: el suelo, el atrayente y las condiciones climáticas entre otras.

Las estaciones olfativas se hicieron con la intención de obtener la huella de algún mamífero mediano o grande. Se realizaron conforme a las técnicas que se sugieren en los distintos manuales de rastreo de mamíferos tomando las técnicas que más se adecuaban a las condiciones del terreno (Aranda 2000). Normalmente se colocaban en la tarde o noche para registrar a los mamíferos durante su acción nocturna. Se comenzaba limpiando y alisando un círculo de terreno de aproximadamente un metro de diámetro (el terreno de preferencia fue un terreno de barro, pero a la ausencia de este se cernía arena con el fin de que la huella fuera marcada). Justo en el centro del círculo era colocada la carnada que fue atún, sardina, comida comercial para perro y comida comercial para gato en caso de los carnívoros y plátano, manzana y tomate para herbívoros.

Al día siguiente se revisaban las estaciones que habían sido activadas y si existían huellas se identificaban de acuerdo al manual de huellas de Aranda (2000), y si la huella coincidía con alguna de las ilustraciones se procedía a anotar los datos correspondientes.

Las estaciones fueron numeradas de acuerdo al momento de su creación, y fueron anotadas las coordenadas para así georeferenciarlas posteriormente en un mapa de la reserva.



Figura 16, 17, 18 y 19. Estaciones olfativas y sus distintos cebos.

Caminatas para recolectar rastros

Se realizaron caminatas a través de las áreas riparias de corrientes y cuerpos de agua, y los senderos creados tanto por los mismos animales como por el ser humano, identificando huellas, excretas, cadáveres, trepaderos, madrigueras, echaderos o voces de animales (Espinoza, 1998). Cada que alguno de los rastros anteriores era recolectado o fotografiado y posteriormente identificado. Se procedía a llenar un formato para este fin, el cual contenía la georeferenciación y datos de la geografía y la vegetación circundante al rastro.

Identificación de excretas

Una vez más se utilizó la técnica descrita en Aranda (2000), que consiste en analizar detenidamente el contenido, la forma y las medidas de cada excreta encontrada y, con la ayuda del manual de identificación ilustrado de dicho autor, se compararán las heces encontradas con las ilustraciones a escala real que vienen plasmadas en dicha guía de campo. En todos los casos se tomarán fotografías a las excretas con una referencia de tamaño a un costado, en este caso una navaja. En algunos casos, la excreta será colectada con el fin de analizar su contenido, y así, poder realizar una identificación más confiable de la especie en turno.

Identificación de rascaderos, madrigueras, echaderos y señales de ramoneo

Se to tomaron fotografías a los hallazgos teniendo siempre como referencia de tamaño una navaja, celular, lápiz o un flexómetro.



Figuras 20 trepadero de coati, 21. Rascadero de ocelote y 22. Madrigera de armadillo

Moldes de yeso

Estos se realizaron con el fin de tener una referencia y un registro de algunas huellas que se encontraban en buen estado y podían ser conservadas para así tener un registro visual y palpable para la posteridad. Para esto se utilizó la técnica descrita por Aranda (2000), la cual consiste en obtener moldes de yeso por medio del vaciado en medio del cojinete marcado en el suelo. Se tomaron fotografías de las huellas encontradas siempre con una referencia de tamaño a un lado, en este caso una navaja.

También se tomó en cuenta el orden de pasos que sugiere Arévalo (2001) en su manual de monitoreo para mamíferos, para tener una mejor metodología al momento de sacar los moldes.

1. Escoger la huella que esté más clara y definida en sus bordes. La huella seleccionada se marca haciendo un círculo o cuadro a su alrededor.
2. Dependiendo el tamaño de la huella se calcula la cantidad de yeso en el recipiente plástico y se le vierte poco a poco el agua. Con la cuchara se bate la mezcla hasta alcanzar una consistencia semilíquida como la de un atole.
3. Sin demorarse luego de tener la mezcla, ésta se vierte sobre la huella hasta cubrirla completamente. Se debe de tratar al máximo de hacerle una base firme sobre la huella, esto para evitar que se fraccione al transportarla.
4. La mezcla tarda unos minutos en secarse y endurecerse dependiendo la consistencia de la mezcla. Para saber cuando esta lista para sacarse, se debe tocar la superficie del yeso y verificar que la mezcla esté seca y que no deje mancha en el dedo.
5. Una vez endurecida la mezcla, el molde se extrae hundiendo los dedos en el sustrato y por debajo de la copia de la huella. Esto evita la posibilidad de que el molde se quiebre.
6. La muestra debe limpiarse un poco y ser transportada envuelta en papel periódico. Después de un tiempo, podemos lavar bien la muestra con ayuda de un cepillo de dientes para ver bien los detalles de la huella.



Figura 23, 24, 25 y 26. Métodos de elaboración de moldes de yeso.

Entrevistas a habitantes locales

Otro método en el cual me apoyé fue la realización de entrevistas a los habitantes de las comunidades y personas que viven de la explotación del sitio (como son cazadores y recolectores y propietarios de ranchos circundantes a la reserva), que se presenta en el presente estudio, mediante la formulación de una serie de preguntas, para conocer la presencia o ausencia de algunas de las especies de mamíferos que habitaban originalmente en sus comunidades, y así, saber más detalladamente cual es el grado de conservación que guardan las poblaciones de mamíferos en la región.

Material utilizado

Todos los avistamientos y los rastros obtenidos fueron anotados y georeferenciados utilizando aparato manual de sistema de posicionamiento global (GPS) Garmin® modelo Etrex H, y se aceptó una precisión de 15 m de error máximo.

Se empleó un catalogo digital con fotografías tanto de las especies que potencialmente se pueden encontrar en el área, como fotografías de especies ajenas al área, con el fin de comprobar la certeza de los avistamientos hechos por los pobladores entrevistados.

Se experimentó con cebos de atún (en agua y aceite), sardina (entomatada), alimento comercial para perro (pedigree®) y alimento comercial para gato (whiskas®, cat chow®), frutas y legumbres (manzana, plátano maduro y verde, tomate, cáscaras de piña y bayas silvestres).

Se empleó una malla mosquitera con el fin de poder cernir la arena y hacerla más fina para lograr mejores impresiones. Para mostrar una referencia de escala se usó un flexómetro comercial o, en caso de no contar con él, se posicionaron objetos de uso cotidiano como navajas o lápices.

Para el registro fotográfico de especímenes o rastros se usaron cámaras digitales comerciales de calidad superior a 6 megapíxeles.

RESULTADOS

Con 12 salidas que iban de 2 a 3 días, es decir 25 días dentro de la misma, se estima un total de 600 horas de observación dentro de la REMCHA. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Avistamientos

La mayoría de los avistamientos se realizaron durante los recorridos por los transectos tanto en las caminatas diurnas como en las nocturnas, algunos otros avistamientos se realizaron en las estaciones de observación, y los menos fueron mientras se realizaba alguna otra actividad como la revisión de estaciones olfativas.

En total se avistaron 15 especies diferentes de mamíferos medianos y grandes. Las que fueron observadas con mayor frecuencia fueron las ardillas grises (*Sciurus aureogaster*) y el tlacuachillo de cuatro ojos (*Philander oposum*). Entre las especies más difíciles de observar se encontraron el viejo de monte (*Eira barbara*) y la nutria de río (*Lontra longicaudis*) con tan solo un registro.



Figuras 27. Ejemplar fotografiado en caminatas nocturnas, 28 y 29. Ejemplares fotografiados en una estación de observación.

Estaciones olfativas

En cuanto a las estaciones olfativas, de las 60 que se instalaron, 3 fueron ignoradas por cualquier espécimen, y en 7 no fue posible identificar las huellas debido a que fueron lavadas por lluvia o porque tuvieron mucha actividad y se traslapaban unas huellas con otras. Se obtuvo un total de 25 especies diferenciadas en dichas estaciones olfativas.

Para los carnívoros se instalaron 20 estaciones con cebo de atún, de las cuales 2 no fueron visitadas por ningún espécimen y en 2 la abundancia de huellas hizo imposible su identificación; también se instalaron 10 estaciones donde se usó un cebo de sardina, de las cuales una no presentó visitas y en una hubo sobre posición de huellas; las estaciones donde se utilizaron cebos de alimentos comerciales tanto para perro como para gato fueron en total 12, y se encontraron huellas en todas ellas, pero con el cebo de whiskas® hubo 2 anuladas por traslapado de huellas y con pedigree® una fue anulada por la misma razón.

Las estaciones para herbívoros fueron 18 en total, y todas fueron visitadas, aunque para el análisis cualitativo se tuvo que descartar una debido a un traslapo de huellas.

Cuadro 1. Éxito de las estaciones olfativas en relación al tipo de cebo aplicado.

| Tipo de cebo | Total de estaciones olfativas | No. de estaciones visitadas | No. de estaciones no visitadas | No. de estaciones con huellas traslapadas | No. de estaciones con huellas identificadas |
|-----------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Atún | 20 | 18 | 2 | 2 | 16 |
| Sardina | 10 | 9 | 1 | 1 | 8 |
| Whiskas® | 6 | 6 | 0 | 2 | 4 |
| Pedigree® | 6 | 6 | 0 | 1 | 5 |
| Frutas y bayas | 18 | 18 | 0 | 1 | 17 |
| Totales | 60 | 57 | 3 | 7 | 50 |



Figuras 30, 31, 32 y 33. Resultados en las estaciones olfativas.

Entrevistas

Se realizaron un total de 20 entrevistas a pobladores que tuvieran algún tipo de actividad extractiva dentro de la reserva. Las edades de los entrevistados fue en el rango de entre 15 y 50 años, para así poder realizar registros de presencia histórica de mamíferos que habitan o habitaron esta área antes, durante y después de la actividad ganadera. También se les preguntaba si contaban con evidencia de la presencia de dichos animales, (pieles, cornamenta, caparzones, garras, fotografías, etc.) o en algunos casos se fotografió individuos que poseían como mascotas.

En las entrevistas se mencionó la presencia de 33 especies, de las cuales solo se confirmó la existencia de 29 mediante los métodos de observación directos e indirectos.

Varios pobladores mencionaron que aprovechan la carne de aproximadamente 10 especies, pero prefieren 4 de ellas, siendo el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la carne de predilección seguido del coati (*Nasua narica*), y mapache (*Procyon lotor*) y algunos comentaron que el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) es mucho mas palatable pero más difícil de encontrar.



Figuras 34 y 35. Aplicación de entrevistas a los pobladores. 36 y 37. Ejemplares que los pobladores extrajeron de la REMCHA.

Otras observaciones indirectas

Durante los recorridos por los transectos también se identificaron algunos de los rastros como rascaderas, echaderos, trepaderas, madrigueras, restos de algunos especímenes, etc. y se recolectaron e identificaron excretas. Se identificaron 28 especies a través de los distintos rastros analizados.



Figura 38. Rastros de un cuerpo de oso hormiguero, 39. Excreta de coati que contiene restos de piel de víbora, 40. Excreta de nutria que contiene exoesqueletos de cangrejo y 41. Recolección de excretas.

Moldes de yeso

Se logro la colecta de más de 30 moldes de vaciado en yeso de las huellas de 16 especies identificadas. Las cuales quedaron a cargo del director de la REMCHA. Y del grupo de vida silvestre de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.



Figuras 42, 43 y 44. Moldes de huellas hechas con yeso.
Cortesía URL: <http://puertaumbral.wordpress.com/>.

Cuadro 2. Frecuencia de observaciones indirectas de individuos de distintas familias de mamíferos medianos y grandes.

| | Familia | Estaciones olfativas | Rastros |
|----|------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1 | <i>Caluromyde</i> | 2 | 0 |
| 2 | <i>Didelphidae</i> | 30 | >14 |
| 3 | <i>Dasypodiade</i> | 5 | 2 |
| 4 | <i>Myrmecophagidae</i> | 0 | 1 |
| 5 | <i>Canidae</i> | 3 | 3 |
| 6 | <i>Felidae</i> | 8 | 3 |
| 7 | <i>Mustelidae</i> | 12 | 4 |
| 8 | <i>Mephitidae</i> | 3 | 2 |
| 9 | <i>Procyonidae</i> | 12 | 9 |
| 10 | <i>Tayassuidae</i> | 2 | 1 |
| 11 | <i>Cervidae</i> | 2 | 3 |
| 12 | <i>Sciuridae</i> | 1 | >10 |
| 13 | <i>Dasypoctidae</i> | 1 | 0 |
| 14 | <i>Cuniculidae</i> | 1 | 0 |
| 15 | <i>Leporidae</i> | 2 | >3 |

Cuadro 3. Registro de la riqueza de mamíferos medianos y grandes encontrados mediante métodos de observación directos e indirectos en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba, en San Andrés Tuxtla, Veracruz, durante el periodo enero-mayo de 2010.

| Familia | Género y especie | Nombre común | Entrevista | Método directo | Método indirecto |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------|-------------------------|
| Caluromyidae | <i>Caluromys derbianus</i> | Tlacuachillo dorado | X | -- | X (EO). |
| Didelphidae | <i>Didelphis marsupialis</i> | Tlacuache común | X | X | X (EO, cuerpo) |
| | <i>Didelphis virginiana</i> | Tlacuache común | X | X | X (EO, cuerpo) |
| | <i>Philander oposum</i> | Tlacuache cuatro ojos | X | X | X (EO) |
| Dasypodidae | <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo común | X | -- | X (EO, caparazón) |
| Myrmecophagidae | <i>Tamandua mexicana</i> | Hormiguero arborícola, brazo fuerte | X | -- | X (cuerpo) |
| Canidae. | <i>Canis latrans</i> | Coyote | X | -- | X (EO, huellas, voces) |
| | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Zorra gris | X | -- | X (huellas) |
| Felidae | <i>Herpailurus yaguaroundi</i> | Leoncillo, Yaguarundi | X | -- | X (EO, pasadero) |
| | <i>Leopardus pardalis</i> | Ocelote | X | -- | X (EO, rascadero) |
| | <i>Leopardus wiedii</i> | Tigrillo | X | X | X (trepadero) |
| | <i>Puma concolor.</i> | Puma | X | -- | -- |
| | <i>Panthera onca</i> | Jaguar | X | -- | -- |
| Mustelidae | <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria de río | X | X | X (excreta, madriguera) |
| | <i>Eira barbara</i> | Viejo de monte | X | X | X (EO, huellas) |
| | <i>Galictis vittata</i> | Grisón | X | -- | X (EO) |
| | <i>Mustela frenata</i> | Comadreja | X | -- | X (EO) |
| Mephitidae | <i>Conepatus leuconotus</i> | Zorrillo de espalda blanca | X | X | X (EO) |
| | <i>Conepatus semistriatus</i> | Zorrillo de espalda blanca | X | X | X (EO) |
| | <i>Mephitis macroura.</i> | Zorrillo rayado | X | X | X (EO) |
| Procyonidae | <i>Bassariscus sumichrasti</i> | Cacomixtle tropical, Mapachillo | X | X | -- |
| | <i>Nasua narica</i> | Coati, tejon | X | X | X (EO, trepadero) |
| | <i>Procyon lotor</i> | Mapache | X | X | X (EO, trepadero) |
| Tayassuidae | <i>Pecari tajacu.</i> | Pecari de collar | X | -- | X (EO) |
| Cervidae | <i>Mazama americana</i> | Temazate | X | -- | X (EO) |
| | <i>Odocoileus virginianus</i> | Venado cola blanca. | X | -- | -- |
| Sciuridae | <i>Sciurus deppei</i> | Ardilla selvática | X | X | -- |
| | <i>Sciurus aureogaster</i> | Ardilla gris | X | X | X (EO) |
| Ererhizontidae | <i>Coendou mexicanus</i> | Puercoespín tropical. | X | -- | -- |
| Cuniculidae | <i>Cuniculus paca</i> | Tepezcuintle | X | -- | X (EO, madriguera) |
| Leporidae | <i>Silvilagus brasiliensis</i> | Conejo silvestre | X | X | -- |
| | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo castellano | X | X | -- |

Cuadro 4. Mamíferos medianos y grandes registrados en la Reserva Ecológica Municipal Chuniapan de Arriba, en San Andrés Tuxtla, Veracruz durante el periodo enero-mayo de 2010, que se encuentran en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 Y CITES.

| Familia | Genero y especie | Nombre común | Categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 | CITES |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|-------|
| Caluromyde | <i>Caluromys derbianus</i> | Tlacuachillo dorado | <i>Pr</i> | n/c |
| Myrmecophagidae | <i>Tamandua mexicana</i> | Hormiguero arborícola, brazo fuerte | <i>P</i> | n/c |
| Felidae | <i>Herpailurus yaguaroundi</i> | Leoncillo, Yaguarundi | <i>A</i> | I |
| | | Ocelote | <i>P</i> | I |
| | <i>Leopardus wiedii</i> | Tigrillo | <i>P</i> | I |
| Mustelidae | <i>Lontra longicaudis</i> | Nutria de río | <i>A</i> | IV |
| | <i>Eira barbara</i> | Viejo de monte | <i>P</i> | III |
| | <i>Galictis vittata</i> | Grisón | <i>A</i> | III |
| Mephitidae | <i>Conepantus semistriatus</i> | Zorrillo de espalda blanca | <i>Pr</i> | n/c |
| Procyonidae | <i>Potos flavus</i> | Martucha | <i>Pr</i> | III |
| | <i>Bassariscus sumichrasti</i> | Cacomixtle tropical. Mapachillo | <i>Pr</i> | III |
| | | | | |
| Dasypoctidae | <i>Dasypocta mexicana</i> | Guaqueque, serete | <i>n/c</i> | III |

Abreviaturas:

A: amenazadas.

P: en peligro de extinción.

Pr: protección especial.

n/c: no está contemplada

DISCUSION

Avistamientos

A pesar de que el estudio previo de posibles especies presentes en la zona no contemplaba la posibilidad de avistar a la nutria de río (*Lontra longicaudis*), esto debido a que el arroyo que divide a la REMCHA no es muy caudaloso, se encontraron en un principio restos de caparazones de cangrejos y excretas con contenido de exoesqueletos de los mismos. El diagnóstico diferencial era atribuible a actividad de mapaches, pero se comprobó la existencia de la nutria mediante una observación directa inequívoca del individuo.



Figuras 45 y 46. Nutria de río. Cortesía URL:

http://www.mundodescargas.com/curiosidades/2010/06/curiosidades_de_la_nutria_de_rio/,
http://3.bp.blogspot.com/_xp7a1c2n5dk/TFHsK0qcXl/AAAAAAAAADRE/Z63pPjIWCAQ/s400/lobito+de+rio.

En cuanto a la familia Didelphidae se esperaba avistar todas las especies en igual medida, sin embargo la mayoría de los avistamientos resultaron ser de tlacuachillos de cuatro ojos (*Philander oposum*). Los tlacuaches comunes (*Didelphis virginiana* y *Didelphis marsupialis*) fueron encontrados con más frecuencia en las carreteras y en los poblados cercanos a la reserva, y no en las cantidades esperadas dentro de la REMCHA. Incluso los comentarios de los pobladores indican que se han convertido en una plaga urbana.



Figuras 47 *Philander oposum*, 48 *Didelphis virginiana* y 49 *Didelphis marsupialis*

cortesía URL: http://atila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30//IMAGEDB.GET_BFILE_IMAGE?p_imageId=35887&p_imageResolutionId=2, <http://www.nantasketkayaks.com/images/birds/opossum.jpg>,
http://farm4.static.flickr.com/3152/3282979983_409ea56e76_m.jpg.

Lamentablemente no fue posible conseguir las cámaras trampa que hubiesen arrojado las evidencias visuales inequívocas para dar realce al proyecto, y que además hubieran permitido la identificación de los ejemplares de los cuales solo pude obtener moldes de yeso.



Figura 50. Cámara trampa, 51. Fotografía de cámara trampa (*Puma concolor*) cortesía URL:
<http://www.primatesmx.com/camarastrampaesp.htm>, <http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=5232>

Estaciones olfativas

Uno de los registros más notables en las estaciones fue la identificación de las huellas de una hembra de ocelote (*Leopardus pardalis*), que atravesó una de las estaciones en compañía de su cría, identificada como tal ya que imprimió un patrón de huellas más abundante y de menor tamaño.



Figura 52. Rastros en EO, de ocelote y su cría, las hojas representan el patrón de pisadas (el flexometro mide 1,20 cm en su totalidad.)

Las condiciones climatológicas no fueron las óptimas ya que nos encontramos inmersos en una gran cantidad de “nortes” y unas cuantas “suradas” cuando se dieron estos fenómenos climatológicos se alcanzó muy poco éxito en las estaciones olfativas.

Es notable que de 6 estaciones olfativas cebadas con whiskas[®], 2 fueron anuladas por el traslapado de huellas, lo cual representa un 33 % del total. Este cebo puede ser señalado como el más efectivo, lo cual podemos atribuir a su olor que suele ser más penetrante y duradero en el ambiente.

Otro hallazgo importante fue que en las estaciones donde se utilizó manzana fueron más notorias las huellas de temazate (*Mazama americana*). Esto puede ser un tema de discusión debido a que la manzana no suele encontrarse en abundancia de forma natural en este tipo de vegetación, pero se le puede atribuir al aroma dulce y más fuerte que produce esta fruta. Cuando se utilizó plátano, tanto maduro como verde, se identificaron huellas como de guaqueque y de tepezcuintle (*Dasyprocta mexicana* y *Cuniculus paca*).

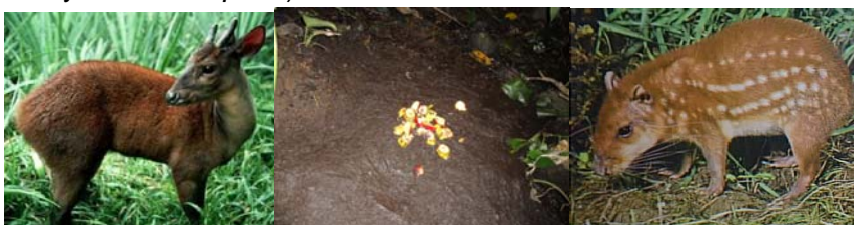


Figura 53. Temazate, 54. Estaciones olfativas con manzana y platano, 55. Tepezcuintle
cortesía de URL: <http://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2008/07/venado-colorado-mazama-americana.html>, <http://library.thinkquest.org/C0117483/ns/deutsch/faunaflora/ueberblick.php>.

Entrevistas

Mediante las entrevistas realizadas a los habitantes de poblaciones circunvecinas a la REMCHA. De los cuales solo se creía que existían y algunos se

desconocían si permanecían, otros en este tipo de ambiente perturbado y en regeneración.

En la realización de las entrevistas, había referencias a la presencia de una pantera o jaguar negro (*Panthera onca*), pero a pesar de que se buscó la manera de realizar avistamientos y de que se realizaron exploraciones en busca de rastros que pudieran confirmar la existencia de dicho animal en esta área, no se lograron observaciones directas ni hallazgos de rastros característicos de esta especie.

Aunque los rastreos y las caminatas se realizaron de acuerdo a la metodología descrita no se lograron avistamientos o identificación de rastros de puerco espín (*Coendou mexicanus*), y se supone que esto es debido a la naturaleza arborícola de este mamífero. Cabe aclarar que en todas de las entrevistas hechas a los locales ellos señalaron que si se encuentra dentro de la reserva.

En otras especies como son el venado cola blanca, el puma, y el jaguar, muchos entrevistados comentaron haberlos visto o tener pieles y algunos cuantos aseguraron se encuentran ejemplares todavía dentro de la reserva, pero tampoco se encontró rastro alguno de estos animales. Algunas otras entrevistas no coincidían entre sí, ya que unos señalaban la existencia del temazate (*Mazama americana*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), y otros mencionaron desconocerlos, pero en las estaciones olfativas se obtuvieron moldes de huellas de ambas especies, con lo que se confirma su existencia pero se cree que las poblaciones son extremadamente reducidas.



Figura: 56. Jaguar negro, 57 puercoespín tropical y 58 pecarí de collar.

Cortesías de URL: <http://encina.pntic.mec.es/~sfuent1/animales3.html>,
<http://pensamientocritico.wordpress.com/2008/02/25/el-mundo-de-los-animales/>,
http://www.agenciaelvigia.com.ar/pecari_de_collar.htm.

Inconvenientes durante el estudio

Uno de los principales problemas de trabajar en este tipo de áreas fragmentadas y perturbadas es que ecológicamente sucede el tipo de vegetación de acahual y matorral -plantas de bajo crecimiento- lo que dificulta la accesibilidad gracias a que muchos de estos arbustos y bejucos tienen espinas o se defienden con sustancias urticantes que pueden hacer más difícil y peligroso internarse en estos ecosistemas.

Los insectos que se encuentran en estos ecosistemas tropicales suelen ser muy molestos, ya abundan hematófagos como garrapatas, mosquitos, tábanos y chinches, que aparte de ser molestos representan riesgos para la salud debido a su papel de vectores de enfermedades.

CONCLUSIONES

Uno de los hallazgos más notables fue el encontrar especies consideradas muy raras o en peligro o de extinción, tales como el tlacuachillo dorado (*Caluromys derbianus*), el oso hormiguero mexicano (*Tamandua mexicana*), el leoncillo (*Herpailurus yaguaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*),) nutria de río (*Lontra longicaudis*), zorrillo de espalda blanca (*Conepatus semistriatus*), viejo de monte (*Eira barbara*), grison (*Galictis vittata*), martucha (*Potos flavus*), cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), guaqueque (*Dasyprocta mexicana*).

De estas, las primeras 11 especies se encuentran reconocidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001, y la última especie, el guaqueque está reportado bajo riesgo por las Organizaciones internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

La simple presencia de personas pertenecientes al Grupo de Vida Silvestre UAAAN ha demostrado ser un factor muy importante para evitar la cacería y la extracción de algunas especies de mamíferos, aves y plantas. Esto se puede notar en los comentarios de personas locales que viven muy cerca a la REMCHA, que aseguran haber visto animales que ya tenía mucho tiempo que no se veían en esta zona, lo cual confirma una mayor presencia de animales, gracias a la participación de algunas personas comprometidas con la reserva.

Aquí radica la importancia de establecer bases para el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, para así poder obtener un beneficio mutuo entre humano y naturaleza. Dicho de otra forma, es importante que los pobladores puedan aprovechar los recursos que les brinda este parche de selva, pero sin causar impactos negativos a este ecosistema tan frágil.

Lo anterior crea la discusión, porque habrá quien piense que al ser reserva no debería de ser aprovechada de ninguna forma, pero en una opinión personal, eso causaría más conflicto que el actual, ya que hay personas que dependen de algún tipo de aprovechamiento de los recursos brindados.

Uno de los principales éxitos de este estudio fue la continua visita de mamíferos a las estaciones olfativas, ya que las estaciones fueron visitadas aproximadamente en un 95% de las veces. Esto nos hace referencia a las densidades de población que se encuentran en esta comunidad ecológica, en especial en la zona ripiara, y se confirma la intensa actividad nocturna de los mamíferos dentro de la REMCHA.

El campo de estudio que queda abierto es muy amplio y se recomienda dar continuidad a este inventario, o hasta tratar de monitorear a algunas poblaciones de mamíferos que se encuentren viviendo u obteniendo su comida dentro de la REMCHA.

Al ser la REMCHA un área donde no se han realizado estudios anteriormente, recomiendo dar la importancia merecida no solo a estas 132 ha, sino a los corredores y demás parches que constituyen la metacomunidad de las zonas de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas, para así evidenciar la importancia de estos parches de selva y de las zonas que se encuentran en regeneración, y establecer programas de conservación y otorgar protección legal que merecen al brindar tantos servicios ambientales.

Debido a que el presente estudio se realizó únicamente durante el periodo correspondiente a las prácticas profesionales del tesista, es decir, de enero a mayo de 2010, se recomienda hacer un estudio más longevo para incluir aspectos relacionados a la fenología de las comunidades ecológicas, y para también tener más observaciones y registros de mamíferos y así lograr un monitoreo con un número de muestras más significativo y que arroje resultados que se puedan incluir en un modelo estadístico.

Mientras se logra estudiar más a fondo la ecología de la reserva, es importante organizar comités de vigilancia ambiental en conjunto con ejidos que se encuentren aprovechando los recursos ambientales que brinda este parche de vegetación, con el fin de retribuir algo de lo que ellos mismos aprovechan y así no permitir que otras personas exploten de manera inadecuada los recursos brindados por la REMCHA. También es importante hacer campañas de concienciación y capacitación para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales que brinda la REMCHA a los pobladores.

Literatura citada

LINKS

IBUNAM 2007 Estación de Biología Tropical los Tuxtlas. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México <http://www.ibiologia.unam.mx/tuxtlas/localizacion/generalidades/frame.htm>. consulta 25 de agosto de 2010.

IBUNAM Estación de Biología Tropical los Tuxtlas. Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México www.ibiologia.unam.mx/tuxtlas consultada 20 de septiembre del 2010

www.parkswatch.org/tuxtlas consultada el 20 de agosto de 2010.

Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México. 212 p.

Aranda, J., C. Martínez del Río, L. Colmenero y V. Magallón 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Departamento de Distrito Federal. Pp 33.

Arroyo-Rodríguez. 2009. Conservación de la diversidad de plantas en Los Tuxtlas: comentarios sobre "Diversidad florística de las selvas húmedas en paisajes antropizados". *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, 1 (1).

Aurioles, G.D 1993. Biodiversidad y estado actual de los mamíferos marinos en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44:397-412.

Bautista -zuñiga,, Delfino-Gonzalez., J.L. Palacio-Prieto.,M.C. Delgado-Carranza. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México., Universidad Autonoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología., Instituto Nacional de Ecología 9: 269-302.

Bojorges JC. 2006. Combinación de métodos de muestreo para registrar la riqueza de especies de aves en ecosistemas tropicales. *Universidad y ciencia*, 22 (2).

Buckner. 1957. Population Studies on Small Mammals of Southeastern Manitoba. *American Society of Mammalogists. Journal of Mammalogy*, Vol. 38, No. 1, (Feb., 1957), pp. 87-97.

CONANP. 2006. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biósfera de Los Tuxtlas. Primera edición. Dirección General de Manejo para la Conservación, y Dirección Regional Centro y Golfo, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México, D.F.

Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". UNAM. 151 pp.

Conner, Ronald F. Labisky, Donald R. Progulske. 1982. Scent-Station Indices as Measures of Population Abundance for Bobcats, Raccoons, Gray Foxes, and

Opossums. Allen Press. Wildlife Society Bulletin, Vol. 11, No. 2, (Summer, 1983), pp. 146-152.

CITES.2009. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III.

Dirzo, R., 1991. Rescate y restauración ecológica de la selva de Los Tuxtlas. *Ciencia y Desarrollo* 17: 33-46.

Del-Pozzo Martín-. 1997. En E. González Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt Editores. Historia Natural de Los Tuxtlas. 1997. Instituto de Biología e Instituto de Ecología. UNAM.

Dice, 1931. Methods of Indicating the Abundance of Mammals. American Society of Mammalogists. Journal of Mammalogy, Vol. 12, No. 4, (Nov., 1931), pp. 376-381.

Estrada, A., R. Coates-Estrada & D. Meritt, Jr.1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 6:19-43.

Estrada, A. & R. Coates-Estrada. 1999. Las Selvas Tropicales Húmedas de México: Recurso Poderoso pero Vulnerable. Fondo de Cultura Económica. Serie La Ciencia desde México. pp. 191.

Estrada Alejandro. 2000 Estación de Biología los Tuxtlas, Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.primatesmx.com/lines.htm>. Consulta 25 de agosto de 2010.

Espinoza-Medinilla E., A. Anzures-Dadda, E. Cruz-Aldan. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3.

Edgardo-Aarevalo.J. 2001.. Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en aéreas de conservación. Asociación Conservacionista de Monteverde. El Arenal. Costa Rica.

Ferrusquía-Villafranca, I., 1998. Geología de México: una sinopsis. En: Ramamoorthy, T. P., Bye, R., Lot, A., Fa, J. (Eds.) *Diversidad Biológica de México: Orígenes y Distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. Pp. 83-87.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México D.F. Pp. 13, 36-88.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Instituto de Geografía, UNAM, México, D.F.

Ibarra-Márquez, G., Ricker, M., Ángeles, G., Sinaca-Colin, S. y Sinaca-Colin, M.A. 1997. Useful plant of the Los Tuxtlas Rain Forest (Veracruz, México): consideration of their market potential. *Economic Botany* 51 (4): 362-376.

Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A.C. 1994a. Bases ecológicas para el ordenamiento de la sierra de Los Tuxtlas, Veracruz. Informe final. I- (III). 307.

Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A.C. 1994b. Estudio de ordenamiento ecológico de la Sierra de Los Tuxtlas, Veracruz. Segundo Informe. 196 pp.

Instituto Nacional de Ecología. 1997. Los Tuxtlas (versión preliminar no circular). SEMARNAP. México, D.F. 62 pp.

Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A.C. 1998. Bases Ecológicas Para el Ordenamiento territorial de la región de Los Tuxtlas, Veracruz: Reporte final de los mapas temáticos. 90 pp.

INBIO (Instituto Nacional de Biodiversidad).1999. *Mamíferos de Centroamérica*. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. URL: [Http://darnis.inbio.ac.cr](http://darnis.inbio.ac.cr). Consultada 26 de junio 2010.

IUCN. 2008. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. *The IUCN Red List of Threatened Species*.[Http://www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). consultada 26 de julio 2010.

Juárez D, C Estrada, M Bustamante, Y Quintana, J Moreira, J López. Segunda edición: 2010. Guía ilustrada de pelos para la identificación de mamíferos mayores y medianos de Guatemala. Guatemala Escuela de Biología- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Martínez-Gallardo, R. y V. Sánchez-Cordero. 1997. Lista de Mamíferos Terrestres. En: González, S.E., R. Dirzo y R. C. Vogt. (Editores). 1997. Historia Natural de Los Tuxtlas. UNAM-CONABIO. México.

Ramírez, R.F. 1999. Flora y vegetación de la Sierra de Santa Marta, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 409 p.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo.2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 1:21-82.

Rocha-Jaime C, *et al.* 2008. Biología y Manejo del Jaguar (*Panthera onca*) En Cautiverio. Durango México. Comité Editorial, FMVZ-UJED.

Rocha-Jaime C, *et al.* 2008. Elaboración de un Etograma Empático del Jaguar (*Panthera onca*) en Cautiverio. Durango México. Comité Editorial, FMVZ-UJED.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Salinas, M. y Ladrón de Guevara, P. 1993. Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos. *Ciencias*. Número especial 7:85-93.

Sánchez, F., P. Sánchez-Palomino y A. Cadena. 2004. Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia (Mammals Surrey in a Central Forest in Colombia). *Caldasia*, 26 (1). 291-309 pp.

SEDUVER. 1993. Programa de Ordenamiento Urbano del Sistema de Ciudades de Los Tuxtlas. Unidad de Planeación-SEDUVER. 149 pp.

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODESA). 1997. Los Tuxtlas - Santa Marta. Tomos: I -VIII.

SEMARNAT. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. Miércoles 6 de Marzo de 2002. Segunda Sección. Pp. 1-85.

Stiles, F. G. 2000. *Aves de la Sabana de Bogotá: Guía de Campo*. Asociación Bogotana de Ornitología ABO y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, Bogotá, Colombia. 276 p.

Trujillo-Pallares, M. & Camarena-Berruecos, P. 1998. Proyecto para la recuperación Ecológica en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Arquitectura, UNAM. México, D.F. 195 pp.

Toledo, V.M., J. Carabias, C. Toledo y C. González-Pacheco. 1989. La producción rural en México: alternativas ecológicas. Colección Medio Ambiente. Núm. 6. México. Fundación Universo XXI. México.

Torres, G.A., M.C. Esquivel y G. Ceballos 1999. Diversidad y conservación de los mamíferos marinos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 1:22-43

Villegas L. 2009. Monitoreo de la mastofauna terrestre de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" y sitios de la región de los Tuxtlas, Veracruz México

Villa, B. y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, UNAM. México D.F. 140 pp. 1 CD

Víctor Arroyo-Rodríguez. 2009. Conservación de la diversidad de plantas en Los Tuxtlas: comentarios sobre "Diversidad florística de las selvas húmedas en paisajes antropizados". *Investigación ambiental. Ciencia y política pública*, 1 (1).

PAGINAS CONSULTADAS PARA EXTRAER IMÁGENES.

<http://zoobaq.org/planetazoo/index>

<http://www.sistemasgps.com.mx/gpsetrexb.htm>

<http://www.knowyoursto.com/didelphidae/caluromys.htm>,

<http://www.imagendiaria.com/foto/fotografia-de-una-nutria/>,

http://www.redesc.ilce.edu.mx/redescolar/publicaciones/publi_reinos/fauna/tigrillo,

<http://www.terrambiente.org/fauna/Mammiferi/xenarthra/myrmecophagidae/index.htm>

<http://cuadernodecampo-esmeralda.blogspot.com/2010/02/como-sacar-huellas-de-escayola.html>,

<http://puertaumbral.wordpress.com/>, www.elparanaense.com.ar/principal.htm

http://www.mundodescargas.com/curiosidades/2010/06/curiosidades_de_la_nutria_de_rio/,

http://3.bp.blogspot.com/_xp7a1c2n5dk/TFHsK0qcxXI/AAAAAAAAADRE/Z63pPjIWCAQ/s400/lobito+de+rio.

http://attila.inbio.ac.cr:7777/pls/portal30//IMAGEDB.GET_BFILE_IMAGE?p_imageId=35887&p_imageResolutionId=2,

<http://www.nantasketkayaks.com/images/birds/oppossum.jpg>,

http://farm4.static.flickr.com/3152/3282979983_409ea56e76_m.jpg.

<http://www.primatesmx.com/camarastrampaesp.htm>,

<http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?IdArticulo=5232>

<http://animalesyplantasdeperu.blogspot.com/2008/07/venado-colorado-mazama-americana.html>,

<http://library.thinkquest.org/C0117483/ns/deutsch/faunaflora/ueberblick.php>

<http://encina.pntic.mec.es/~sfuent1/animales3.html>,

<http://pensamientocritico.wordpress.com/2008/02/25/el-mundo-de-los-animales/>,

http://www.agenciaelvigia.com.ar/pecari_de_collar.htm.

Anexo I formato de estaciones olfativas.

TRAMPAS ESTACIONES OLFATIVAS
Numero de transecto
Numero de estación
Tipo de vegetación:
Coordenadas Utm datum wgs 84
X Y
Activa _____ inactiva _____ numero
Visitas _____
Especies _____

Observaciones.

Anexo II. Formato para registro de rastros.

RASTROS
Coordenadas
X
Y
Tipo de rastro
Observación
Directa _____ Indirecta _____
Especie: _____
Vegetación
Observaciones

Anexo III. Formato empleado para las entrevistas con los pobladores

NO. ENTREVISTA: _____

FECHA____ _ NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|--|
| ESPECIE | | | | | |
| NOMBRE EN COMUN | | | | | |
| NOMBRE LOCAL | | | | | |
| PARAJES EN QUE SE OBSERVO | | | | | |
| TIPO DE VEGETACION | | | | | |
| FRECUENCIA | | | | | |
| ULTIMA VEZ QUE SE VIO | | | | | |
| ¿ES DAÑINO? | | | | | |
| ¿COMESTIBLE? | | | | | |