

2ej  
107



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

**DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LOS MURCIELAGOS  
EN EL NE DEL ESTADO DE QUERETARO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
BIOLOGO**

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

**LIVIA SOCORRO LEON PANIAGUA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## CONTENIDO

Resumen -----	i
Agradecimientos -----	ii
Introducción -----	1
Antecedentes -----	3
a) Algunos trabajos sobre distribución altitudinal -----	4
Objetivos -----	6
Area de estudio -----	7
Localización geográfica -----	7
Geología -----	7
Fisiografía -----	9
Hidrografía -----	9
Clima -----	9
Suelos -----	11
Vegetación -----	13
Métodos -----	18
Resultados -----	23
a) Lista anotada de las especies -----	24
b) Distribución -----	44
c) Riqueza de especies en las comunidades -----	44
d) Diversidad y equitatividad en las comunidades -----	44
e) Afinidades entre las faunas de cada tipo de vegetación -----	48
f) Afinidades zoogeográficas generales -----	52
Discusión -----	55
a) Riqueza de especies -----	55
b) Diversidad y equitatividad -----	56
c) Afinidades faunísticas de las comunidades -----	57
d) Afinidades zoogeográficas generales -----	59
e) Otros comentarios -----	61
Conclusiones -----	62
Literatura citada -----	64
Anexo I -----	69
Anexo II -----	71

## RESUMEN

El presente estudio comprende aspectos sobre la variación altitudinal y por tipos de vegetación de la quiróptero-fauna en un transecto altitudinal al noreste del estado de Querétaro, México. Este trabajo se encuentra dentro de un proyecto general denominado "Los Mamíferos y sus Ectoparásitos en el Estado de Querétaro", que se lleva a cabo en el Museo de Zoología de ésta Facultad.

En dicho transecto se encuentran básicamente cinco tipos de vegetación: matorral xerófilo, bosque de Juniperus, bosque de pino, bosque tropical caducifolio y bosque de encino. El gradiente altitudinal va de los 700 a los 2650 m de altitud, encontrando ambientes húmedos en la vertiente este de la montaña y áridos en la vertiente oeste.

En este trabajo se incluye una lista anotada de 33 especies de murciélagos encontradas en la zona de estudio, 3 de las cuales son citadas por primera vez para el Estado.

Del análisis de la distribución por altitud y por tipos de vegetación se separaron tres zonas de similitud faunística: a) una zona de matorral xerófilo, b) una zona de bosque de pino y c) una zona de bosque tropical caducifolio y bosque de encino.

Un breve análisis zoogeográfico mostró que en el área de estudio también se podrían separar tres tipos de faunas con respecto a sus afinidades zoogeográficas, estas son: a) una fauna propia de la Mesa Central de afinidades Neárticas, b) una fauna típica de montaña de afinidades Neárticas y c) una fauna tropical de afinidades Neotropicales.

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a los miembros del jurado: Dr. José Ramírez-Pulido, M. en C. Guillermina Urbano, M. en C. Jorge Llorente, Biól. Oscar Sánchez, y M. en C. Daniel Navarro.

Al M. en C. Daniel Navarro, mi profesor y amigo, por todas las correcciones y consejos que me dió durante la elaboración de ésta tesis.

Al Biól. Oscar Sánchez, por la ayuda en lo concerniente a ecología y zoogeografía y por todos sus comentarios y correcciones.

A mis compañeros de campo, Juan Carlos Morales, Daniel Navarro, Teresa Jiménez, Julio Juárez, Federico Romero y muy especialmente a Esther Romo quien ha sido una excelente compañera de trabajo.

Al M. en C. Jorge Llorente, director del Museo de Zoología por todos los estímulos y facilidades que me ha brindado.

Al M. en C. Oscar Flores por las correcciones que desinteresadamente hizo a este trabajo. Al M. en C. Gerardo Ceballos por sus valiosos consejos.

Al Biól. Adolfo Navarro por la ayuda que me brindó al corregir la redacción de este trabajo.

Al Dr. David J. Schmidly por todo el apoyo que me ha brindado durante la realización de este proyecto.

Al Biól. Gregorio Rodríguez por su ayuda en la determinación de los ectoparásitos.

Quisiera agradecer a las siguientes instituciones: Colección de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM; Colección de Mamíferos de la Universidad Metropolitana, Unidad Iztapalapa y Colección de Mamíferos de la Universidad de Texas A. y M., en los Estados Unidos de América, por permitirme re-

vizar el material de Querétaro, especialmente al Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Muy especialmente a todos mis compañeros del Museo por compartir conmigo los buenos y malos momentos.

Finalmente quiero hacer patente mi más profundo agradecimiento a mi familia y a mi esposo, de quienes siempre he recibido todo el apoyo y estímulo para seguir adelante.

## INTRODUCCION

Cada vez es mayor el número de investigadores que enfocan sus estudios hacia la ecología y conducta de las diferentes especies de mamíferos; sin embargo, todavía es necesario realizar inventarios de la fauna existente en diversas regiones de nuestro país, para que simultánea y/o posteriormente se puedan llevar a cabo de mejor modo estudios eco-fisiológicos, etológicos y, desde luego, aquellos de conservación que nos dirijan a un buen manejo de nuestros recursos faunísticos.

A pesar de la gran cantidad de estudios sobre murciélagos que se han realizado en territorio mexicano, se cuenta con muy poca información acerca de la quiroptero-fauna del estado de Querétaro.

Este Estado presenta una amplia región montañosa en la que destaca la Sierra de Pinal de Amoles situada al Noreste del Estado. En esta Sierra se presenta el fenómeno de lluvia orográfica, resultando ambientes húmedos en la vertiente Este y ambientes áridos en la vertiente Oeste, hacia el Altiplano.

En el Noreste del estado de Querétaro se han encontrado 5 tipos de vegetación distribuidos a lo largo de un gradiente altitudinal de más de 1500 m de altitud.

En respuesta a los cambios climáticos que suceden en este gradiente, la vegetación se encuentra en una serie de comunidades que van desde los matorrales xerófilos característicos de la parte baja de la Cuenca del Río Estorax, hasta los bosques templados de pino y abeto, situados en la parte más alta de la Cuenca del Río Estorax, en donde existe una gran humedad relativa.

Lo anterior llevaría a suponer que la composición faunística cambia también a lo largo de dicho gradiente.

El análisis de la distribución de los mamíferos a lo largo de un transecto altitudinal ha sido realizado hasta la fecha por muy pocos autores. En México, Barrera (1968) publicó un trabajo sobre la distribución cliserial de los sifonápteros parásitos de los mamíferos en el Volcán Popocatepetl, encontrando que los sifonápteros presentan una marcada distribución estratificada de acuerdo con la altitud, la cual no coincide exactamente con los patrones de distribución de los mamíferos. Sugiere también la existencia de cuatro pisos de alta similitud faunística que en el caso de los mamíferos están limitados por las cotas de los 2850, 3950 y 4250 m. En el mencionado trabajo se reconocen en el área cuatro grupos de mamíferos en cuanto a sus afinidades biogeográficas.

Existen otros estudios sobre distribución altitudinal de mamíferos terrestres, en especial sobre roedores, como el de Santillán (1978) quien encontró que las tuzas de la especie

Thomomys umbrinus y los ratones de las especies Liomys irroratus y Peromyscus truei presentan una distribución altitudinal bien definida y en intervalos de distribución muy pequeños, mientras que otras especies como Pappogeomys merriami, Reithrodontomys chrysopsis y Microtus mexicanus se encuentran en intervalos más amplios de distribución.

Aguilar (1977) realizó un estudio sobre la distribución altitudinal de las tuzas en el Volcán Iztaccíhuatl y encontró que Pappogeomys merriami merriami se distribuye entre los 3100 y los 3400 m de altitud mientras que Tomomys umbrinus vulcanus se encuentra entre los 3600 y 4050 m. Finalmente, concluye que la vegetación no determina la distribución de las tuzas en esta zona de México.

Con respecto al estudio altitudinal de los murciélagos, los trabajos son aún más escasos. Humphrey y Bonaccorso (1979) hacen una breve discusión de los cambios con respecto a la elevación sobre el nivel del mar en los murciélagos de la familia Phyllostomidae, encontrando que Desmodus rotundus y Glossophaga soricina son más abundantes en las partes relativamente secas y bajas que en las zonas húmedas y altas. En el caso de los Artibeus pequeños de América, estos autores encontraron que son más abundantes en las zonas húmedas y menos en las partes secas, mientras que otros murciélagos como Carollia perspicillata son poco abundantes en las zonas secas, aumenta su abundancia en las zonas húmedas y disminuyen en los bosques tropicales.

Graham (1983) encontró que la diversidad en la comunidad de murciélagos en las tierras bajas de los Andes Peruanos está caracterizada por una alta riqueza de especies y una alta diversidad de individuos asociada a un clima templado y a una gran estratificación de los bosques. En las tierras altas encontró que existe una marcada pobreza de especies y una alta diversidad en las comunidades de murciélagos. Correlacionado con estos cambios se encuentra una reducción en la temperatura y en la abundancia de alimentos.

Por todo lo anterior, es importante conocer como y por qué los organismos (en este caso los murciélagos) habitan una región particular, tomando en cuenta que todos los seres vivos son esencialmente dinámicos desde un punto de vista ecológico y zoogeográfico.

El subproyecto "Distribución Altitudinal de los Murciélagos en el NE del Estado de Querétaro" forma parte de un proyecto general titulado "Los Mamíferos y sus Ectoparásitos en el Estado de Querétaro" que se lleva a cabo en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

## ANTECEDENTES

En 1882 Alfonso L. Herrera en su trabajo titulado "Chiropteros de México" (sic), registra a Myotis nigricans para el estado de Querétaro. Posteriormente, en 1896, Nelson y Goldman hicieron una recolecta de murciélagos de Jalpan en la que capturaron nueve Antrozous pallidus, siete Leptonycteris sanborni, cinco Tadarida brasiliensis y dos Myotis velifer, esta información no fue publicada (Schmidly y Martin, 1973).

En 1897 Miller hizo una revisión de los murciélagos vespertilionidos de Norte América mencionando que la distribución de Antrozous pallidus sólo se conocía desde Texas hasta Querétaro.

En 1948 Wagner recolectó tres especímenes de Antrozous pallidus en Cadereyta, estado de Querétaro, estas observaciones permanecieron inéditas (Schmidly y Martyn, 1973).

Villa (1956) registró que el murciélago guanero (Tadarida brasiliensis) en sus migraciones pasa por el estado de Querétaro. Villa (1953) estudió la distribución en México de los murciélagos vampiros e hizo un listado de todas las localidades en donde se había recolectado Desmodus rotundus murinus mencionando al poblado de Cadereyta.

Málaga y Villa (1957) registraron nuevamente a Antrozous pallidus para las localidades de Jalpan y Cadereyta.

Villa (1967) en su monografía de los murciélagos de México, da una lista de las siguientes especies: Antrozous pallidus, Leptonycteris nivalis, Lasiurus borealis y Tadarida brasiliensis.

Davis (1969) en su revisión de los murciélagos pequeños de América del género Artibeus, mencionó el primer registro de Artibeus aztecus aztecus para el estado de Querétaro. Davis (1970) registró a Artibeus jamaicensis yucatanicus por primera vez para el Estado.

Spennath y LaVal (1970) registraron por primera vez a Pteronotus personatus, Glossophaga soricina, Sturnira lilium, Artibeus intermedius y Molossus ater para la localidad de Jalpan y el norte del Estado.

Schmidly y Martin (1973) mencionaron nuevos registros de Anoura geoffroyi lasiopyga, Choeronycteris mexicana, Sturnira ludovici ludovici, Desmodus rotundus murinus, Myotis yumanensis lutosus, Pipistrellus hesperus maximus, Euderma maculatum; éste último registro es muy importante, ya que constituye el registro más sureño de la especie y fue recolectado en las cercanías de Peña Blanca.

Baumgardner, et al. (1977) aumentan la lista de nuevos registros para el Estado, mencionando a Pteronotus parnellii mexicanus, Mormoops megalophylla megalophylla, Artibeus toltecus toltecus, Diphylla ecaudata centralis, Myotis t. thysanodes, Myotis californicus mexicanus, Lasiurus c. cinereus, Plecotus mexicanus, Plecotus townsendii australis, Rhogeessa alleni y Tadarida macrotis.

Ramírez-Pulido, et al. (1983) registran treinta especies de murciélagos en el estado de Querétaro.

#### ALGUNOS TRABAJOS SOBRE DISTRIBUCION ALTITUDINAL

Debido a que los trabajos sobre distribución altitudinal de murciélagos son mas bien escasos, me pareció interesante revisar algunos estudios sobre otros grupos de vertebrados

Analizar si las comunidades se distribuyen en forma de un continuo a lo largo de uno o varios gradientes ambientales, o si están dispuestas en forma de mosaico, de tal forma que podamos establecer límites entre una comunidad y otra; ha sido causa del desarrollo de diversos estudios.

Los cambios en el tipo de vegetación, tipo de suelos, etc., son fácilmente detectables en un gradiente altitudinal, es por esto, quizá, que este tipo de gradientes sean los más estudiados.

Martin (1955) estudió la distribución altitudinal de los vertebrados en un bosque mesófilo de montaña en Tamaulipas encontrando para el caso de los mamíferos, que, de las 26 especies recolectadas, nueve lo fueron sólo en el bosque mesófilo y cuatro son consideradas como típicas de este tipo de vegetación. Otro objetivo del trabajo de Martin, fue trazar las rutas de dispersión de los vertebrados estudiados.

El estudio de Terborgh (1971) realizado en la cordillera de Vilcabamba, Perú, trata sobre los patrones de distribución de la avifauna de este lugar. Terborgh propone tres modelos basados en: a) la variación de las condiciones físicas o biológicas que cambian paralelamente con la altitud en el gradiente b) la exclusión competitiva c) la discontinuidad ambiental (ecotonos).

El trabajo de Alexander (1973) se basó en el análisis de la comunidad de aves en las laderas de Grandfather Mountain, Carolina del Norte, EUA, encontrando que la temperatura, la humedad y la precipitación son factores que determinan la distribución de las aves en esta zona.

El análisis de los patrones de la diversidad de las aves fue realizado por Terborgh (1977). El gradiente altitudinal en la Cordillera de Vilcabamba, Perú, iba de los 500 a los

3500 m. Los diferentes tipos de vegetación permitieron examinar las relaciones entre la diversidad de especies y la complejidad del hábitat.

Vuilleumier y Ewert (1978) encontraron, en seis censos realizados a altitudes desde los 3100 a los 4430 m, que la distribución altitudinal de las especies de aves es irregular, basándose en el análisis de la abundancia relativa, selección de hábitat, conducta general y reproducción.

El estudio de las aves veraneantes de las Grandes Planicies del Norte en Montana, E.U.A., fue realizado por Thompson (1978). Los datos presentados en este trabajo son: la distribución local, la abundancia relativa, el intervalo altitudinal en el que se encuentran las diferentes especies y la evidencia de reproducción para cada especie observada.

Rotenberry (1978) examinó la diversidad de una comunidad de aves a lo largo de un gradiente climático. La correlación de los atributos de la comunidad de aves (diversidad, riqueza e índice de uniformidad), con su posición geográfica a lo largo de un gradiente, muestra que la diversidad de especies decrece significativamente de una zona húmeda de clima estable a una zona árida de clima inestable.

Smith y Mac Mahon (1981) trabajaron en un gradiente sucesional en una zona montañosa al sur de Idaho, EUA y analizaron la estructura de las comunidades de aves a través del gradiente, concluyendo que las características vegetacionales en la mayoría de los casos determinan la respuesta de las poblaciones de aves a lo largo del gradiente

Beehler (1981), dió un enfoque comparativo de las aves de bosque de Nueva Guinea. Analizó la distribución altitudinal y la estructura de las comunidades dentro del hábitat. En los cinco pisos altitudinales seleccionados por este autor llevó a cabo un análisis histórico y biogeográfico para entender el comportamiento de la avifauna en la Isla, en comparación con otras comunidades aviarias tropicales.

## OBJETIVOS

Dentro del contexto antes descrito, y tomando en cuenta que el Estado de Querétaro ha sido poco estudiado con respecto a su quiróptero fauna y considerando asimismo que incluye áreas biogeográficamente interesantes por presentar ambientes típicos, tanto de la Altiplanicie Mexicana como de la Sierra Madre Oriental; los objetivos que se han perseguido a través del presente estudio son:

1.- Elaborar una lista faunística de la quiróptero fauna de la región Nororiental del Estado de Querétaro.

2.- Analizar las posibles diferencias en cuanto a la composición de la quiróptero fauna a diferentes intervalos altitudinales

3.- Determinar la restricción o no, de las especies a los diferentes tipos de vegetación existentes en el transecto

4.- Reconocer las características de las comunidades de quirópteros en cada sitio.

5.- Evaluar las afinidades zoogeográficas generales de la fauna quiróptero lógica.

6.- Contribuir a la formación de una colección representativa de los quirópteros del Estado de Querétaro.

## AREA DE ESTUDIO

El estado de Querétaro se encuentra en la parte sur de la Altiplanicie Mexicana entre los 20° 01' 02" y 21° 37' 17" Norte y 99° 03' 23" y 100° 34' 01" Oeste. Limita al norte con el Estado de San Luis Potosí, al este con el estado de Hidalgo, al sur con el estado de México y Michoacán y al oeste con el estado de Guanajuato. Es uno de los estados más pequeños de la República Mexicana, pues sólo cuenta con una extensión de 11,449 Km<sup>2</sup> (Carbonell, 1957).

El Estado tiene grandes extensiones de planicie. Las Sierras más importantes son: la de Pinal del Zamorano, la del Doctor, la de Pinal de Amoles y, al sur, parte del Eje Neovolcánico Transversal (García, 1972).

Los principales ríos del Estado son el Moctezuma, que se encuentra limitando el Estado de Querétaro con Hidalgo; el río Estora, afluente del anterior, que cruza por el centro del Estado y, por último el río Jalpan, que se encuentra al NE de la Entidad (Figura 1).

**LUCALIZACION GEOGRAFICA Y ACCESO.**-- La zona de estudio comprende los Municipios de Peñamiller, Pinal de Amoles, Jalpan y Landa de Matamoros. Está delimitada geográficamente por los paralelos 22° 00' y 21° 18' latitud N y los meridianos 90° 06' y 99° 55' longitud W.

El acceso al área es por la autopista México-Querétaro (MEX.120) tomando la desviación a Tequisquiapan y Xilitla, San Luis Potosí. Esta misma carretera atraviesa las localidades de muestreo.

Para facilitar el trabajo se decidió dividir el transecto en 2 zonas: la zona árida, que comprende los poblados de Peñamiller, Peña Blanca, Camargo y Maguey Verde, y la zona húmeda en la que se encuentran los poblados de Pinal de Amoles, Ahuacatlán, Jalpan y Santa Inés (Figura 2).

**GEOLOGIA.**--En la constitución geológica del Estado de Querétaro se encuentran rocas de origen ígneo y sedimentario, estos dos tipos de rocas afloran en forma muy irregular en la superficie del terreno, pero puede decirse de manera general que las rocas ígneas predominan en la mitad meridional del Estado, en tanto que las sedimentarias son más abundante. en la porción septentrional, pudiéndose dividir al Estado en los grandes porciones de territorio cuya constitución geológica difiere notablemente (Carbonell, 1957).

El trabajo de Segerstrom (1961) es el más completo para la geología del área. En éste se mencionan dos afloramientos principales: la Formación Mexcala-Soyatal y la Formación del Doctor.

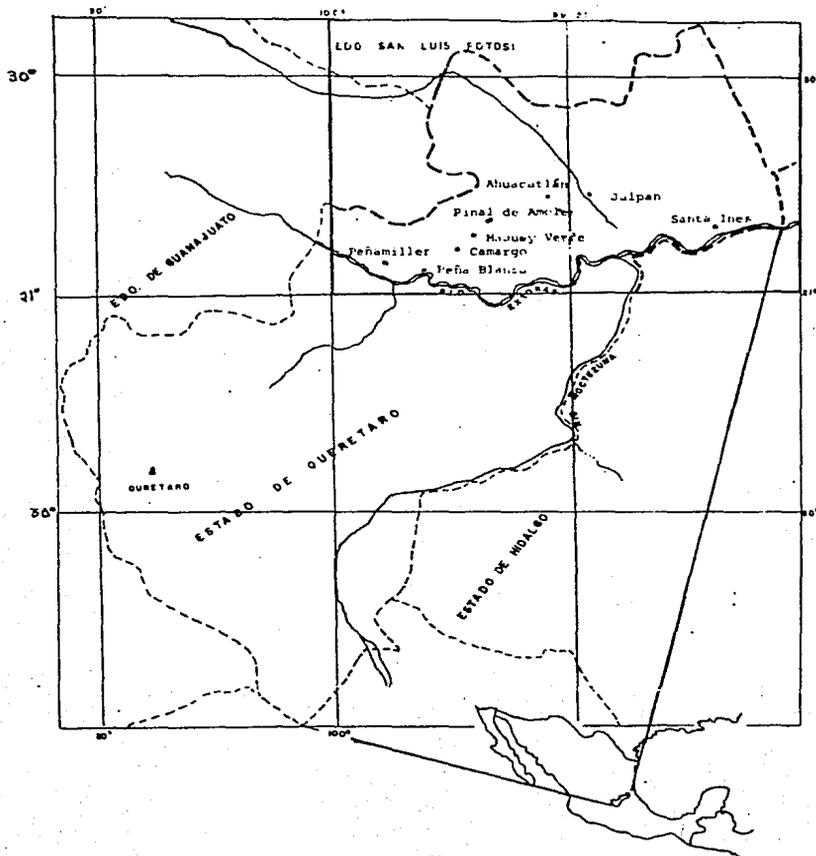


Figura 1 : Estado de Querétaro, localización del área de estudio

El asiento geológico presente en Peñamiller, Peña Blanca, Camargo y Jalpan data del Cretácico Superior de la Formación Mexcala-Soyatal. Por otro lado, las localidades de Marguey Verde y Pinal de Amoles se encuentran dentro de la Formación del Doctor, que data del Cretácico Inferior. En Ahuacatlán se encuentra la unión de las dos Formaciones; para la localidad de Santa Inés se encontró muy poca información, sólo se puede decir que pertenece a la Formación Santuario del Cretácico Inferior (López-R., 1971).

**FISIOGRAFIA.**-- Dentro del Municipio de Jalpan se encuentra el Cerro de la Calentura (3350 m), que representa la mayor altitud dentro del Estado. Hacia el NE de la entidad, cerca de Santa Inés, la altitud desciende abruptamente hasta llegar al río Moctezuma (400 m).

La topografía del área de estudio es predominantemente montañosa. Todo el paisaje está dominado por una serie de lomeríos, entre estas elevaciones son muy escasos los sitios planos de gran extensión, los más importantes dentro de la zona de estudio son: Ahuacatlán y Jalpan.

Tanto en Peñamiller como en Peña Blanca se encuentran lomeríos medianos y altos con pendientes de uniforme a compleja, sus límites altitudinales superior e inferior son las cotas de 2000 y 1800 m (Carbonell, 1957).

**HIDROGRAFIA.**-- Debido a la dirección noreste-sureste que sigue el eje orográfico, el estado de Querétaro se relaciona por sus vertientes oriental y occidental, al Golfo de México y al Altiplano respectivamente; desembocando en el Golfo el mayor número de sus ríos por medio de la cuenca del Moctezuma. El resto de las vías fluviales se vierten al río Lerma que finalmente desemboca en el Océano Pacífico (Carbonell, 1957).

El río Santa María o Jalpan se encuentra en el municipio de Jalpan al noreste del Estado y junto con el río Estorax conforman los drenajes más importantes del área de estudio (Figura 2).

**CLIMA.**-- Debido a las características primordialmente montañosas de la región, el clima es muy variado, presentándose así desde climas típicos de regiones cálida-húmedas, hasta los de regiones que presentan temperaturas elevadas y precipitación escasa.

La determinación de los climas presentados en esta sección se ha basado, principalmente, en los trabajos de Soto y Coll (1975) y Reyna (1970), en los datos sobre temperatura y precipitación obtenidos del servicio Meteorológico Nacional y en la Carta de Climas 14Q-III, Querétaro, (CETENAL).

Peñamiller y Peña Blanca.-- El tipo de clima es un Bs-hw\

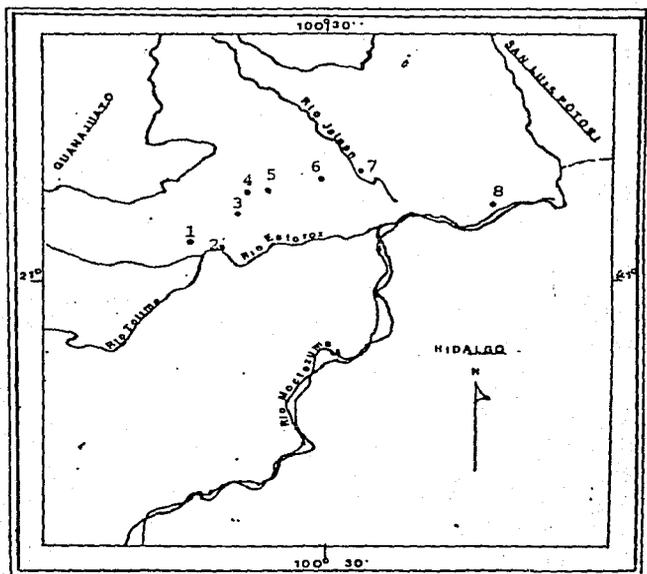


Figura 2. Localidades de colecta en el NE de Querétaro.

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1.- Peñamiller   | 5.- Pinal de Pinal Amoles |
| 2.- Peña Blanca  | 6.- Ahuacatlán            |
| 3.- Camargo      | 7.- Jalpan                |
| 4.- Maguey Verde | 8.- Santa Inés            |

(w)e: Cálido, semiseco, la temperatura media anual es de 22°C, la precipitación total anual es de 482.6 mm. El porcentaje de lluvia invernal es de 6.07%, con canícula, marcha anual tipo Ganges (Figura 3).

Camargo.- El tipo de clima es un Bs1hw"(w)(e)g: El menos seco del tipo Bs templado con verano cálido, la temperatura media anual es de 22.3°C, con escasa lluvia invernal. El porcentaje de lluvia invernal menor a 5%, con canícula y pocas oscilaciones anuales de temperaturas medias mensuales; presenta marcha anual tipo Ganges.

Magüey Verde.- El tipo climático es un semicálido-subhúmedo tendiente a templado A(C)(wO), con precipitación pluvial de 600 a 700 mm al año y temperatura media anual de 18°C. Esta localidad es una zona de transición climática y no tiene estación meteorológica.

Pinal de Amoles.- El tipo climático es un C(w1)(w)a(e): Subhúmedo, templado, con verano cálido, con extremosas oscilaciones anuales; las temperaturas medias mensuales y la marcha anual es de tipo Ganges.

Ahuacatlán.- El tipo de clima es un A(c)w,"(w)(i,)g: Subhúmedo, semicálido, siendo su temperatura media anual de 22.3°C; la precipitación total anual es de 964.1 mm. El porcentaje de lluvia invernal es de 2.39%, presentando canícula. Manifiesta pocas oscilaciones anuales de temperaturas medias mensuales y la marcha anual es tipo Ganges (Figura 3).

Jalpan.- El tipo climático es un BS,(h')hw"(w)(e)g: Semiárido, seco-cálido, la temperatura media anual es de 23.6°C, la precipitación total anual es de 880.7 mm. El porcentaje de lluvia invernal es de 3.6%, presenta canícula, con oscilaciones anuales extremosas de temperaturas medias mensuales y marcha anual tipo Ganges (Figura 3).

Santa Inés.- El tipo climático es un Aw,(w)(e)g: Subhúmedo, cálido, la temperatura media anual es de 25.3°C, la precipitación total anual es de 1379.6 mm. El porcentaje de lluvia invernal es menor al 5%, con extremosas oscilaciones de temperaturas medias mensuales, marcha anual tipo Ganges.

SUELOS.- Debido a la falta de información acerca de los suelos de la región NE del Estado, es preciso limitarse a la información extraída de las Memorias de los Estados de Querétaro e Hidalgo editadas por COTECOCA (1981).

De un modo general, se puede decir que los suelos del valle de Querétaro y San Juan del Río son suelos profundos y ricos en materia orgánica, vertisoles. En casi todo el resto del Estado se encuentran suelos de tipo feozem. Sobre las Sierras del oeste y sur se encuentra un suelo pobre e inmaduro, litosol. En la vertiente que ve hacia la Huasteca, al no-

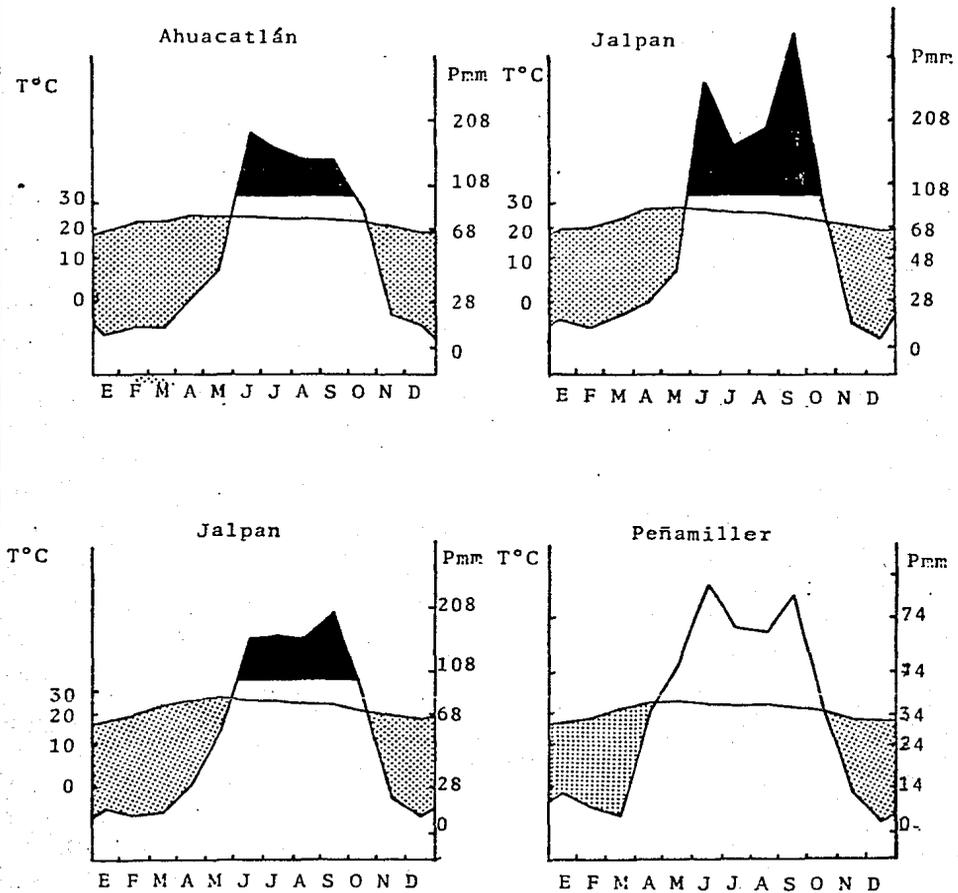


Figura 3: Diagramas ombrotérmicos de tres estaciones que circunscriben el área de estudio. En la localidad de Jalpan existen dos estaciones meteorológicas.

reste del Estado, se desarrollan suelos con sustrato calizo de tipo rendzinas y orisoles, los regosoles también son frecuentes en el área.

VEGETACION.-- El conocimiento de la vegetación de México hasta el momento es bastante deficiente. Entre las zonas particularmente menos estudiadas cabe mencionar a las grandes extensiones de la Sierra Madre Oriental y dentro de ésta el estado de Querétaro.

Las pequeñas zonas secas de Querétaro e Hidalgo atestiguan afinidades florísticas muy estrechas con la región chihuahuense (González-Quintero, 1968; Rzedowski, 1973), pues casi la totalidad de los componentes de su vegetación reaparecen más al norte o bien extienden su área de distribución en forma continua en esa dirección (Rzedowski, 1982).

Querétaro pertenece a la provincia florística de la Sierra Madre Oriental (Rzedowski, 1968), la cual comprende partes de los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Veracruz y Puebla.

La vegetación dentro del estado de Querétaro presenta características muy variadas de acuerdo a las diferencias climáticas, geológicas y fisiográficas que en éste se hallan, encontrándose desde matorrales micrófilos típicos de zonas semidesérticas, hasta bosques tropicales caducifolios y subperennifolios y bosques de coníferas.

Debido a que hasta el momento no existe ningún trabajo unificado acerca de la vegetación de Querétaro, la información de la composición florística de cada uno de los tipos de vegetación fue obtenida de los trabajos de Piña (1967), COTE-CDCA (1981) y Zamudio (1984).

Los tipos de vegetación encontrados son:

En la localidad de Peñamiller en su parte noreste y sur encontramos un matorral submontano de Morkilla mexicana y Acacia sororia, las plantas que predominan son, además de las citadas: Bonetiella anomala, Astrocaccia neurocarpa, Acacia vernicosa, Avenia rotundifolia, Pseudoesmodingium multifolium, Fouquieria splendens y Neopringlea integrifolia. Al norte de Peñamiller la densidad de este matorral aumenta y aparecen otras especies.

Al sur de Peña Blanca encontramos un matorral micrófilo de Acacia vernicosa-Fouquieria splendens, forman un estrato arbustivo de 2 a 3 m de alto y comparten la dominancia con las siguientes especies: Mimosa biuncifera, Mimosa similis, Karwinskia mollis, Avenia rotundifolia, Prosopis laevigata, Acacia schaffneri, Opuntia microdasys, Pseudoesmodingium multifolium, Opuntia imbricata, Hectia glomerata y Agave lechuguilla. El estrato arbustivo medio (de 60 cm. a 1 m de alto) es poco conspicuo y está formado por Lippia graveolens,

Parthenium incanum, Opuntia microdasys. Cubriendo densamente el suelo, se encuentran grandes colonias de Hechtia glomerata, Agave lechuguilla, Agave striata, Mammillaria gemenisplina y Coryphantha erecta.

En Camargo encontramos un matorral submontano de Neopringlea integrifolia-Mimosa spp, compuesto por: Neopringlea integrifolia, Karwinskia mollis, Cassia wislizeni, Mimosa similis, Mimosa biuncifera, Fouquieria splendens, Eupatorium spinosarum, Calliandra eriophylla, Opuntia microdasys, entre otras. En las pendientes más inclinadas y de exposición sur, la densidad desciende notablemente y disminuye la diversidad.

Magüey Verde.-- Esta localidad se encuentra formada por parte del bosque de Pinus cembroides-Juniperus spp y se localiza en la franja de transición entre los matorrales secos y los bosques templados, de manera que en su límite inferior se mezcla con el matorral xerófilo y en su límite superior con el bosque de pino-encino y comparte con ellas algunas especies. Las especies dominantes son: Pinus cembroides, Juniperus flaccida, Pinus pincheana y Juniperus deppeana; todos ellos con características xerófilas. Cerca del límite inferior del bosque piñonero se han registrado las siguientes especies: Krameria cytisioides, Fouquieria splendens, Cassia wislizeni, Agave lechuguilla, Opuntia stenopetala y Echeveria secunda. En el límite superior las especies registradas son: Montanoa tomentosa, Chysactinia mexicana, Castilleja tenuiflora, Senecio jatrophioides, Salvia rupicola y Salvia regia.

Pinal de Amoles.-- En los alrededores de este lugar encontramos un bosque de Pinus constituido por varias especies de este género, como son: P. patula, P. teocote, P. montezumae y P. pseudostrobus, con un estrato arbóreo denso de más de 1.5 m de altura. Además podemos encontrar Arbutus malapensis, Alnus jorullensis, Quercus laurina y Q. crassifolia. En el estrato arbustivo destacan: Baccaris lancifolia, Senecio hartwegii, Crataegus sp., Arctostaphylos pungens y Cestrum flavescens.

Ahuacatlán.-- En esta localidad encontramos un bosque tropical caducifolio constituido principalmente por: Lysiloma divaricata, Bursera sinaruba, Diospyros palmeri, Bursera hindsiana, Pseudobombax ellipticum, Cassia emarginata, Capparis incana, Guazuma ulmifolia, Acacia coulteri y Pithecellobium dulce, entre otras. En corrientes continuas de agua es común encontrar Vitex mollis, Platanus mexicana, Populus sp., Ficus spp, Taxodium mucronatum y Salix spp..

Jalpan.-- En esta localidad, al igual que en Ahuacatlán, se encuentra un bosque tropical caducifolio constituido por los siguientes elementos: Chrysophyllum mexicanum, Pseudobombax ellipticum, Erythrina flabelliformis, Acacia coulteri y Pithecellobium dulce.

Santa Inés.-- La información acerca de la vegetación de este sitio es muy escasa. Es un bosque de encino constituido por Quercus spp., además se encuentran Brahea dulcis, Dioon edule, Hicoria pecan, Cercis canadensis, Litsea ---- glaucescens, Ungardia speciosa, Juniperus flaccida, Pistacea mexicana, Arbutus xalapensis, Eysenhardtia polystachya y Fhus sp.

A lo largo de toda la zona de estudio, la perturbación humana es muy evidente, reflejándose en un cambio en la vegetación y en la presencia de ganado y aves de corral en algunas localidades del transecto.

En el Cuadro 1 se resume la localización exacta de cada localidad así como la altitud, tipo de vegetación y clima. En la Figura 4 se muestra un perfil vegetacional del área de estudio.

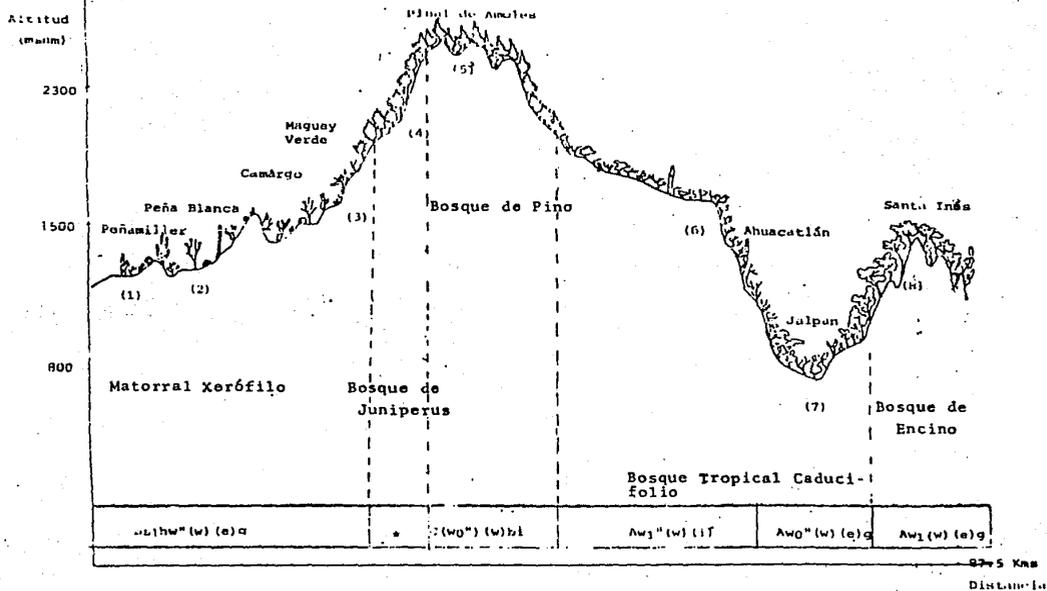
LOCALIDAD	CLAVE	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	VEGETACION	CLIMA
Peñamiller (PH)		99°05'	21°10'	1400	Matorral Xerófilo	B <sub>1</sub> hw <sup>+</sup> (w)(e)g
Peña blanca (PB)		99°46'	21°03'	1330	Matorral Xerófilo	B <sub>3</sub> hw <sup>+</sup> (w)(e)g
Sanjergo (CA)		99°43'	21°06'	1850	Matorral Xerófilo	B <sub>3</sub> jwh(w)(e)g
Sanjey Verde (MV)		99°41'	21°07'	2290	Bosque de Juniperus	Clima de Transición
Sanjal de Amoles (PA)		99°37'	21°07'	2650	Bosque de Pino	C(w <sub>0</sub> <sup>+</sup> )(w)bi
Abascatlán (AH)		99°34'	21°14'	1140	Selva Baja Cadu- cifolia	Aw <sub>1</sub> <sup>+</sup> (w)(i)'
Jalpan (JA)		99°30'	21°14'	840	Selva Baja Cadu- cifolia	Aw <sub>0</sub> <sup>+</sup> (w)(e)g
Santa Inés (SI)		99°05'	21°10'	1420	Bosque de Encino	Aw <sub>1</sub> (w)(e)g

Tabla 1 : Estaciones de Muestreo en el NE de Querétaro

Tabla 1 : Estaciones de muestreo en el NE de Querétaro

Cuadro 1: Estaciones de muestreo en el NE de Querétaro

Figura 4: Perfil vegetacional del área de estudio



\* Zona de transición climática

## MÉTODOS

La recopilación de los registros faunísticos de murciélagos en el estado de Querétaro, constituyó la primera parte de este trabajo, dicha información fue obtenida de la literatura (Hall, 1981), Ramírez-Pulido et al. (1983), así como de ejemplares depositados en la colección de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM, en México y de la colección de Mamíferos de la Texas Cooperative Wildlife Collection, Universidad de Texas A & M (TCWC), en los Estados Unidos de América.

Siendo el principal objetivo del trabajo obtener ejemplares a diferentes altitudes se escogieron 8 localidades con base en los diferentes tipos de clima y vegetación. Estas localidades se encuentran entre los 800 y 2650 m de altitud, quedando representados 5 tipos de vegetación diferentes (Cuadro 1).

Las visitas a las localidades se hicieron de manera alternada para la zona árida y para la zona húmeda, tratando de tener representadas las cuatro estaciones del año en cada uno de los sitios muestreados.

Del 31 de julio de 1982 al 30 de septiembre de 1983 se realizaron 11 visitas, efectuando las recolecciones mínimamente dos días en cada localidad, de acuerdo con el siguiente calendario:

- 1.- 31 de julio al 7 de agosto de 1982
- 2.- 7 al 12 de septiembre de 1982
- 3.- 24 al 31 de octubre de 1982
- 4.- 18 al 23 de diciembre de 1982
- 5.- 25 de enero al 2 de febrero de 1983
- 6.- 23 al 28 de febrero de 1983
- 7.- 22 al 29 de abril de 1983
- 8.- 21 al 26 de mayo de 1983
- 9.- 3 al 9 de julio de 1983
- 10.- 24 al 29 de agosto de 1983
- 11.- 23 al 30 de septiembre de 1983

La recolecta de los ejemplares se llevó a cabo de la siguiente manera: durante el día los murciélagos fueron buscados en cuevas, socavones y minas abandonadas, en donde se les capturó con redes de nylon, colocándolas en las entradas de estos refugios y obligándolos a abandonarlos, quedando atrapados al emerger.

Durante la noche la forma más usual de recolección consistió en la captura con redes de nylon de diferentes medidas, colocadas en las orillas de ríos, estanques o charcas y en claros de bosques o cañadas con menor frecuencia.

El número de redes colocadas por noche en cada localidad fue de 4 a 7 y el tamaño de las redes varió entre 5 y 15 metros de largo.

Los ejemplares recolectados fueron sacrificados y preparados según las recomendaciones de Hall (1981).

Los ectoparásitos de cada uno de los ejemplares fueron recolectados y conservados en tubos con alcohol al 70%; la determinación de estos ectoparásitos la está llevando a cabo el P. de B. Gregorio Ramirez en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias.

Con el propósito de obtener la mayor información posible a cerca de los ejemplares recolectados de una forma sistemática se utilizaron formas especiales de registro (Anexo 1).

Además de las medidas externas que fueron tomadas en fresco de cada uno de los ejemplares, se tomaron las siguientes medidas craneanas: Todas las medidas se expresan en mm y se encuentran abreviadas como sigue: LMC: Longitud mayor del cráneo; LB: Longitud basal; LP: Longitud del paladar; AI: Anchura interorbitaria; AR: Anchura del rostro; AC: Anchura cigomática; AM: Anchura mastoidea; ACC: Anchura de la caja craneana; HSD: Hileria superior de dientes; ACn: Anchura entre caninos, AM3: Anchura entre terceros molares. El peso corporal fue tomado en fresco y medido con una balanza; está dado en gramos.

Debido a que no se hace ninguna discusión taxonómica acerca de las especies, sólo en algunos casos se darán las medidas craneanas y corporales de los ejemplares recolectados; en los casos en los que fueron medidos tres individuos o más, las medidas se presentan en el siguiente orden: mínima, máxima y promedio. El número de catálogo de cada uno de los ejemplares lleva las siglas "MQ", que significan "Mamíferos de Querétaro".

Con respecto a las condiciones reproductivas de los ejemplares se examinó, por medio de disección, si las hembras se encontraban preñadas, con las tetas prominentes o en lactancia y en el caso de los machos se tomaron las medidas de largo y ancho testicular. También se registró si los testículos estaban en posición inguinal o escrotados. Con base en lo anterior se mencionan las condiciones reproductivas en las que fueron encontrados los animales, para diferentes épocas del año.

El arreglo sistemático utilizado en la lista de especies así como la nomenclatura utilizada es esencialmente la empleada por Ramirez-Pulido et al. (1982). En esta lista no se dan nombres vernáculos ni regionales ya que sólo se les conoce con el nombre de murciélagos o ratones viejos, éste último nombre es utilizado en pocas localidades.

Todo el material recolectado se encuentra depositado en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, UNAM, (MZFC).

Dentro del capítulo de resultados, en el tema "Lista Anotada de las Especies", se encuentra la información obtenida en el campo de cada una de las especies: Número de ejemplares examinados, sexos y localidades de recolecta. Como registros adicionales sólo se tomaron en cuenta los registros hechos por otros autores en la parte NE del Estado. En la sección de hábitat se hace una breve descripción del tipo de ambiente en donde fueron recolectados los ejemplares.

Por último en las observaciones se mencionan los registros de murciélagos en otras localidades del Estado, así como las especies de ectoparásitos recolectadas sobre los ejemplares.

A partir de los datos vaciados en las formas especiales de registro, se obtuvieron las listas faunísticas para cada localidad y de toda la zona, el cuadro de registros altitudinales por especie y los registros por tipo de vegetación.

Para el análisis de riqueza y distribución de las especies, se tomaron en cuenta tanto los ejemplares recolectados como los registros obtenidos de la literatura.

El análisis de la estructura de la quiropterofauna en las diferentes comunidades del transecto, se realizó haciendo uso de algunas expresiones matemáticas para cuantificar la diversidad (H) de las especies presentes y la equitatividad (E) con que cada especie está presente.

El índice de diversidad fue calculado mediante la fórmula derivada de la teoría de la información (Índice de Shannon y Wiener), empleando en todos los cálculos logaritmo natural.

$$H = - (\pi) (\ln \pi)$$

En donde: H = índice de diversidad  
 $\pi$  = proporción de individuos de la iésima especie en relación con el total  
 =  $n_i/N$   
 S = número de especies

Cabe mencionar que para hacer uso de H, la comunidad analizada es sólo una muestra de la comunidad total. Para el caso de una comunidad completamente censada, se usa el índice de diversidad de Brillouin, éste índice tiene una aplicación más amplia en trabajos de ecología vegetal (Piñero, et al, 1977).

Para el análisis de H y E se utilizaron únicamente los ejemplares de murciélagos recolectados durante este estudio. De una forma un tanto arbitraria se está asumiendo que el nú-

mero de especies y de ejemplares que se han recolectado constituye una muestra proporcional del número total de especies.

Obviamente, ésta última consideración no es completamente verdadera, pero hasta ahora es la única herramienta de que disponemos y los datos obtenidos de ésta forma son de mucha utilidad.

Después de haber obtenido el valor de  $H'$  se hizo el cálculo de la equitatividad o uniformidad con que los individuos son distribuidos entre el número de especies.

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$= H' / \ln S$$

Lo anterior se hace necesario debido a que el valor de  $H'$  por sí sólo no es tan útil ya que se pueden obtener valores de  $H'$  idénticos para dos comunidades muy distintas; la diversidad es sólo la relación entre las proporciones de los individuos en cada especie, sin importar el número de especies ni la manera en que están distribuidas.

El índice de Equitatividad (uniformidad) es el índice desarrollado por Pielou (1975) para analizar la diversidad  $H'$  en función de una diversidad máxima  $H'_{\max}$  que es obtenida a partir simplemente del logaritmo natural del número total de especies de la muestra.

De ésta forma sabemos que  $E$  tiende a 1 en comunidades uniformemente distribuidas.

En el capítulo de afinidades de las comunidades se analiza cuantitativamente la quiropterofauna de las diferentes localidades muestreadas, así como las afinidades entre sí; para ésto se ha hecho uso de la fórmula del índice de Similitud ( $IS$ ).

Existen en la literatura varias aproximaciones del  $IS$ , en éste trabajo se escogió el  $IS$  de Simpson (1947) utilizado por varios autores para análisis zoogeográficos (Alvarez, 1963; Barrera, 1963).

El  $IS$  de Simpson puede ser expresado así:

$$IS = \frac{100 (C)}{F}$$

En donde  $IS$  = Índice de Similitud  
 $C$  = Número de especies compartidas  
 $F$  = Fauna de menor tamaño

Es importante mencionar que también se hicieron los mismos cálculos con el  $IS$  de Jackard ( $IS = \frac{100 (C)}{A+B-C}$ ), donde  $A$  y  $B$  representan el número de taxa en las localidades a comparar-

se; C es el número de taxa comunes a A y B.

Aunque los resultados no difieren grandemente se decidió utilizar el IS de Simpson, ya que, se ha observado que con éste índice se obtienen valores cercanos a lo esperado teóricamente (Sánchez y López, en preparación).

## RESULTADOS

El primer resultado de esta investigación fué la formación de una colección de 570 ejemplares pertenecientes a 4 familias, 22 géneros y 33 especies de quirópteros.

A continuación se presenta una lista sistemática de las 33 especies de murciélagos recolectadas en la zona de estudio. La clasificación utilizada es la de Ramírez-Pulido, et al (1982), con excepción de Leptonycteris sanborni, el cual es nombrado por éstos autores como Leptonycteris yerbabuena.

## Orden Chiroptera

## Familia Mormoopidae

Pteronotus parnellii mexicanus (Miller, 1902)  
P. personatus psilotis (Dobson, 1878)  
P. davyi fulvus (Thomas, 1892)  
Mormoops m. megalophylla Peters, 1864

## Familia Phyllostomidae

Macrotus waterhousii bulleri H. Allen, 1890  
Glossophaga soricina handleyi Webster & Jones, 1981  
Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters, 1868)  
Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844  
Leptonycteris sanborni Martínez & Villa, 1940  
Sturnira lilium parvidens Goldman, 1917  
S. l. ludovici Anthony, 1924  
Artibeus jamaicensis yucatanicus J.A. Allen, 1904  
A. intermedius Davis, 1984  
A. a. aztecus Andersen, 1893  
A. t. toltecus (Saussure, 1860)  
Desmodus rotundus murinus Wagner, 1840  
Diphylla ecaudata centralis Thomas, 1903

## Familia Vespertilionidae

Myotis californicus mexicanus (Saussure, 1860)  
M. v. velifer (J.A. Allen, 1890)  
M. t. thysanodes Miller, 1897  
Pipistrellus hesperus maximus Hatfield, 1936  
Eptesicus fuscus miradorensis (H. Allen, 1866)  
Lasiurus ega xanthinus (Thomas, 1897)  
L. borealis teliotis (H. Allen, 1891)  
L. c. cinereus (Palisot de Beauvois, 1796)  
Euderma maculatum (J.A. Allen, 1891)  
Idionycteris phyllotis (G.M. Allen, 1916)  
Plecotus mexicanus (G.M. Allen, 1916)  
P. townsendii australis (Handley, 1955)  
Antrozous pallidus obscurus Baker, 1967

## Familia Molossidae

Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860)  
Nyctinomops macrotis (Gray, 1839)  
Molossus ater nigricans Miller, 1902

#### LISTA ANOTADA DE LAS ESPECIES

##### Familia Mormoopidae

##### Pteronotus parnellii mexicanus (Miller, 1902)

Ejemplares examinados.- (2), (2 pieles y cráneos). 1q, 2.5 Km NW Santa Inés y 1q, 8 Km N Jalpan

Registros adicionales.- 3♂ y 1q, 13.1 Km S Peña Blanca (Baumgardner, et al, 1977).

Hábitat.- Villa (1967) menciona que esta especie se puede encontrar tanto en zonas húmedas así como en zonas tropicales y semiáridas de matorral xerófilo, lo cual se puede comprobar con los ejemplares recolectados en Jalpan y Santa Inés, el primero fue recolectado en una red colocada en las orillas del río Jalpan, dentro de un bosque tropical caducifolio, el ejemplar de Santa Inés fue capturado dentro de una cañada en un bosque de encino. Los ejemplares de la TCWC fueron recolectados al sur de Peña Blanca en donde encontramos un matorral xerófilo en el que predominan Prosopis laevigata y Myrtillocactus geometrizans entre otras.

Por lo general se les encuentra formando grandes colonias dentro de las cuevas (Villa, 1967). Esta especie es de distribución Neotropical, en este trabajo sólo se ha registrado por abajo de los 1500 m de altitud.

Reproducción.- Ninguna de las hembras se encontraba preñada ni en lactación en los meses de abril y octubre cuando fueron recolectados

##### Pteronotus personatus psilotis (Dobson, 1878)

Ejemplares examinados.- 1♂ 5.9 Kmm NW Jalpan (Spenrath y LaVal, 1970).

Registros adicionales.- Ninguno

El único ejemplar de esta especie recolectado en el estado de Querétaro, se encuentra depositado en la sección de mamíferos de la Universidad de Texas A y M, y fue recolectado el 27 de enero de 1969.

Hábitat.- A menudo se les encuentra formando parte de enormes colonias junto con otras especies como, Pteronotus parnellii, Pteronotus davyi y otros (Villa, 1967). El ejemplar

depositado en la TCWC , se encontró en un bosque tropical caducifolio.

Reproducción.- No se tienen datos reproductivos del ejemplar recolectado en Jalpan; Navarro(1982) encontró en el estado de Veracruz 8 hembras con embriones que medían de 21 a 24 mm de largo.

Pteronotus dayi fulvus (Thomas,1892)

Ejemplares examinados.- (3), (3 pieles y esqueletos). 2♂ de Santa Inés, 1♀ 1 Km SW Ahuacatlán.

Registros adicionales.- Ninguno

Hábitat.- Por lo general a estos murciélagos se les encuentra formando parte de las agregaciones interespecíficas con otros murciélagos, tales como: Pteronotus parnellii, Leptonycteris nivalis, etc. En el transecto se les encontró en la zona húmeda a los 1420 m de altitud en el lecho del río Escanelilla, dentro de un bosque constituido por Platanus mexicanus. En la misma red donde cayeron los ejemplares de Santa Inés encontramos a Mormoops megalophylla, Leptonycteris sanborni y Sturnira lilium.

Reproducción.- Ninguno de los ejemplares mostraba evidencia de actividad reproductiva cuando fueron recolectados en los meses de agosto y octubre.

Observaciones.- Esta especie constituye un nuevo registro para el Estado. El registro más cercano que se tiene es el de San Luis Potosí: El Salto, 11.2 Km N Naranjo (Dalquest,1953).

Mormoops megalophylla megalophylla Peters,1864

Ejemplares examinados.- (12), (12 pieles y cráneos). 2♀ Santa Inés, 1♀ y 1♂ 8 Km N Jalpan, 1♀ 2.8 Km SW Ahuacatlán, 4♂ Camargo, 3♂ 14.3 Km SE Peña Blanca.

Registros adicionales.- 5♂ y 4♀ 13.1 Km S Peña Blanca (Baumgardner, et al, 1977).

Hábitat.- Esta especie se ha encontrado tanto en bosques de encinos, bosque tropical caducifolio y el mayor número de ejemplares fueron capturados en un matorral xerófilo. Se les ha recolectado junto con Sturnira lilium y Pteronotus dayi. Esta especie tiene una amplia distribución dentro de la República Mexicana, se le puede encontrar en tierras altas pero parece preferir zonas bajas, es común en matorrales y áreas desérticas (Schmidly,1977).

Reproducción.- La época de reproducción se lleva a cabo entre la primavera y el verano, la mayoría de los nacimientos ocurren en los meses de junio y julio (Villa,1967). De los

ejemplares recolectados en Querétaro sólo una hembra se encontraba preñada el 26 de abril de 1983; el embrión midió 21.7 mm de longitud. Sólo un macho recolectado el 29 de agosto de 1983 tenía los testículos escrotados y medían 3.2 X 3.5 mm, en los meses de mayo y agosto ningún macho presentó los testículos escrotados.

Observaciones.- Fuera del transecto esta especie se ha recolectado en: 9.5 mi W Rancho Agua Fria.

Los ectoparásitos determinados hasta el momento, pertenecen a la especie Nycterophililla coxata. (Diptera: Streblidae).

Familia Phyllostomidae

Macrotus waterhousii bulleri H-Allen, 1990

Ejemplares examinados.- (1), (1 piel y cráneo); 1q Peña Blanca.

Registros adicionales.- Ninguno

Medidas: LT:95; CV:--; PT:12.4; O:31.7; Tr:10.5; Ant:51.7; LMC:20.9; LB:18.7; LP:10.5; AI:4.3; AR:5; AC:10.4; AM:9.5; ACC:8.5; HSD:8.8; ACn:1; AMS:3.5.

Hábitat.- Este murciélago fue recolectado en una poza formada en el lecho del río Estorax, en una zona semiárida, en la misma red cayeron Leptonycteris ganborni, Nyctinomops macrotis y Antrozous pallidus. Es importante mencionar que en otra localidad del mismo estado de Querétaro (2 Km S Bernal) se encontró una mina con una colonia muy grande de estos murciélagos, en contraposición con las observaciones de Villa (1967), quien dice que no se sabe de poblaciones numerosas de esta subespecie y que por lo general se le halla en condiciones de aislamiento.

Reproducción.- Sólo tienen una cría, la evidencia disponible sugiere que mayo es el mes en que suceden la mayoría de los partos (Wilson, 1979). El 25 de mayo de 1983 se encontró una hembra en periodo de lactación.

Observaciones.- Este ejemplar constituye un nuevo registro para el Estado. El registro más cercano es el reportado por Anderson y Nelson (1965) para Jacala, Hidalgo y el de Villa (1967) para Colonia Santa María, Pinalito, Hidalgo (Carte ter y Jones, 1978).

Glossophaga soricina handleyi Webster y Jones, 1980

Ejemplares examinados.- (8) (8 pieles y cráneos); 2q y 2o 3 Km N Jalpan, 1q Camargo, 1o, 1q Peñamiller, 1q 13.1 Km S Peña Blanca.

Registros adicionales.- 1<sup>o</sup> 5.9 Km NW Jalpan (Spennath y LaVal, 1969). 11q 2 mi SSE Conca, 2000 ft (Schmidly y Martin, 1973).

Hábitat.- Estos murciélagos fueron recolectados a lo largo del río Jalpan en un bosque tropical caducifolio y otros dentro de un matorral xerófilo. Aparentemente son murciélagos gregarios y forman grandes concentraciones, sin embargo dentro del transecto no fueron muy abundantes. En la zona árida se les capturó junto con Leptonycteris verbabuena Choeronycteris mexicana.

Reproducción.- El periodo de reproducción se inicia a fines del invierno, quizá la reproducción de esta especie tiene lugar durante todo el año, con una incidencia mayor desde fines del invierno hasta principios del verano (Villa, 1967). Una hembra grávida fue recolectada el 10 de septiembre de 1982 en la localidad de Camargo, la medida del embrión es de 20.3 mm de largo. Las otras hembras fueron recolectadas en los meses de enero mayo y octubre, no mostraban evidencia de actividad reproductiva. Sólo el macho recolectado el 25 de mayo de 1983 presentaba los testículos escrotados (3.6 X 4 mm), los machos recolectados en abril y julio tenían los testículos inguinales.

Observaciones.- Fuera del transecto esta especie se ha recolectado en: 2 mi SSE Conca (Hacienda X-Conca) y 16 mi NNW Jalpan.

Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters, 1868)

Ejemplares examinados.- (1) (1 piel y cráneo); 1<sup>o</sup> 3.5 Km SW Pinal de Amoles.

Registros adicionales.- Ninguno

Hábitat.- Este ejemplar fue capturado en una pequeña cueva que se encuentra dentro del bosque de pino-encino a una altitud de 2650 m. En la misma red encontramos dos murciélagos de la especie Artibeus astecus y un colibrí de la especie Lampornis clemenciae (Aves: Trochilidae).

Reproducción.- El macho encontrado el 8 de julio de 1983 tenía los testículos escrotados (3.1 X 2.2 mm). Villa (1967) registra que la reproducción de esta especie parece ser durante el otoño. Wilson (1977) sugiere que la época de reproducción es a finales de la temporada de lluvia.

Observaciones.- Dentro del Estado también se le encontró en Hacienda X-Conca y 1.9 mi W El Lobo, 1647 m (Schmidly y Martin, 1973).

Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844

Ejemplares examinados.- (14) (14 pieles y cráneos); 2<sup>o</sup> y

2♀ 0.5 Km E Santa Inés, 1♂ Santa Inés, 1♀ 8 Km N Jalpan, 4♂ y 2♀ 2.8 Km SW Ahuacatlán y 1♂ Peñamiller.

Registros adicionales.- Ninguno

Hábitat.- Se les encuentra tanto en zonas desérticas como en tipos de vegetación tropical y bosques de pino-Juniperus (Schmidly y Martin, 1973). La mayoría de estos individuos fueron capturados dentro de cultivos de plátano, (Musa paradisiaca), en Peñamiller fueron recolectados junto con Glossophaga soricina y Leptoncyteris sanborni. En la red de Santa Inés cayeron junto con Diphylla ecaudata y Leptoncyteris sanborni.

Reproducción.- El 26 y 28 de septiembre se encontraron 2 hembras con embriones que medían 13.6 y 13.0 mm respectivamente. Las demás hembras que fueron capturadas en los meses de junio, julio y septiembre no mostraban evidencia de actividad reproductiva. Los machos capturados en el mes de septiembre presentaban los testículos inguinales, uno de ellos capturado el 26 de septiembre de 1983 tenía las siguientes medidas testiculares 1.4 X 2 mm.

Observaciones.- En agosto de 1972 fueron recolectados 4 ejemplares de 12.4 mi WSW San Joaquín (Schmidly y Martin, 1973). Los ectoparásitos encontrados sobre esta especie pertenecen a los generos Trichobius y Paratrichobius (Diptera: Streblidae).

Leptoncyteris sanborni Martínez y Villa-R, 1940

Ejemplares examinados.- (38) (35 pieles y cráneos, 2 esqueletos completos y 1 cráneo); 6♂ y 2♀ 0.5 Km E Santa Inés, 1♂ y 1♀ 5 Km W Ahuacatlán, 19♂ y 2♀ Peñamiller y 7♂ Peña Blanca.

Registros adicionales.- 1♂ 1mi NE Peña Blanca, (1357 m) 1♂ 7 mi ENE Pinal de Amoles, (1830 m) (Schmidly y Martin, 1973).

Hábitat.- Los ejemplares de Peña Blanca y Peñamiller fueron capturados en redes colocadas en pozas de agua formadas por el río Estorax. Los ejemplares de Santa Inés se encontraron dentro de un cultivo de plátanos (Musa paradisiaca) y papayas (Carica papaya), mientras que los dos ejemplares de Ahuacatlán se encontraron dentro de una cueva conviniendo con Tadarida brasiliensis, Myotis velifer, Plecotus townsendi y Eptesicus fuscus. Alvarez y González-Quintero (1970) encontraron que los granos de polen de Myrtillocactus y Agave son abundantes en los contenidos estomacales de esta especie durante el mes de abril, mientras que es escasa la cantidad de polen de Bombax, Ceiba e Inomea. En la localidad de Peñamiller fue encontrado un socavón con ejemplares de esta especie y en el piso de este lugar se encontraron algunas manchas rojas, al parecer eran de pulpa de pitahayas pues

también se encontraron algunas semillas. Dalquest (1953) encontró algo muy parecido en San Luis Potosí y lo identificó como el jugo de la fruta de algún cactus.

Reproducción.- Cockrum y Ordway (1959) han reportado el período de reproducción en Arizona a principios de mayo, pero en agosto también encontraron hembras preñadas. En Querétaro se recolectaron 5 hembras en los meses de mayo y septiembre y ninguna mostró evidencias de actividad reproductiva. El 25 y 26 de mayo de 1983 fueron recolectados varios machos con testículos escrotados que medían entre 5 y 7 mm de ancho testicular y 6.6 y 8 mm de largo testicular, en los meses de febrero, agosto y septiembre los machos presentaban los testículos inguinales.

Observaciones.- Fuera del transecto esta especie se ha recolectado a 20 Km NW San Joaquín y 8.2 mi S Peña Blanca (TCWC). No se recolectó esta especie por abajo de los mil metros de altitud.

Los ectoparásitos de esta especie son: Nycterophillia coxata y Trichobius sphaeronotus (Diptera: Streblidae).

Villa (1967) registra a Leptoncyteris nivalis para el estado de Querétaro, pero no menciona ninguna localidad precisa, sólo aparece un punto en el mapa de distribución.

Sturnira lilium parvidens Goldman, 1917

Ejemplares examinados.- (107) (98 pieles y cráneos, 8 esqueletos completos y 1 cráneo); 5♀ y 7♂ Santa Inés, 1♂ 2.8 Km NW Santa Inés, 2♀ 8 & 5 Santa Inés (Río Moctezuma), 27♀ y 19♂ 8 Km N Jalpan, 6♀ y 10♂ 1 Km SW Ahuacatlán, 6♀ y 4♂ 2 Km SW Ahuacatlán, 6♀ y 5♂ 2.8 Km SW Ahuacatlán, 1♀ y 3♂ 3.7 Km SW Ahuacatlán, 1♂ 5.1 Km SW Ahuacatlán, 3♀ y 1♂ Camargo.

Registros adicionales.- 1♀ Jalpan, 1♀ 5.9 Km Jalpan, 1♂ y 1♀ 17 Km NW Jalpan (Spenrath y LaVal, 1970), 2♀ 7 Km ENE Pinal de Amoles (Schmidly y Martin, 1973).

Habitat.- De los 107 ejemplares recolectados sólo cuatro fueron capturados dentro del matorral xerófilo, en la zona árida; todos los demás ejemplares fueron recolectados en la zona húmeda del transecto, en las cercanías de los ríos o dentro de los bosques de coníferas. En la localidad de Santa Inés se les capturó junto con Mormoops megalophylla, Eptesicus fuscus, Leptoncyteris sanborni y Artibeus intermedius. Los ejemplares del río Moctezuma fueron capturados junto con Artibeus intermedius y Artibeus jamaicensis, dentro de un bosque tropical perennifolio a 440 m de altitud.

Reproducción.- Una hembra recolectada el 31 de julio de 1983 tenía un embrión que midió 12.7 mm de largo, otra más recolectada el 5 de agosto estaba preñada, el embrión midió 20 mm, los embriones encontrados en las hembras recolectadas

en enero eran de menor tamaño (7.9 y 9.8 mm). El 4, 5, 6 y 7 de julio se encontraron 6 hembras preñadas, los embriones medían entre 9.8 y 24.3 mm de largo. La mayoría de las hembras recolectadas en abril se encontraban en lactancia y los machos con testículos escrotados, un macho recolectado el 26 de abril de 1983 tenía los testículos escrotados y medían 5 X 7 mm. En octubre también presentaron los testículos escrotados (5.4 X 6.4 mm).

Observaciones.- Fuera del transecto se les ha recolectado en Río Galindo (Schmidly y Martin, 1973).

Los ectoparásitos encontrados en esta especie son: Megistopoda proxima y Aspidoptera delatori (Diptera: Streblidae).

Sturnira ludovici ludovici Anthony, 1924

Ejemplares examinados.- (14) (14 pieles y cráneos); 1♂ Santa Inés, 1q 8 Km N Jalpan, 1q 1 KW SW Ahuacatlán, 3q y 2♂ 2 Km SW Ahuacatlán, 3q Camargo, 3q 14.3 Km SE Peña Blanca.

Registros adicionales.- 8.2 mi S Peña Blanca (TCWC).

Hábitat.- Se encuentran tanto en la zona húmeda como en la árida. Hershkovitz (1949) menciona que esta especie abarca y excede la distribución de S. lilium parvidens. Esta especie ha sido recolectada junto con Artibeus attecus, Eptesicus fuscus, Sturnira lilium y Lasiurus borealis.

Reproducción. Las hembras recolectadas en Querétaro en los meses de julio, agosto y septiembre se encontraban en actividad reproductiva: El 10 de septiembre se recolectó una hembra con un embrión de 20.3 mm de largo, el 6 de julio otra hembra fue encontrada con un embrión que midió 17 mm y en agosto encontramos un embrión más que medía 35.4 mm. En el mes de octubre se recolectaron 2 machos, sólo uno tenía los testículos escrotados, no hay medidas testiculares, el macho recolectado en agosto presentaba los testículos inguinales.

Observaciones.- Otros sitios en donde se ha recolectado esta especie son: 2 mi NW Conca y Hacienda X-Conca, 2 mi S Conca.

Artibeus jamaicensis yucatanicus J.-A.-Allen, 1904

Ejemplares examinados.- (27) (18 pieles y cráneos, 3 cráneos y 6 esqueletos completos); 6q y 5♂ 8 Km S Santa Inés, (Río Moctezuma), 1♂ Santa Inés, 1q 1 Km SW Ahuacatlán, 6q y 8♂ 8 Km N Jalpan.

Registros adicionales.- 11 mi W Jalpan (Davis, 1970).

Hábitat.- Ninguno de estos ejemplares fue localizado en cuevas, todos fueron recolectados en redes colocadas sobre

ríos o cuerpos de agua. Se les encontró dentro de un bosque tropical perennifolio, en bosque tropical caducifolio y en las cercanías de un bosque de encino. No se encontraron ejemplares de esta especie en la zona árida.

Artibeus jamaicensis fue recolectado junto con A. intermedius, Sturnira lilium, S. ludovici y Tadarida brasiliensis entre otros.

Reproducción.- Se encontró una hembra preñada el 1<sup>a</sup> de agosto de 1982, el embrión midió 34.4 mm de largo. En la misma fecha también una hembra presentó las tetas prominentes, todas las demás hembras recolectadas en agosto no tenían embriones ni tetas prominentes. El 24 de octubre un macho presentó los testículos escrotados (4.2 X 6 mm), otros dos machos tenían los testículos escrotados en la misma fecha pero no se tienen las medidas, el 4 de julio y el 24 de septiembre se recolectaron 2 machos con testículos inguinales.

Villa (1967) menciona que el periodo de reproducción de esta especie parece tener lugar desde principios de la primavera hasta finales del verano.

Observaciones.- Schmidly y Martin (1973) recolectaron 2♀ 2mi NW Conca y 9♀ y 11♂ Hacienda X-Conca.

Los ectoparásitos recolectados sobre esta especie son: Trichobius sp. y Megistopoda proxima (Diptera: Streblidae).

#### Artibeus intermedius Davis, 1984

Ejemplares examinados.- (38) (31 pieles y cráneos, 2 cráneos y 5 esqueletos); 1♂ 8 Km S Santa Inés, 1♀ Santa Inés, 13♀ y 15♂ 8 Km N Jalpan, 2♀ y 2♂ 1 Km SW Ahuacatlán, 2♂ 2 Km SW Ahuacatlán, 1♂ 3.7 Km SW Ahuacatlán, 1♂ 5.1 Km SW Ahuacatlán.

Registros adicionales.- 1♀ 17.6 Km NW Jalpan (Spennath y LaVal, 1970), 25.7 Km NNW Jalpan (TCWC).

Hábitat.- El hábitat de esta especie es muy similar al de A. jamaicensis. Villa (1967) menciona que comunmente se les encuentra en los mismos refugios. Los ejemplares de Querétaro se recolectaron sólo dentro de la zona húmeda, fueron muy comunes dentro del bosque tropical caducifolio. Esta especie fue capturada junto con A. jamaicensis, Sturnira lilium, S. ludovici y Lasiurus cinereus.

Reproducción.- Se han encontrado hembras preñadas en los meses de enero, abril y julio, el 25 y 27 de enero se encontraron 4 hembras preñadas, las medidas de los embriones son: 5.2, 6.8, 7.4 y 14.3 mm de largo, el 3 de julio de 1983 otra hembra tenía un embrión (23.4 mm). Una hembra recolectada el 26 de octubre presentaba las tetas prominentes. Dos machos

recolectados el 27 de enero tenían los testículos escrotados y las medidas son: 7 X 10 mm y 6.5 X 8 mm. Los machos recolectados en agosto tenían los testículos inguinales.

Al parecer esta especie puede reproducirse durante todo el año. Thomas (1972) encontró que la actividad reproductiva dura todo el año, presentando dos picos en la preñez de las hembras en los meses de diciembre y mayo. Spennrath y LaVal (1970) encontraron una hembra en Querétaro con un embrión de 3 mm de largo el 29 de enero de 1970.

Observaciones.- Schmidly y Martin (1973) registran 2q Hacienda X-Conca y 2q y 1♂ 2 mi NW Conca.

Artibeus aztecus aztecus Andersen, 1893

Ejemplares examinados.- (31) (31 pieles y cráneos); 1q y 2♂ 8 Km N Jalpan, 1♂ 2 Km SW Ahuacatlán, 5q y 1♂ 2.8 Km SW Ahuacatlán, 1q y 12♂ 5.6 Km SE Pinal de Amoles, 4♂ 5.6 Km SE Pinal de Amoles, 3♂ y 1q Camargo.

Registros adicionales.- Ninguno.

Medidas.- LT:(63) (70) (67.1), PT:(9) (12.9) (11.46) Q:(13.3) (19) (16.2), Tr:(4.2) (6.9) (5.36), Ant:(42.3) (45.3) (43.4), LMC:(18.9) (19.8) (19.43), LB:(16.6) (17.5) (17.16), LP:(8.8) (9.8), AI:(6.1) (6.7) (6.3), AR:(8.2) (7.7) (7.91), AC:(11.5) (12.5) (12.34), AM:(10.6) (11.5) (11.04), ACC:(10.3) (11.1) (10.69), HSD:(6.7) (7.3) (7.06), ACn:(2.2) (3.9) (3.34), AM3:(4.3) (5) (4.64), Peso:(18) (22) (20).

Hábitat.- Estos ejemplares fueron recolectados tanto en cuevas como en redes dispuestas sobre ríos, la mayoría de ellos se encontraron en bosques de pinos, bosques de encinos y Juniperus, pero también se encontraron en el bosque tropical caducifolio y en el matorral xerófilo. Los ejemplares capturados en Querétaro en la localidad de Jalpan se encontraron a una altitud de 600 m. Davis, (1969) registró que estos especímenes sólo se encuentran en altitudes mayores de 1006 m (3300 ft). En la cueva de Pinal de Amoles también encontramos a Idionycteris phyllotis y Angura geoffroyi.

Reproducción.- Wilson (1979) presenta un cuadro cuyos datos sugieren que la preñez de las hembras se lleva a cabo durante los meses del verano en los especímenes de México. El 7 de agosto se encontraron 3 machos con testículos escrotados, pero no se tienen medidas, el 6, 8 y 9 de julio de 1983 se recolectaron varios machos con testículos inguinales. El 23 y 26 de abril 4 hembras estaban en lactación, en los meses de mayo julio y septiembre ningún ejemplar mostró evidencia de actividad reproductiva.

Observaciones.- En la colección de Texas A y M se encontraron 3♂ y 4q 2 mi NW Conca, 2♂ y 1q Hacienda X-Conca y 1♂ 12.4 mi WSW San Joaquín (Schmidly y Martin, 1973).

Artibeus toltecus toltecus (Saussure, 1860)

Ejemplares examinados.- (6) (6 pieles y cráneos); 1♀ y 3♂ 8 Km N Jalpan, 1♀ y 1♂ 2 Km SW Ahuacatlán.

Registros adicionales.- 1♂ y 10♀ 16 mi NNW Jalpan (Baumgardner, et al, 1977).

Hábitat.- De acuerdo con Davis (1969) A. toltecus se encuentra en altitudes medias, mientras que A. artecus ocupa las tierras altas, sin embargo se les ha encontrado a ambas especies en la misma localidad (Webster y Jones, 1982).

Esta especie sólo se encontró en la zona húmeda del transecto y por debajo de los 1000 m de altitud dentro de el bosque tropical caducifolio, ninguno de los ejemplares recolectados fue localizado en cuevas, a diferencia de A. artecus en el que la mayoría fueron encontrados en cuevas y socavones.

En la localidad de Jalpan se encontraron en la misma red especímenes de A. toltecus, A. intermedius, A. jamaicensis, Mormoops megalophylla, Desmodus rotundus, Sturnira lilium y S. ludovici.

Reproducción.- Davis (1969) registró hembras preñadas en todos los meses desde enero hasta agosto en ejemplares de México, ninguna de las dos hembras recolectadas en Querétaro mostró evidencia de actividad reproductiva cuando fueron recolectadas el 28 de agosto de 1982. Los machos recolectados el 3 de agosto y el 27 de octubre de 1982 tenían los testículos escrotados pero no se tienen medidas. Otro macho fue recolectado el 4 de julio de 1983 y tenía los testículos inguinales (4.2 X 6.3 mm).

Observaciones.- 1♂ y 10♀ de 25.6 Km NNW Jalpan (Baumgardner, et al, 1977).

Desmodus rotundus murinus Wagner, 1840

Ejemplares examinados.- (39) (35 pieles y cráneos, 3 esqueletos completos y 1 en alcohol); 2♀ y 2♂ 8 Km N Jalpan, 2♀ 1 Km SW Ahuacatlán, 1♀ y 3♂ 2 Km SW Ahuacatlán 1♂ 2.8 Km SW Ahuacatlán, 1♀ 3.7 Km SW Ahuacatlán, 3♀ y 2♂ 2 Km E Maguey Verde, 2♀ y 6♂ 3 Km S Maguey Verde, 6♀ y 3♂ Camargo, 3♂ Peña miller, 1♀ de Peña Blanca.

Registros adicionales.- 7♂ y 2♀ 10 mi NE de Peña Blanca, 4♀ y 3♂ 1 mi NE Peña Blanca (Schmidly y Martin, 1973).

Hábitat.- Esta especie es muy abundante en el NE del Estado, se le encuentra tanto en la zona húmeda como en la árida. Algunos ejemplares fueron recolectados en minas abandonadas y pequeñas cuevas. Otros más se recolectaron en redes co-

locadas sobre lechos de ríos. En la mina de Maguey Verde también se encontraron especímenes de Plecotus townsendii, solo que D. rotundus ocupaba los sitios más internos y oscuros de la mina; P. townsendii siempre se encontró al principio de los túneles en donde todavía entraba un poco de luz.

Reproducción.- Schmidly y Martin (1973) encontraron una hembra preñada en el mes de junio cuyo embrión midió 22 mm, y otra en mayo de 1972 cuyo embrión midió 44 mm. Se registraron hembras con embriones el 4 de agosto y el 20 y 21 de diciembre de 1983; otra más en período de lactancia el 23 de febrero. El 3 y 4 de agosto se encontraron 3 machos con testículos escrotados (sin medidas). El 19 de diciembre un macho presentó testículos escrotados, las medidas fueron: 6x7 mm. El 21 de diciembre otro ejemplar presentó testículos escrotados que midieron 4x5 mm. El 21 de mayo también se encontraron ejemplares con testículos escrotados.

Observaciones.- Otros ejemplares recolectados fuera del transecto son de las siguientes localidades: 3 mi W El Lobo, 10 mi N Jalpan y 16 mi NNE Jalpan (Schmidly y Martin, 1973).

Los ectoparásitos encontrados sobre los ejemplares del transecto son: Trichobius parasiticus, Trichobioidea sp. y Strehla sp. (Diptera: Strebliidae).

#### Diphylla ecaudata centralis Thomas, 1903

Ejemplares examinados.- (2) (2 pieles y cráneos); 1♂ 0.5 km E Santa Inés, 1♀ Ahuacatlán.

Registros adicionales.- 1♂ 11.7 km N Pinal de Amoles, 1890 m (Baumgardner et al., 1977).

Habitat.- El ejemplar de Santa Inés fue recolectado dentro de un cultivo de plátanos, en la misma red fueron capturados Choeronycteris mexicana y Leptoncycteris sanborni. Es importante mencionar que detrás del cultivo se encontraba un gallinero. Gardner (1979) menciona que D. ecaudata se alimenta de sangre de aves y mamíferos, observando una marcada preferencia por la de las aves.

El ejemplar de Ahuacatlán se capturó en una red colocada sobre el lecho del Arroyo Escanelilla, la vegetación predominante en esta localidad es el bosque de Platanus mexicana.

Reproducción.- Dalquest (1955) registra que esta especie tiene un solo período reproductivo por año. Felten (1956) encontró dos períodos de nacimiento por año, uno en la estación seca y otro en la húmeda en el Salvador. La hembra recolectada en Querétaro no presentó evidencia de actividad reproductiva el 27 de abril. El macho recolectado el 26 de septiembre de 1983 presentó los testículos inguinales que midieron 2.3 x 3.1 mm.

## Familia Vespertilionidae

Myotis californicus mexicanus (Saussure, 1840)

Ejemplares examinados.- (5) (Piel y cráneos). 1♀ y 1♂ de Camargo, 2♀ y 1♂ 8.2 mi S Peña Blanca (TCWC).

Registros adicionales.- Ninguno.

Medidas.- Las medidas corresponden al ejemplar macho de Camargo: LT:78, CV:38, PT:4.6, O:11.6, Tr:8, Ant:33.8, LMG:13, LB:11.6, LP:6, AI:3.6, AR:4.3, AC:7.4, AM:6.5, ACC:6, HSD:5.1, ACn:2, AM3:2.5.

Habitat.- Estos dos ejemplares fueron encontrados en la zona árida, dentro del matorral xerófilo, y capturándose con una red colocada sobre el Arroyo Alamitos. No se encontró ninguna otra especie en la red.

Reproducción.- Los nacimientos parecen llevarse a cabo en los meses de mayo, junio o julio (Schmidly, 1977).

La hembra recolectada el 25 de febrero en Camargo no mostró evidencia de actividad reproductiva, y el macho recolectado en la misma fecha y mismo lugar tenía los testículos inguinales, no hay medidas.

Observaciones.- Esta especie también ha sido recolectada 20 km NW de San Joaquín (Baumgardner et al., 1977).

Myotis velifer velifer (J.A.Allen, 1890)

Ejemplares examinados.- (1) (piel y cráneo); 1♂ 3km W de Ahuacatlán.

Registros adicionales.- Ninguno

Habitat.- El ejemplar fue recolectado en una cueva en la que también se encontraron Tadarida brasiliensis, Entesicus fuscus, Leptoncycteris sanborni y Plecotus towsendii.

Reproducción.- Hall y Dalquest (1963) encontraron hembras en gestación en marzo y diciembre en el estado de Veracruz. Schmidly (1977) mencionó que los nacimientos de esta especie parecen llevarse a cabo en mayo y junio en el estado de Texas, USA. El macho recolectado en Ahuacatlán el 3 de agosto de 1982 tenía los testículos inguinales, pero no se tienen medidas.

Observaciones.- Fuera del transecto se les ha recolectado en San Juan del Río (IB).

Myotis thysanodes thysanodes Miller, 1897

Ejemplares examinados.- (1) (piel y cráneo); 1♂ de Ca-

margo.

Registros adicionales.- 10<sup>o</sup> 11-7 km N Pinal de Amoles, 1890 m (Baumgardner et al., 1977).

Medidas.- LT:86, CV:37, PT:9.5, O:16.5, Tr:9, Ant:43, LMC:15.1, LB:8.2, LP:7.3, AI:4.7, AR:4.3, AC:7.4, AM:6.5, ACC:6, HSD:5.1, ACN:2, AM3:2.5.

Hábitat: Este ejemplar fue recolectado en una red colocada sobre la poza de un arroyo. La vegetación circundante es de algunos árboles frutales, así como magueyales. En general este lugar constituye parte del matorral xerófilo. El ejemplar fue capturado junto con Idionycteris phyllotis y Artibeus jamaicensis.

Reproducción.- se reproducen durante el verano, Schmidly (1977), encontró tres hembras preñadas en el mes de junio en Texas, USA. El ejemplar recolectado en Camargo el 26 de agosto presentó los testículos inguinales que midieron 2.9 x 4.0 mm.

Observaciones.- 20 km NW de San Joaquín (TCWC).

Ripistrellus hesperus maximus Hatfield, 1936

Ejemplares examinados.- (10) (10 pieles, 9 cráneos); 1♀ de 8 km N de Jalpan, 3♂ y 3♀ de Camargo, 3♀ Peña Blanca.

Registros adicionales.- 20<sup>o</sup> 1 mi NE Peña Blanca (Schmidly & Martin, 1973).

Habitat.- Estos murciélagos son comúnmente encontrados en las planicies desérticas (Baker y Dickerman, 1956). La mayoría de los ejemplares recolectados en la zona de estudio fueron capturados dentro del matorral xerófilo, sólo una hembra fue capturada en la zona húmeda dentro del bosque tropical caducifolio.

En la misma red donde se capturaron los ejemplares de Camargo se encontraron Eptesicus fuscus, Ladarella brasiliensis, Artibeus artecus, Mormoops megalophylla e Idionycteris phyllotis.

Reproducción.- La reproducción de esta especie se lleva a cabo en junio y nacen dos crías en cada camada (Armstrong, 1984). Una hembra recolectada en Jalpan el 2 de abril se encontraba preñada con 2 embriones, las medidas de éstos son: 9.9 y 10.5 mm. Otras dos hembras recolectadas el 26 de mayo se encontraban en lactación.

Los ejemplares recolectados el 27 y 28 de agosto no mostraron evidencia de actividad reproductiva. El 23 de mayo se recolectaron 2 machos con testículos inguinales que medían 2.3 x 2.3 mm y 1.7 x 2.8 mm.

Eptesicus fuscus miradorensis (H-Allen, 1866)

Ejemplares examinados.- (27) (22 pieles y craneos, 1 craneo y 2 esqueletos completos); 1q Santa Inés, 2q 8 Km N Jalpan, 1q 1 Km SW Ahuacatlán, 2q 3 Km W Ahuacatlán, 1q 5.6 Km SE Pinal de Amoles, 2o 4 Km W Maguay Verde, 1q y 17o Camargo.

Registros adicionales.- 2o y 1q 14 Km N Jalpan (Urbano, et al, en prensa)

Hábitat.- Esta especie fue recolectada tanto en la zona árida como en la húmeda, al parecer se encuentra en todo el transecto desde las áreas más altas (2650 m) hasta las más bajas (800 m). En Maguay Verde se les capturó en la misma red en donde se encontraron Idionycteris phyllotis y en Pinal de Amoles se encontró junto con Lasiurus cinereus.

Reproducción.- Esta especie tiene la época de reproducción durante el verano y la primavera (Schmidly, 1977). Durante los meses de mayo y agosto sólo se capturaron machos, la mayoría de ellos con testículos escrotados, el 23 de mayo se recolectaron dos machos con testículos escrotados que medían 3 x 6 mm y 3.6 x 7.9 mm. Las hembras recolectadas en julio, agosto y septiembre no presentaban evidencia de actividad reproductiva. El 31 de octubre de 1982 fue recolectada una hembra con tetas prominentes.

Observaciones. Los ectoparásitos recolectados sobre esta especie pertenecen a la familia Nycterebriidae (Diptera).

Lasiurus ega xanthinus (Thomas, 1897)

Ejemplares examinados.- (1) (piel y craneo); 1o 8 Km N Jalpan.

Registros adicionales.- Ninguno

Medidas.- LT:11.0, CV:54, PT:9.5, O:16, Tr:8, Ant:dd:6, LMC:14.4, LB:12.6, LP:5.1, AI:4.6, AR:6.4, AC:10.5, AM:8.2, ACC:8.0; HSD:5.5, ACn:3.2, AM3:4.1, Peso:14.

Hábitat.- Este ejemplar fue recolectado en un bosque tropical caducifolio en una red colocada sobre el lecho del río Jalpan, en la misma red se encontraban Sturnira lilium, Tadarida brasiliensis y Artibeus astecus.

Reproducción.- El macho que se capturó en Jalpan el 27 de abril, presentaba los testículos inguinales, no se tienen medidas.

Lasiurus borealis teliptis (H-Allen, 1891)

Ejemplares examinados.- (3) (pieles y craneos); 1q y 1o

8 Km N Jalpan, 10<sup>o</sup> Camargo.

Registros adicionales.- Ninguno

Hábitat.- Se encuentran tanto en el matorral xerófilo como en el bosque tropical caducifolio, en los dos lugares fueron atrapados con redes colocadas en las orillas de los ríos o en pequeñas pozas de agua.

Reproducción.- Al igual que Lasiurus ega pueden tener de uno a cuatro individuos por parto. Los nacimientos se llevan a cabo de mayo a julio (Schmidly, 1977). El ejemplar recolectado en Camargo el 9 de septiembre presentaba los testículos escrotados y midieron 1.2 X 2 mm. Otro ejemplar recolectado el 27 de enero presentó los testículos inguinales. La hembra recolectada el 24 de septiembre no mostró evidencia de actividad reproductiva.

Observaciones.- También se les ha recolectado en San Juan de Río, Río Galindo (Schmidly y Martín, 1973) y en Toli-man (Villa, 1967).

Lasiurus cinereus cinereus (Palizot de Beauvois, 1796)

Ejemplares examinados.- (10) (pieles y cráneos); 10 y 10<sup>o</sup> 8 Km N Jalpan, 20<sup>o</sup> 2.8 Km SW Ahuacatlán, 10<sup>o</sup> 3.7 Km SW Ahuacatlán, 10<sup>o</sup> 5.6 Km SE Pinal de Amoles, 40<sup>o</sup> Camargo.

Registros adicionales.- 20<sup>o</sup> 13.1 Km S Peña Blanca (Baumgardner et al., 1977).

Hábitat.- Estos ejemplares fueron encontrados tanto en bosques de pino, bosque tropical caducifolio, así como en matorral xerófilo. Los refugios más comunes de esta especie son las ramas de los árboles.

Los murciélagos de esta especie en el NE de Querétaro, han sido capturados junto con Eptesicus fuscus, Glossophaga soricina, Artibeus intermedius, A. jamaicensis y otros.

Reproducción.- De los 10 ejemplares examinados solo uno es una hembra, ésta se encontraba preñada con dos embriones, cuando fue capturada el 23 de abril, las medidas de los embriones son: 7.8 y 6.9 mm de largo. Un macho recolectado en Pinal de Amoles el 31 de octubre presentaba los testículos escrotados (2.5 X 6 mm). Los ejemplares recolectados el 31 de diciembre, 27 de abril y 24 de mayo tenían los testículos inguinales.

Euderma maculatum (J.A.Allen, 1891)

Ejemplares examinados.- (1) (piel y cráneo); 10 y 2 1m 5 Vizarrón.

Registros adicionales.- 10<sup>o</sup> 1m NE Peña Blanca (Schmidly

y Martin, 1973).

Medidas.- LT:123, CV:52, PT:12.5, O:45, Tr:15.3, Ant:51, LMC:19, LB:17, LP:6.3, AI:4.3, AR:6.4, AC:11.2, AM:11, ACC:10-1, HSD:7.2, ACn:3, AM3:4.3, Peso:16.0

Hábitat.- Este ejemplar fue recolectado en una red extendida sobre una pequeña poza de agua en medio del matorral xerófilo, el área está casi desprovista de vegetación sólo existen algunas plantas rasantes, muy cerca de este lugar se encuentra un gran risco que quizás constituya el refugio de esta especie. El animal cayó aproximadamente como a las 09:30 h.

Reproducción.- La hembra recolectada en Vizarrón en el mes de julio se encontraba en lactancia. En el trabajo de Watkins (1977) se recopiló la información a cerca de la reproducción de esta especie, y se menciona que Easterla (1965) encontró que las medidas testiculares de un macho capturado el 21 de agosto eran de 7 X 3 mm.

Observaciones.- A pesar de ser una especie poco común dentro del territorio mexicano, el ejemplar recolectado en Vizarrón constituye el segundo registro para el estado de Querétaro, como mencionan Schmidly y Martin (1973) estos dos registros son los más sureños de la especie, aumentando 925 Km su distribución, si ésta fuese continua.

Idionycteris phyllotis (G.M.Allen, 1916)

Ejemplares examinados.- (8) (6 pieles y cráneos y 2 pieles); 1<sup>o</sup> 5.6 Km S Pinal de Amoles, 2<sup>o</sup> 4 Km W Maguey Verde, 1<sup>q</sup> y 4<sup>o</sup> Camargo.

Registros adicionales.- Ninguno

Medidas.- LT:(101)(190) (123), PT:(44) (53) (49.2), O:(8) (10) (8.66), Tr:(14) (15.7) (14.5), Ant:(31.8) (45.5) (41.2), LMC:(15.5) (16.5) (16.07), LB:(13.5) (14.5) (14.2), LP:(6.0) (6.7) (6.4), AI:(5.1) (5.5) (5.3), AR:(5.5) (5.8) (5.6), AC:(8.8) (9.0) (8.9), AM:(9.2) (9.6) (9.4) ACC:(9.0) (9.5) (9.2), HSD:(5.2) (6.0) (5.5), ACn:(2.0) (2.5) (2.3), AM3:(3.1) (3.5) (3.2).

Hábitat.- Los ejemplares fueron recolectados tanto en matorrales xerófilos en la zona árida, como en bosque de pino. Sólo uno de los especímenes fue capturado en una red colocada a la entrada de una pequeña cueva en un bosque de pino encino en Pinal de Amoles, en la misma red fueron capturados dos Artibeus aetecus. Todos los demás ejemplares fueron recolectados en redes colocadas sobre arroyos o pequeñas pozas de agua. Junto con los ejemplares de esta especie también se encontraron Eptesicus fuscus, Tadarida brasiliensis, Lasiurus cinereus y Pipistrellus hesperus.

Reproducción.- La Única hembra que se encontró en el transecto no presentaba evidencia de actividad reproductiva cuando fue capturada el 26 de agosto de 1983. Sólo un macho recolectado el 22 de agosto de 1983, tenía los testículos escrotados (5.8 X 2.5 mm). Los ejemplares recolectados en abril y mayo presentaban los testículos inguinales.

Observaciones.- No obstante de que la distribución propuesta por Genoways y Jones (1967) pasa por el estado de Querétaro, no había sido registrado con anterioridad, por lo que constituye un nuevo registro para el Estado.

Plecotus mexicanus (G.M.Allen, 1916)

Ejemplares examinados.- (1) (piel y cráneo); 1♀ 5.6 Km SE Pinal de Amoles.

Registros adicionales.- 1♂ Pinal de Amoles (Baumgardner et al., 1977).

Medidas.- LT:103, CV:51, PT:9.0, O:34.6, Tr:14.3, Ant:42.3, LMC:15.0, LB:13.0, LP:7.5, AI:4.5, AR:4.1, AC:8.0, AM:9.0, ACC:7.5, HSD:5.3, ACn:2.6, AMB:3.0.

Hábitat.- Esta especie se encuentra principalmente en bosques de pino. El ejemplar de Pinal de Amoles fue recolectado en una red colocada en la entrada de una pequeña cueva dentro de un bosque de pino, en la misma cueva se encontraba Artibeus aztecus.

Reproducción.- Se conoce muy poco a cerca de la reproducción de esta especie. La hembra recolectada el 1 de febrero no mostró evidencia de actividad reproductiva.

Observaciones.- Fuera del transecto se les ha recolectado en 20 Km NW San Joaquín, 2.4 mi W El Madroño, 9.5 mi W Mazoni (TCWC).

Plecotus townsendii australis (Handley, 1955)

Ejemplares examinados.- (5) (4pieles y cráneos y 1 cráneo); 1♂ 3.7 Km SW Ahuacatlán, 3♀ 2 Km S Maguay Verde, 1♀ 14.3 Km SE Peña Blanca.

Registros adicionales.- Ninguno

Hábitat.- Se les ha encontrado tanto en la zona húmeda como en la zona árida dentro del matorral xerófilo. Los ejemplares recolectados en el transecto fueron encontrados a altitudes menores de los 1500 m, pero Villa (1967) menciona que se pueden encontrar desde los 600 hasta los 3100 m de altitud.

Reproducción.- El ejemplar macho recolectado en Ahuacatlán tenía los testículos escrotados en el mes de agosto, pe-

ro no se tienen medidas. Las hembras fueron recolectadas en agosto y diciembre, no mostraron evidencia de actividad reproductiva. Los nacimientos de esta especie se llevan a cabo a mediados de junio y cada hembra solo tiene una cría (Armstrong, 1984).

Observaciones.- Fuera del transecto esta especie ha sido recolectada en Río Galindo (TCWC). La especie que se encontró parasitando a estos murciélagos es Trichobius corynorhini (Diptera: Streblidae).

Antrozous pallidus obscurus R.-H. Baker, 1967

Ejemplares examinados.- (3) (pieles y cráneos); 1♀ Peña Blanca, 1♀ 1.6 Km N Peña Blanca (TCWC), 1♂ 13.1 Km S Peña Blanca (TCWC).

Registros adicionales.- Jalpan (Baker, 1967)

Medidas.- Las medidas corresponden a la hembra de Peña Blanca. LT:116, CV:52, PT:12, O:28, Tr:12.5, Ant:53.3, LMC: 18.9, LB:17, LP:8.3, AI:5.3, AR:5.0, AC:12.0, AM:10.0, ACC: 8.5, HSD:7.0, ACn:2.0, AM3:3.1.

Hábitat.- Esta especie se encuentra en las zonas desérticas del norte de México, en la Mesa Central Mexicana hasta Querétaro (Malaga y Villa-R, 1957). El ejemplar recolectado en Peña Blanca fue capturado en una red colocada sobre una poza de agua, en la misma red se encontraron Macrotus waterhousii, Nyctinomops macrotis, y Leptonycteris sanhorni. La vegetación del lugar está constituida por un matorral xerófilo en el que predominan Myrtillocactus, Agave y Opuntia entre otras. Al parecer son murciélagos de hábitos migratorios, en Querétaro sólo se les ha encontrado durante el verano.

Reproducción.- Orr (1954) encontró que estos murciélagos copulan durante los meses de octubre y noviembre, pero el período alcanza el mes de febrero, las crías nacen en los meses de junio y julio. La hembra recolectada el 25 de mayo en la localidad de Peña Blanca, se encontraba en estado de lactación.

Familia Molossidae

Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860)

Ejemplares examinados.- (130) (82 pieles y cráneos, 20 esqueletos completos, 2 pieles y 13 cráneos); 11♀ y 16♂ 2 Km N Jalpan, 4♀ y 15♂ 1 Km SW Ahuacatlán, 1♂ 1.5 Km SW Ahuacatlán, 22♂ y 12♀ 2 Km SW Ahuacatlán, 18♀ y 14♂ 2.8 Km SW Ahuacatlán, 8♂ 5.1 Km SW Ahuacatlán, 10♂ Camargo, 1♀ Peñamiller, 2♀ Peña Blanca.

Registros adicionales.- 1.6 Km NE Peña Blanca (Schmidly y Martin, 1973).

**Hábitat.**-- Se les encuentra prácticamente en cualquier comunidad vegetal, los murciélagos recolectados dentro del transecto fueron encontrados en ambas zonas, la húmeda y la árida. Dentro de el bosque tropical caducifolio (Ahuacatlán) encontramos una colonia de miles de individuos en el mes de agosto de 1982 y en el mes de octubre del mismo año la colonia había abandonado la cueva, se les volvió a encontrar habitando la cueva hasta enero del siguiente año.

**Reproducción.**-- De los ejemplares recolectados en el transecto sólo un macho presentó los testículos escrotados (2.6 X 4.9 mm) en el mes de diciembre y otro más en el mes de enero (2.6 X 4.7 mm). La mayoría de los machos recolectados en enero, febrero, abril, mayo, julio y agosto presentaban los testículos inguinales. Ninguna hembra presentó señales de actividad reproductiva en los meses mencionados anteriormente.

**Observaciones.**-- Fuera del transecto se les ha recolectado en 3.2 Km W San Joaquín (Schmidly y Martin, 1973). Los ectoparásitos recolectados sobre estos murciélagos pertenecen a la especie Paratrichobius longicrus. (Diptera: Streblidae).

Nyctinomops macrotis (Gray, 1839)

**Ejemplares examinados.**-- (1) (piel y cráneo); 1♂ Peña Blanca.

**Registros adicionales.**-- 1♂ 13.1 Km S Peña Blanca (Baumgardner et al., 1977).

**Hábitat.**-- El ejemplar recolectado en Queretaro fue capturado en una red colocada sobre una poza en el Río Estorax, en el matorral xerófilo, a un lado de la poza se encuentra un peñasco bastante alto, el cual puede ser el refugio de los individuos de esta especie. Junto con Nyctinomops macrotis encontramos a Leptonycteris sanborni, Antrozous pallidus, Macrotus waterhousii y Tadarida brasiliensis.

**Reproducción.**-- La reproducción de estos animales se lleva a cabo durante el verano (Ceballos y Galindo, 1984). El macho recolectado en Peña Blanca no presentaba los testículos escrotados y fue capturado el 25 de mayo de 1983.

Molossus ater nigricans Miller, 1902

**Ejemplares examinados.**-- (5) (pieles y cráneos); 4q; 1♂ 8 Km N Jalpan.

**Registros adicionales.**-- 3♂ y 2q Jalpan y 1q 17.6 Km NW Jalpan (Spenrath y LaVal, 1970).

**Hábitat.**-- Esta especie sólo fue recolectada dentro del

bosque tropical caducifolio, en las orillas del río Jalpan. En la misma red fueron capturadas las siguientes especies: Tadarida brasiliensis y Artibeus intermedius.

Reproducción.- Sólo una hembra de las cuatro que se recolectaron el 3 de julio se encontraba en lactación, las otras tres no presentaron evidencia de actividad reproductiva. El macho recolectado el 4 de julio tenía los testículos escrotados y las medidas son: 3.5 X 6.9 mm.

Observaciones.- Fuera del transecto esta especie ha sido recolectada en 3.2 Km SSE Conca y 3.2 Km W San Joaquín (TCWC).

## DISTRIBUCION

De acuerdo con los registros obtenidos, en el Cuadro 2 se muestra la distribución de las especies de quirópteros por tipos de vegetación.

En el citado Cuadro 2, las localidades se encuentran ordenadas en columnas de Este a Oeste, asignándoles sus tipos de vegetación; tanto las localidades como los tipos de vegetación se encuentran representados por una clave.

## RIQUEZA DE ESPECIES EN LAS COMUNIDADES

La información obtenida sobre la riqueza de cada una de las comunidades estudiadas se ilustra en la Figura 5. La gráfica (a) muestra mayor cantidad de especies en las zonas de matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio, mientras que en las zonas de bosque de encino y bosque de pino el número de especies es menor.

La localidad más pobre del transecto resultó ser Maguey Verde, en donde encontramos un bosque de Juniperus. Esta localidad es propiamente un ecotono entre el matorral xerófilo y el bosque de pino (zona árida y zona húmeda) (véase Figura 4).

La gráfica de la distribución por cotas altitudinales [Figura 5 (b)] muestra que el número de especies decrece conforme aumenta la altitud; así también, se vuelve a registrar una reducción en la riqueza de especies en la cota altitudinal que corresponde al bosque de Juniperus (zona de transición) (véase Figura 4).

En relación con la riqueza de especies de cada grupo, en cuanto a los tipos de alimentación, en el Cuadro 2 y en la Figura 6 se muestra que el grupo de murciélagos insectívoros tiene una mayor riqueza de especies en todas las localidades del gradiente estudiado; en segundo lugar se encuentran las especies frugívoras; por otra parte, con sólo 4 especies siguen las de hábitos nectarívoros y por último las hematófagas con sólo 2 especies representadas.

## DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD EN LAS COMUNIDADES

En la Cuadro 3, se comparan los datos de diversidad y equitatividad de las comunidades de murciélagos en los diferentes tipos de vegetación. En el Anexo 2 se muestran los valores calculados para obtener el índice de diversidad y el índice de equitatividad.

Cuadro 2 : Especies registradas en los diferentes tipos de vegetación

ESPECIES	PR	PM	CA	MV	PA	AH	JA	SI	DIETA
	MX	MX	MX	BJ	BP	STC	STC	HL	
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i>	*					*	*	*	I
<i>Pteronotus personatus psilotis</i>						*	*		I
<i>Pteronotus davyi fulvus</i>						*	*	*	I
<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i>	*		*			*	*	*	I
<i>Macrotus waterhousii bulleri</i>							*		I
<i>Glossophaga soricina handleyi</i>			*				*		N
<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i>					*				N
<i>Choeronycteris mexicana</i>		*				*	*		N
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	*	*				*	*	*	N
<i>Sturnira lilium parvidens</i>			*			*	*	*	F
<i>Sturnira ludovici ludovici</i>	*	*	*			*	*	*	F
<i>Artibeus jamaicensis yucatanicus</i>						*	*	*	F
<i>Artibeus intermedius</i>						*	*	*	F
<i>Artibeus aztecus aztecus</i>			*		*	*	*	*	F
<i>Artibeus toltecus toltecus</i>						*	*	*	F
<i>Desmodus rotundus murinus</i>	*	*	*	*		*	*		H
<i>Diphylla ecaudata centralis</i>						*		*	H
<i>Myotis californicus mexicanus</i>	*		*						I
<i>Myotis velifer velifer</i>						*			I
<i>Myotis thysanodes thysanodes</i>			*						I
<i>Pipistrellus hesperus maximus</i>	*	*					*		I
<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i>	*		*	*	*	*	*	*	I
<i>Lasiurus ega xanithina</i>						*	*	*	I
<i>Lasiurus borealis teliotis</i>			*				*	*	I
<i>Lasiurus cinereus cinereus</i>	*	*	*		*	*	*	*	I
<i>Euderma maculatum</i>	*					*			I
<i>Plecotus phyllotis</i>			*	*	*				I
<i>Plecotus mexicanus</i>					*				I
<i>Plecotus townsendii australis</i>	*			*		*			I
<i>Antrozous pallidus obscurus</i>	*								I
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	*	*	*			*	*		I
<i>Nyctinomops macrotis</i>	*								I
<i>Molossus ater nigricans</i>							*		I
Total de especies por tipo de vegetación	-----								
	22		4		6		24		11

\* : Organismos presentes en cada una de las localidades de recolecta.

Claves: I: Insectívoro, N: Nectarívoro, F: Frugívoro y H: Hematófago.

MX: Matorral xerófilo, BJ: Bosque de Juniperus, BP: Bosque de pino, STC: Bosque tropical caducifolio y BE: Bosque de encino.

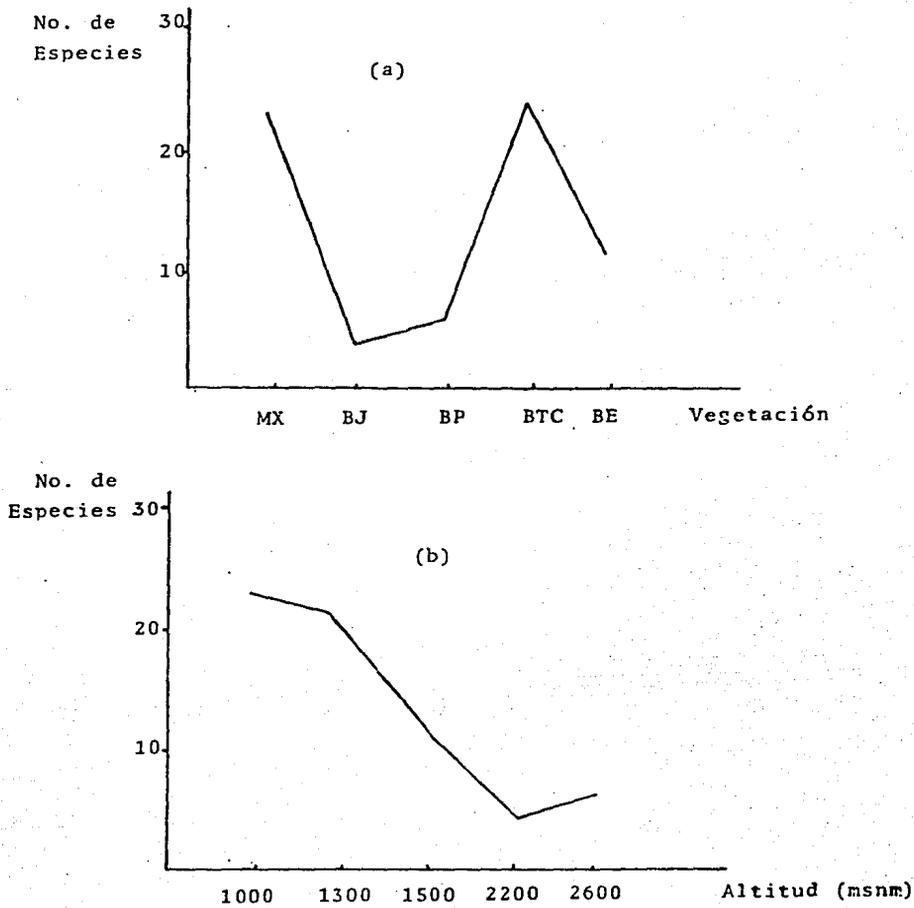


Figura 5: Riqueza de especies por altitud y por tipo de vegetación en el NE de Querétaro.

(a)= Número de especies por tipo de vegetación

(b)= Número de especies por altitud promedio

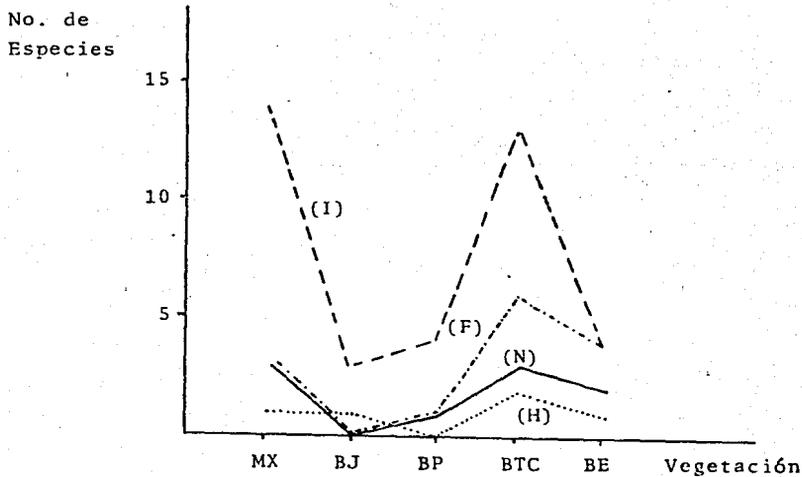


Figura 6: Riqueza de especies por tipos de alimentación en el NE de Querétaro.

(I) = Insectívoro

(N) = Nectarívoro

(F) = Frugívoro

(H) = Heratófago

Cuadro 3 : Valores de la diversidad ( $H'$ ) y la equitatividad ( $E$ ) para las localidades de este estudio en el NE de Queretaro

VEGETACION	No. de especies	No. de individuos	$H'$	$E$
Matorral Xerófilo	22	130	2.74	0.5
Bosque de Juniperus	4	20	0.53	0.34
Bosque de Pino	6	21	0.92	0.30
Bosque tropical caducifolio	24	336	2.02	0.34
Bosque de Encinos	11	36	1.79	0.56

La diversidad más alta en el NE de Queretaro (Figura 7) se encuentra dentro del matorral xerófilo (2.74).

El valor más grande de equitatividad es para el bosque de encino y el siguiente para el matorral xerófilo, en este último, a pesar de que sí hay especies con más individuos, como Leptoncycteria sanborni y Eptesicus fuscus, no son excesivamente abundantes con respecto a las otras.

En el bosque tropical caducifolio la diversidad y la equitatividad bajan su valor.

En la Figura 8 se puede observar un aumento en la diversidad en alturas medias, disminuyendo su valor conforme se aumenta en la altitud, lo mismo sucede con la equitatividad en donde el valor máximo se alcanza a los 1500 m de altitud y disminuye con un aumento en la altitud.

#### AFINIDADES ENTRE LAS FAUNAS DE CADA TIPO DE VEGETACION

Según los resultados obtenidos en la Figura 9 podemos advertir que el matorral xerófilo y el bosque de Juniperus tienen una similitud de 100, esto es: Todas las especies que se encuentran en el bosque de Juniperus (fauna de menor magnitud) también se encuentran dentro del matorral xerófilo (fauna de mayor tamaño).

Entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino se encuentra la misma situación que se explicó anteriormente.

Las casillas que presentan un índice de similitud entre 60% y 65% son difíciles de explicar ya que se encuentran entre los límites en los que Hagmeier (1966) define como "valor crítico" en cual no se puede decidir si dos faunas son en realidad distintas o bien constituyen una sola, lo anterior sucede entre el bosque de pino y el matorral xerófilo y entre

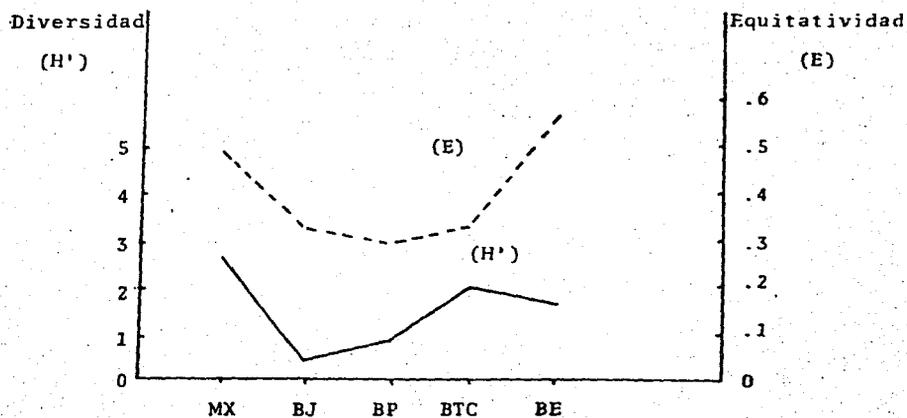


Figura 7: Diversidad y Equitatividad en las comunidades de murciélagos en el NE de Querétaro, de acuerdo con los tipos de vegetación.

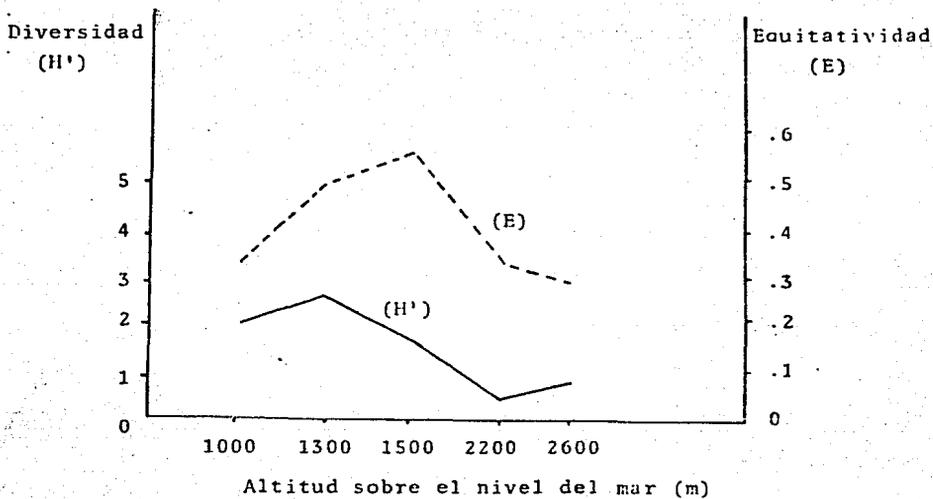


Figura 8: Diversidad y Equitatividad en el NE de Querétaro por altitud promedio

Índice de Similitud (Simpson, 1947)		Número de Especies Compartidas			
		4	4	15	7
			2	3	1
				3	1
					11
100		(22) Matorral Yerbófilo			
666	50	(4) Bosque de Juniperus			
681	75	50 (6) Bosque de Pino			
636	25	66 (24) Bosque Tropical Caducifolio			
	100	(11) Bosque de Encino			

Figura 9: Matriz de similitud faunística entre los diferentes tipos de vegetación en el NE de Querétaro. El número total de especies contenido en cada fauna se muestra entre paréntesis.

el bosque de encino y el mismo matorral.

Por otro lado el bosque de *Juniperus* y el bosque de encino, no comparten más que una sola especie.

#### AFINIDADES ZOOGEOGRAFICAS GENERALES

La filiación de las familias de murciélagos no se ha establecido con certeza, ya que se carece de una buena documentación en los registros fósiles (Ceballos y Galindo, 1984). De acuerdo con su distribución actual y siguiendo a Hall (1981), se puede considerar que las especies de murciélagos encontradas en el NE de Querétaro son de afinidad tanto Neártica como Neotropical.

De acuerdo con Alvarez y La Chica (1974) y Hall (1981) y bajo criterios areográficos (*sensu* Papoport, 1975) en el siguiente Cuadro se presenta la afinidad zoogeográfica de las especies encontradas dentro del transecto. (Se categorizaron tres zonas: zona árida, zona húmeda y montaña).

Cuadro 4: Afinidad de las especies en las tres zonas del transecto

---

#### ESPECIES PRESENTES EXCLUSIVAMENTE EN LA ZONA ÁRIDA (MATORRAL XERÓFILO)

ESPECIES	AFINIDADES ZOOGEOGRAFICAS	
	NEÁRTICA	NEOTROPICAL
<i>Macrotus waterhousii</i>		X
<i>Myotis californicus</i>	X	
<i>Myotis thysanodes</i>	X	
<i>Euderma maculatum</i>	X	
<i>Antrozous pallidus</i>	X	
<i>Nyctinomops macrotis</i>		X

---

#### ESPECIES PRESENTES EXCLUSIVAMENTE EN LA ZONA HÚMEDA (BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO Y BOSQUE DE ENCINO)

ESPECIES	AFINIDADES ZOOGEOGRAFICAS	
	NEÁRTICA	NEOTROPICAL
<i>Pteronotus personatus</i>		X
<i>Pteronotus davyi</i>		X
<i>Artibeus jamaicensis</i>		X
<i>Artibeus intermedius</i>		X
<i>Artibeus toltecus</i>		X
<i>Diphylla ecaudata</i>		X
<i>Myotis velifer</i>	X	
<i>Lasiurus ega</i>	X	
<i>Molossus ater</i>		X

-----  
 ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EN LA MONTAÑA (BOSQUE DE PINO)

ESPECIES	AFINIDADES ZOOGEOGRAFICAS	
	NEARTICA	NEOTROPICAL
Anoura geoffroyi *		X
Artibeus aztecus		X
Eptesicus fuscus	X	
Lasiurus cinereus	X	
Plecotus mexicanus *	X	
Idionycteris phyllotis	X	

\* Especies presentes exclusivamente en la montaña

-----

Como resultado del análisis de la distribución de la similitud faunística entre los diferentes tipos de vegetación y de las afinidades zoogeográficas de las especies de murciélagos, podríamos decir que se encuentran en el NE de Querétaro tres diferentes faunas (Figura 10): 1) Fauna de la Mesa Central, de afinidades Neárticas, 2) Fauna Tropical, de afinidades Neotropicales y 3) Fauna de Montaña, de afinidades Neárticas.

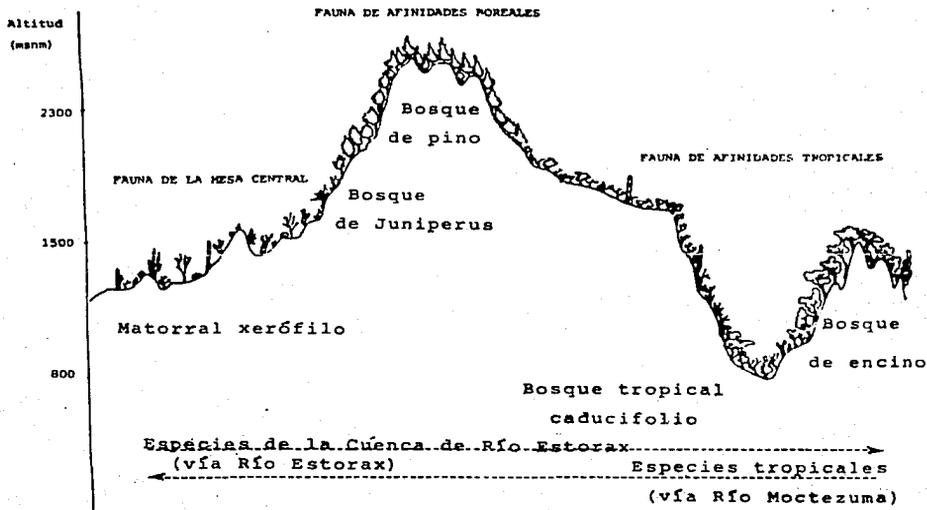


Figura 10 : Interpretación zoogeográfica de la quiropterofauna en  
en NE de Querétaro

## DISCUSIÓN

## RIQUEZA DE ESPECIES

De acuerdo a lo que se presenta en la Figura 5 (b), la riqueza de especies a lo largo del transecto decrece conforme al aumento en la altitud, tal y como es esperado (Potterberry, 1978). Además, con respecto a la vegetación [Fig. 5 (a)], se observa que el comportamiento de la riqueza de especies es el esperado con base en la noción de que las zonas de vegetación tropical poseen una mayor riqueza con respecto a las zonas templadas (Wilson, 1974).

Para los murciélagos, como para casi todos los animales, la vegetación es determinante de su presencia dentro de una zona (Pianka, 1979).

Un decremento notorio en la tendencia del polígono [Figura 5 (a)] se observa en el bosque de *Luniverus*. Este se puede considerar, desde un punto de vista de comunidades vegetales como un ecotono entre el bosque de coníferas y el matorral xerófilo. Aquí se encuentra el menor número de especies dentro del transecto, lo cual concuerda con lo expresado por Terborgh (1971) en cuanto a que en los ecotonos se ven reflejadas las limitantes distribucionales de los especies debido a las discontinuidades del hábitat. También es posible que por ser una comunidad de menor extensión y menos compleja estructuralmente, existan menos nichos alimenticios disponibles para los murciélagos.

Es importante hacer notar que entre el matorral xerófilo y el bosque de pino la transición es muy abrupta, por lo que se hace más evidente la zona de ecotono.

Correlacionando lo anteriormente expuesto, así como la riqueza de especies de acuerdo con los tipos de alimentación y en cada tipo de vegetación podría pensarse en las zonas de menor altitud y con vegetación tropical, existe un mayor número de nichos disponibles para las diferentes especies, lo que quedaría reflejado en el número de especies nectarívoras y frugívoras existentes en estas zonas, y que, por otra parte son menos numerosas o están ausentes en las partes de vegetación templada y en el ecotono. Lo anterior puede deberse a la escasez de plantas con frutos blandos o con flores productoras de néctar (Figura 6).

En cuanto al gremio de insectívoros, las tendencias con respecto a la altitud y la vegetación también concuerdan con lo esperado pues, debido a la mayor densidad de insectos en las zonas tropicales (Pianka, 1979), existe una mayor disponibilidad del recurso para las especies que lo explotan.

Los murciélagos hematófagos, con solo dos especies re-

presentadas (Desmodus rotundus y Diphylla ecaudata), presentan un patrón de distribución más restringido. Su ausencia en el estrato altitudinal superior (bosque de pinos) podría explicarse por las necesidades fisiológicas de la especie, pues son incapaces de soportar las bajas temperaturas (Turner, 1975). Su existencia o ausencia en sitios de los estratos altitudinales inferiores parece estar en función de la presencia de los animales de los que obtienen su alimento.

Desmodus rotundus tiene preferencias alimenticias por la sangre de los mamíferos mayores, encontrándose más comúnmente en donde hay ganado. Diphylla ecaudata, por su parte, se alimenta de sangre de aves. Ambas especies de vampiros se encontraron juntas solamente en el bosque tropical caducifolio debido a que se encontraban los dos tipos de presa. D. ecaudata fué el único hematófago encontrado en el bosque de encino, lugar en el que el ganado es escaso siendo más abundantes las aves de corral.

Así pues, para estas especies, probablemente el tipo de vegetación pudiera ser menos determinante de la distribución que para otros quirópteros.

#### DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD

La Figura 7 muestra los diferentes valores obtenidos para la diversidad ( $H'$ ) y equitatividad ( $E$ ) en los diferentes tipos de vegetación.

Analizando los valores de  $H'$  obtenidos para cada tipo de vegetación, y que de acuerdo con el modelo de Shannon-Wiener, son el resultado de la interacción entre la riqueza ( $R$ ) y la equitatividad ( $E$ ), el valor más alto para  $H'$  se obtiene en el matorral xerófilo como resultado de un alto número de especies (22) sitio cuyo alto valor de equitatividad (0.5) también implica que el número de ejemplares por especie tiende a mantenerse estable. El valor de la equitatividad en este punto se ve afectado por la presencia de una especie claramente dominante (Leptoncyteris sanborni) que redonda en una baja en  $E$  en comparación con la otra localidad que presenta una  $E$  más alta, el bosque de encino.

El bosque de Juniperus presenta el valor de  $H'$  más bajo, junto con el bosque de pinos. Por las características estructurales y de situación altitudinal anteriormente discutidas, su riqueza quiróptero-faunística es la menor dentro del transecto, así como también su valor de equitatividad es bajo, por lo que es de esperarse que los valores de  $H'$  sean también los menores. Es por eso que se encuentran pocas especies, de las cuales una para cada localidad es muy abundante: Desmodus rotundus en el bosque de Juniperus y Artibeus artecus en el bosque de pinos; contrariamente, otras especies están poco representadas en las muestras obtenidas.

A pesar de que el bosque tropical caducifolio posee el mayor número de especies de todos los tipos de vegetación estudiados, el valor de la diversidad allí es relativamente bajo. Esto puede atribuirse a la existencia de dos especies que podríamos catalogar como "superabundantes": Tadarida brasiliensis y Sturnira lilium, de las cuales el número de ejemplares es tan alto que afecta claramente el valor de la equitatividad, haciéndolo descender. Es importante hacer notar que sólo tres ejemplares de Tadarida brasiliensis fueron extraídos de las cuevas.

El bosque de encinos presenta un comportamiento muy particular, que se manifiesta primero por una baja en la riqueza de especies, y segundo por un alto valor de la equitatividad. Estos valores contrapuestos dan como resultado un valor de diversidad intermedio dentro del transecto (1.74). Lo anterior se debe a que el número de ejemplares por especie se mantiene con una variación mínima entre los taxones allí presentes.

El análisis de los valores obtenidos, desde el punto de vista altitudinal, (Figura 8) sugiere una tendencia al aumento en la equitatividad hacia altitudes medias, llegando a su punto máximo en el bosque de encino, y decreciendo hacia las altitudes mayores y menores. Lo anterior nos hace suponer que el bosque de encino constituye un hábitat "homogeneo" para los murciélagos. Por el contrario, los valores de diversidad y riqueza presentan una tendencia al decremento conforme se aumenta en la altitud.

Las anteriores interpretaciones corresponden únicamente a lo observado en la zona de estudio, y surgen del análisis de los datos con los que se cuenta. Alteraciones a estas interpretaciones pueden deberse a un muestreo insuficiente y a la colocación preferencial de las trampas.

#### AFINIDADES FAUNISTICAS DE LAS COMUNIDADES

La gran similitud (=identidad faunística) entre el matorral xerófilo y el bosque de Juniperus (100%) y por otra parte, entre el bosque tropical caducifolio y el bosque de encino (100%), podrían explicarse por el carácter adyacente de un lugar con respecto al otro. En la Figura 9 podemos observar que el matorral xerófilo se encuentra adyacente al bosque de Juniperus y la selva baja caducifolia al bosque de encino.

La diferencia tan notoria entre zonas como el bosque de Juniperus y el bosque de encino (25%) y entre el bosque de encino con el bosque de pino (16.6%), podríamos atribuirlo a la distancia que existe entre las localidades y a que no hay ninguna conexión directa entre ellas, ya que se encuentran en las zonas más opuestas y, en cierto modo aisladas del transecto.

Las faunas que se encuentren en el rango de 60-65% y un poco más arriba de 65% son descritas a continuación.

Entre el matorral xerófilo y el bosque de pino se comparten cuatro especies (Artibeus artecus, Eptesicus fuscus, Lasiurus cinereus e Idionycteris phyllotis), lo que da un índice de similitud de 66.6%; Esto es, la fauna del bosque de coníferas no baja completamente a la zona del matorral xerófilo y lo mismo sucede con la fauna del matorral cuya mayoría de especies se quedan en las partes más bajas.

Entre el bosque de encino y el matorral xerófilo (63.6%) no podemos decir que se trate de una sola fauna, pero quizá este valor se deba a que existe algún paso entre las faunas de estos dos lugares distantes. Ya que estos dos sitios son de altitudes bajas, y dado el efecto de limitantes climáticas, etc, altitudinalmente, es probable que ciertas especies de áreas bajas puedan viajar entre el bosque de encinos y el matorral xerófilo.

Los valores de 75% entre el bosque de Juniperus y el bosque tropical caducifolio y de 68.1% entre el matorral xerófilo y el bosque tropical caducifolio, hace pensar en la comunicación que puede existir entre las faunas de estas zonas.

Si pensamos que el transecto sólo está representado en un plano, parece difícil suponer que exista un medio de comunicación entre las diferentes faunas. Al parecer el pico de Pinal de Amoles no permitiría el paso de los animales de un lugar a otro, pero la existencia de la Cuenca del Río Estora: que es una planicie y se une a la Huasteca Queretana por medio del Río Moctezuma, permitiría el contacto (= simpatría) de especies de la Mesa Central con especies tropicales de la parte oriental del Estado (Ver figura 10).

Por último entre el bosque de Juniperus y el bosque de pino y éste último con la selva baja caducifolia existe un valor de 50%. La similitud entre las localidades es comparativamente baja, esto es, las localidades no son parte de la misma unidad, pero sí comparten algunas especies significativas como Eptesicus fuscus e Idionycteris phyllotis entre el bosque de Juniperus y el bosque de pino y, en el otro caso, Artibeus artecus, Lasiurus cinereus y Eptesicus fuscus entre el bosque de pino y el bosque tropical caducifolio.

Lo anterior hace pensar que puede sugerirse la existencia de una zona de amortiguamiento faunístico entre el bosque de pino, que es el lugar más alto y con fauna de afinidades predominantemente boreales (ver discusión sobre zoogeografía) y el bosque de Juniperus que, como ya se mencionó anteriormente, comparte todas sus especies con el matorral xerófilo, cuya fauna parece tener afinidades con la que exis-

te en la Mesa Central.

Del otro lado del transecto sucede lo mismo, parece haber una zona de amortiguamiento entre la fauna de Pinal de Amoles y la fauna de afinidad más bien tropical del bosque tropical caducifolio (Ver figura 10).

#### AFINIDADES ZOOGEOGRAFICAS GENERALES

El estado de Querétaro es una entidad biogeográficamente interesante ya que la porción suroeste se encuentra dentro de la Mesa Central y la porción norte está asociada con la Sierra Madre Oriental (Schmidly y Martin, 1973).

Debido a que son pocas las localidades que han sido más o menos bien muestreadas en cuanto a murciélagos y a la poca información biogeográfica existente a cerca del Estado, no es posible hacer más que una discusión zoogeográfica preliminar.

Como ya se mencionó anteriormente, según su distribución actual, las familias de murciélagos de México son de afinidad Neártica y Neotropical (Alvarez y La Chica, 1974). En el área de estudio encontramos un 42.4% de especies principalmente distribuidas hacia la Región Neotropical y un 60.6% de especies que por su distribución podrían ser consideradas como de afinidad Neártica.

Según Alvarez y La Chica (1974) existen grupos de filiación Neártica que invaden la región Neotropical, tal es el caso de la familia Vespertilionidae. En el área de estudio encontramos a Pipistrellus hesperus, Lasiurus borealis y Plecotus townsendii de afinidad Neártica y que han invadido la zona tropical, posiblemente comunicándose por medio del corredor que forma, alrededor de la Sierra de Pinal de Amoles, la Cuenca del Río Estorax. Del mismo modo, existen especies Neotropicales que han invadido la región Neártica, tal es el caso de algunos murciélagos de las familias Mormoopidae, Pyllostomidae y Molossidae. Lo anterior se corrobora con Leptonycteris sanborni, Sturnira lilium, S. ludovicianus, Desmodus rotundus y Tadarida brasiliensis, que se encuentran a ambos lados del transecto, pero que no fueron encontrados en las partes altas de la montaña.

Lo anterior nos hace pensar que posiblemente éstos murciélagos utilizan el corredor que forma el Río Moctezuma para invadir zonas áridas en las que también se encuentra fauna de filiación Neártica.

A un nivel más particular y de acuerdo con los resultados obtenidos (Cuadro 3; Figura 10) podría sugerirse la existencia de tres faunas de quirópteros en el transecto.

Dentro de la zona árida (matorral xerófilo) se observa un mayor número de especies de filiación Neártica (Cuadro 3).

como son: Myotis californicus, M. thysanodes, Euderma maculatum y Antrozous pallidus, entre otros. Estas especies se encuentran asociadas a condiciones desérticas y tienen una distribución general hacia la Mesa Central. Anderson (1972) ha registrado a Myotis californicus y Antrozous pallidus en las áreas desérticas del estado de Chihuahua, por otro lado Euderma maculatum parece ser una especie exclusiva de la Mesa Central, ya que ha sido registrada en las zonas áridas de Querétaro (Schmidly y Martin, 1973) y Durango (Gardner, 1965), en México y muy cerca de Chihuahua en los estados de Texas y Arizona (Hall, 1981) en los Estados Unidos de América.

Lo anterior hace pensar que en ésta zona del transecto (matorral xerófilo) existe una fauna típica de la Mesa Central que ha ido evolucionando junto con las zonas desérticas de México.

Axelrod (1979) y Morafka (1977) han encontrado que las comunidades xerófilas han sufrido una gran cantidad de cambios tanto en su composición como en su distribución a lo largo del tiempo. Algunas evidencias son la presencia de áreas aisladas con vegetación propia del desierto Chihuahuense en Querétaro, Hidalgo y Puebla (Tehuacán). La otra evidencia es la existencia de un alto número de especies de la zona árida Chihuahuense que muestra su área de distribución en lugares menos secos del sur de México (i.e. algunos murciélagos en Querétaro).

Por otro lado, Morafka (1977), afirma que la fauna de anfibios y reptiles de Peña Blanca presenta la mayor afinidad con la fauna del desierto Chihuahuense, además considera que tanto por la vegetación como por la herpetofauna, las especies Chihuahuenses definidas, ocurren como poblaciones relictales a lo largo de las margenes del Rio Estorax.

En el caso de las especies que sólo se encuentran en la región húmeda del transecto (bosque tropical caducifolio y bosque de encinos), hay una clara dominancia de especies Neotropicales (Cuadro 3): Pteronotus personatus, P. davyi, Artibeus jamaicensis, A. intermedius, A. toltecus, Diphylla ecaudata y Molossus ater. La mayoría de estas especies se encuentran en los estados de Tamaulipas (Alvarez, 1963), Veracruz (Navarro, 1982), San Luis Potosí (Dalquest, 1953), en otras palabras estas especies pertenecen a la fauna tropical de América, lo anterior nos hace suponer la existencia de una fauna tropical (desde luego de afinidades Neotropicales) en la región húmeda del transecto (Ver figura 'O).

Por otro lado Myotis velifer y Lasiurus ega, vespe tiliónidos de filiación Neártica (Alvarez y La Chica, 1971), sólo fueron encontrados en la zona húmeda y cálida; esta aparente paradoja podría explicarse por que pertenecen a dos géneros de amplia distribución dentro del territorio Mexicano y que han invadido gran parte de la región Neotropical. Así es muy probable que su ausencia en otras partes de nuestro tran-

secto se deba a la falta de éxito en la recolecta de especímenes.

La localidad de Pinal de Amoles al parecer ha funcionado como isla biogeográfica para algunas especies de mamíferos como Pappogeomys neglectus (Russel, 1948) y Perithodontomys megalotis amoles (Hooper, 1952; Engstrom, et al, 1981). Sin embargo este aislamiento geográfico no parece haber sido un factor importante para los murciélagos, tal vez debido a su alta vagilidad. De las seis especies que se encontraron en la montaña (Pinal de Amoles), sólo dos se registraron únicamente en éste lugar (Anoura geoffroyi y Plecotus mexicanus) el primero habita principalmente en bosques templados, aunque es posible encontrarlo en otros tipos de vegetación (Villa, 1966); su afinidad es Neártica. En el segundo caso

se trata de una especie Neotropical de amplia distribución, que puede ser encontrada en matorrales, bosques templados y bosques tropicales, aunque comunmente a altitudes mayores de los 1000 m.

Las especies Artibeus aztecus, Eptesicus fuscus, Lasiurus cinereus e Idionycteris phyllotis fueron encontradas tanto en la montaña, como en la zona árida o en la zona húmeda y al parecer, el punto más alto del transecto no parece constituir ninguna barrera para estas especies.

Por otro lado, el gran número de especies de filiación Neártica que se encuentran en la montaña, nos hacen pensar en una fauna de montaña de afinidades boreales en esta parte del transecto.

#### OTROS COMENTARIOS

De los resultados obtenidos en la "Lista anotada de las especies" los siguientes datos sobresalen:

Hasta antes de realizar este trabajo no se conocía la existencia en el Estado de tres especies, Pteronotus davvi, Macrotus waterhousii e Idionycteris phyllotis.

La distribución de estas especies era esperada para el Estado, por lo que estos registros sólo vienen a corroborar su existencia en la Entidad.

El noreste de Querétaro constituye el punto más sureño de distribución de Euderma maculatum. El ejemplar recolectado en Vizarrón constituye el segundo registro para el Estado.

## CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos y de acuerdo con los objetivos que se plantearon en el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

Se registraron 31 especies de quirópteros para el Noroeste de Querétaro, que se encuentran representadas por 22 géneros y 4 familias.

La riqueza de especies a lo largo del transecto decrece conforme a un aumento en la altitud.

Las zonas de vegetación tropical poseen una mayor riqueza, existiendo un decremento de ésta en las zonas templadas. En la zona de ecotono (bosque de Juniperus) existe un decremento notable en la riqueza de especies.

De acuerdo con numerosos datos en literatura, en las partes más bajas, de vegetación tropical, se presenta un mayor número de nichos alimentarios disponibles, existiendo por ello un mayor número de especies frugívoras y nectarívoras que en las partes con vegetación templada. Las especies insectívoras son también más abundantes en las partes bajas de vegetación tropical.

La diversidad más alta se encontró dentro del matorral xerófilo, mientras que el valor de la equitatividad en esta zona refleja la presencia de una especie claramente dominante (Leptoncyteris sanborni). Los bosques de Juniperus y Pinus tienen una diversidad muy baja, al igual que su equitatividad, dominando especies como Desmodus rotundus y Artibeus aztecus, respectivamente.

Tadarida brasiliensis y Sturnira lilium afectaron claramente los valores de diversidad y equitatividad en el bosque tropical caducifoli. Dentro del bosque de encino la diversidad alcanzó un valor intermedio.

La distribución altitudinal y vegetacional de los murciélagos están íntimamente ligadas dentro del transecto. Al parecer, la distribución de la vegetación es la determinante más fuerte en la presencia o ausencia de las especies, con las posibles excepciones Desmodus y Diphylla.

Zoogeográficamente podemos decir que se encuentran tres tipos de faunas de quirópteros dentro del área de estudio: una fauna restringida a las partes más altas (Pinal de Amoles) en donde encontramos especies de afinidad boreal; otra fauna presente en la vertiente occidental del transecto más representativa de la Mesa Central y, por último, la fauna presente en la vertiente oriental, de afinidad definitiva-

mente tropical.

Los nuevos registros para el Estado son: Pteronotus davyi, Macrotus waterhousii e Idionycteris phyllotis. Euderma maculatum constituye el segundo registro para el Estado.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, R.-V.M. 1977. Distribucion altitudinal de las luras (Podentia: Geomyidae) en la vertiente oriental del Monte Itaccihuatl. Tesis Profesional. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 60 pp.
- Alexander, W.C. 1973. Abundance and habitat preferences of birds on the slopes of Grandfather Mountain, North Carolina april-november. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 89 (1-2):92-100.
- Alvarez, T. 1963. The recent mammals of Tamaulipas, Mexico, Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14: 363-473.
- Alvarez, T. y L. González-Quintero. 1970. Análisis polínico del contenido gástrico de murciélagos Glossophaginae de México. An. Esc. nac. Cien. Biol., México. 18: 137-165.
- Alvarez, T. y F. LaChica. 1974. Zoogeografía de los Vertebrados de México, en: El Escenario Geográfico. INAH, Méx.,:221-275.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua, taxonomy and distribution. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 148: 149-410.
- Anderson, S. & C.E. Nelson. 1965. A systematic revision of Macrotus (Chiroptera). Amer. Mus. Novitates, 2212: 1-39
- Armstrong, D. 1984. The bats of Colorado: Shadows in the night. Colorado Division of Wildlife. 1-24 pp.
- Axelrod, D.I. 1979. Age origin Sonoran Desert Vegetation. Ocasional Papers of the California Academy of Sciences. 132: 74 pp.
- Baker, R.H. & R.W. Dickerman. 1956. Daytime roosts of the yellow bat in Veracruz. J. Mamm., 37 (3): 443.
- Barrera, A. 1968. Distribución cliserial de los Siphonaptera del Volcán Popocatepetl, su interpretación biogeográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México, (Ser. Zool), 39: 35-100.
- Baumgardner, G.D., K.T. Wilkins & D.J. Schmidly. 1977. Notworthy additions to the bat fauna of the Mexican state of Tamaulipas (San Carlos Mountains) and Queretaro. Mammalia, 41: 237-238.
- Beelher, R. 1981. Ecological structuring of forest bird communities in New Guinea. Monographiae Biologicae 42: 837-861.

Carbonell, M. 1957. Bosquejo Geológico de la Sierra de Querétaro. Secretaría del Patrimonio Nacional. pp. 13-16.

CETENAL. 1970. Carta de Climas. Hoja Querétaro 14 Q-III (escala 1:500 000). Secretaría de la Presidencia. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía.

Carter, D.C. & J.K. Jones, Jr. 1978. Bats from the Mexican State of Hidalgo. Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ., 54: 12 pp.

Ceballos G., G. y C. Galindo L. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. LIMUSA, México. 296 pp.

Cockrum, E.L. & E. Ordway. 1959. Bats of the Chiricahua Mountains, Cochise County, Arizona. Amer. Mus. Novitates, 1938: 1-35.

COTECOCA. 1981. Coeficiente de agostadero de la República Mexicana. Estado de Querétaro e Hidalgo. SARH, COTECOCA. México, D.F. pp.

Dalquest, W.W. 1950. Records of Mammals from the Mexican state of San Luis Potosi. Occas. Papers Mus. Zool. Louisiana State Univ., 23: 1-15.

Dalquest, W.W. 1953. Mammals of the Mexican State of San Luis Potosi. Louisiana State Univ. Studies, Biol. Sci. Ser. 1: 1-229.

Dalquest, W.W. 1955. Natural history of the vampire bats of eastern Mexico. Amer. Midland Nat., 53: 79-87.

Davis, W.B. 1969. A review of the small fruit bats (genus Artibeus) of Midland America. Part I. Southwestern Nat., 14: 15-29.

Davis, W.B. 1970. The large fruit bats (genus Artibeus) of Middle America, with a review of the Artibeus jamaicensis complex. J. Mamm., 51: 105-122.

Easterla, D.A. 1965. The spotted bat in Utah. J. Mamm. 46: 665-668.

Engstrom, M.D., R.C. Dawler, D.S. Rogers, D.J. Schmidly y J.W. Bickham, 1981. Chromosomal variation four species of harvest mice (Reithrodontomys). J. Mamm., 62: 159-164.

Felten, H. 1956. Quiropteros (Mammalia, Chiropter.) en El Salvador. Sobretiro de "Comunicaciones" del Inst. Trop. de Inv. Cien. de la Univ. de El Salvador. 5 (4): 153-170.

García, E. 1972. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.

- Gardner, A.L. 1965. New bat records from the Mexican state of Durango. Proc. Western Foundation Vert. Zool., 1:101-106.
- Gardner, A.L. 1977. Feeding habits, In Biology of bats of the new world family Phyllostomidae. Part II. (F.J. Baker, J. K. Jones y D.C. Carter, Eds.) Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 13: 1-364.
- Genoways, H.H. and J.K. Jones, Jr. 1967. Notes on distribution and variation in the Mexican big-eared bat, Plecotus phyllotis. Southwestern Nat., 12: 447-480.
- González-Quintero, L. 1968. Tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hidalgo. Dept. Prehist. Inst. Nac. Antr. Hist. México, D.F. 53 pp.
- Graham, G.L. 1983. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up the Peruvian Andes. J. Mamm., 64: 559-570.
- Hagmeier, E.M. 1966. A numerical analysis of the distributional patterns of north american mammals. II. Re-evaluation of the provinces. Sistematic Zool. :279-299.
- Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons, Vol. 1: XV+600=1-90, Vol. 2: VI+601-1181+1-90.
- Hall, E.R. & W.W. Dalquest. 1963. The mammals of Veracruz. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14: 165-362.
- Herrera, A.L. 1882. Quirópteros de México. La Naturaleza . 5: 218-226, 298-299.
- Hershkóvitz. 1949. Mammals of Northern Colombia. Preliminary report No. 5 Bats (Chiroptera). Proc. U.S. Nat. Mus., 99 (3246) 429-454.
- Hooper, E.T. 1952. A systematic review of the harvest mice (Genus Feithrodontomys) of Latin America. Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan, 77: 1-255.
- Humphrey, S.R. & F.J. Bonaccorso. 1979. Populations and community ecology, In Biology of Bats of the New World family Phyllostomatidae. Part III (R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. and D.C. Carter, Eds.) Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ. 16: 1-441.
- López-Ramos, E. 1971. Carta Geológica del Estado de Querétaro, Escala 1:500 000 UNAM, Inst. de Geografía. México-D.F.
- Málaga A y B. Villa-R. 1957. Algunas notas a cerca de la distribución de los murciélagos de América del Norte, re-

lacionados con el problema de la rabia. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 27: 528-529.

Martin, P.S. 1955. Zonal distribution of vertebrates in a Mexican cloud-forest. Amer. Natur. 89 (849):347-361.

Miller, G.S., Jr. 1897. Revision of the North American Bats of the family Vespertilionidae. N. Amer. Fauna, 13: 1-135.

Morafka, D.J. 1977. A biogeographical analysis of the Chihuahuan Desert through its herpetofauna. Dr. W. Junk B.B., Publ. The Hague.

Navarro L., D. 1982. Mamíferos de la estación de biología tropical "Los Tuxtlas" Veracruz. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, 128 pp.

Orr, R.T. 1954. Natural history of the pallid bat, Antrozous pallidus (Le Conte). Proc. Calif. Acad. Sci., 28: 165-246.

Pianka, E.R. 1979. Evolutionary Ecology. Harper and Row, Publ. 1-371.

Pielou, E.C. 1975. Ecological diversity. John Wiley and Sons. 165 pp.

Piña L., I. 1967. Flora del estado de Querétaro. Ediciones Culturales del Gobierno del Estado de Querétaro, Qro. 62 pp.

Piñero, D., J. Sarukhán y E. González. 1977. Estudios demográficos en plantas. Astrocaryum mexicanum Liebm. 1. Estudios de poblaciones. Bol. Soc. Bot. México, 37: 69-118.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Mudespacher e I. Lira. 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Editorial Trillas. México. 1-126.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Mudespacher e I. Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa 363 pp.

Rapoport, E.H. 1975. Aerografía. Fondo de Cultura Económica. México. 241 pp.

Reyna, T. 1970. Aspectos climáticos del Estado de Querétaro Bol. Inst. Geogr. UNAM. 3: 96-102.

Rotenberry, J.T. 1978. Components of avian diversity along a multifactorial climatic gradient. Ecology 59: 693-699.

Russel, F.J. 1968. Revision of the pocket gophers of the genus Pappogeomys. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 16: 581-776.

Rzedowski, J. 1968. Las principales zonas aridas de México y su vegetación. An. Esc. Nac. Cien. Biol. México 1: 4-24.

Rzedowski, J. 1973. Geographical relationships of the flora of Mexican dry regions. In Vegetation and vegetational history of northern latin america. (A. Graham, Ed.). Elsevier Scientific Publishing, Co. 61-71.

Rzedowski, J. 1982. Vegetación de México. 2a Ed. Limusa, México. 432 pp.

Sánchez, O. y G. López O. 1986. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. En preparación.

Santillan A., S. 1978. Distribución altitudinal de roedores en el campo experimental forestal "San Juan Tetla" estado de Puebla, México. Tesis Profesional. Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 178 pp.

Schmidly, D.J. 1977. The mammals of Trans-Pecos Texas. College Station: Texas A & M Univ. Press. 225 pp.

Schmidly, D.J. and C.O. Martin. 1973. Notes on bats from the Mexican state of Queretaro. Bull. So. California Acad. Sci., 72: 90-92.

Segerstrom, K. 1961. Geology of the Bernal-Jalpan area. Estado de Queretaro, México- U.S. Geol. Survey Bull. 1104-B: 19-85.

Simpson, G.G. 1947. Holarctic mammalia faunas and continental relationships during the Cenozoic. Bull. Geol. Soc. Amer., 58: 613-688.

Smith, K.G. & J.A. Mac Mahon. 1981. Bird communities along a montane sere: community structure and energetics. Auk 98: 8-28.

Soto, C.M. y A. Coll de H. 1975. La zona arida de Querétaro: su análisis y aprovechamiento. Bol. Inst. Geog. UNAM, México. 117-152.

Spenrath, C.A. & R.K. LaVal. 1970. Records of bats from Queretaro and San Luis Potosi, Mexico. J. Mamm., 51: 395-396.

Terborgh, J. 1971. Distribution on environmental gradients: theory and a preliminary interpretation of distributional patterns in the avifauna of the Cordillera Vilcabamba,

Peru. Ecology 52 (1): 23-40.

Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevational gradient. Ecology 58: 1007-1019.

Thomas, M.E. 1972. Preliminary study of the annual breeding patterns and populations of the bats in three ecologically distinct habitats in Southwestern Colombia. Unpublished Ph. D. dissertation, Tulane Univ., 161 pp.

Thompson, L.S. 1978. Species abundance and habitat relations of an insular montane avifauna. Condor 80: 1-14.

Urbano, G., O. Sánchez, G. Téllez y R. Medellín. Additional records of Mexican mammals. South. Nat. En prensa.

Villa-R., B. 1953. Distribución en México de los murciélagos Vampiros familia Desmodontidae. Bol. Of. San. Panamericana. 35: 426-432.

Villa-R., B. 1956. Tadarida brasiliensis mexicana (Sausure), el murciélago guanero, es una subespecie migratoria. Acta Zool. Mexicana 1: 1-11.

Villa-R., B. 1967. Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad. Su clasificación sistemática. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México., XVI + 491 pp.

Vuilleumier, F. & D.N. Ewert. 1978. The distribution of bird in Venezuelan Paramos. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 162: 49-90.

Watkins, L.C. 1977. Euderma maculatum. Mamm. Species, 77: 1-4.

Webster, W.D. and J.K. Jones, Jr. 1982. Artibeus aztecus. Mamm. Species, 177: 1-3.

Wilson, D.E. 1973. Reproduction in Neotropical Bats. Period. Biol., 75: 215-217.

Wilson, D.E. 1979. Reproductive patterns. pp. 317-378, In Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae. Part. III (R.J. Baker, J.K. Jones, Jr. and D.C. Carter, Eds.) Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 16: 1-441.

Wilson, J.W. 1974. Analytical Zoogeography of north american mammals. Evolution, 28: 124-140.

Zamudio R., S. 1984. La vegetación de la Cuenca del Efo Estorax, en el Estado de Querétaro y sus relaciones fitogeográficas. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 275



HOJA DE DATOS

Mamíferos y sus Ectoparásitos  
 Querétaro  
 Daniel Navarro, Juan Carlos Morales  
 Esther Romo, Livia León  
 Museo de Zoología, Facultad de Ciencias  
 Universidad Nacional Autónoma de México

	O180 MA	O181 MA	O182 MA	O183 MA	O184 MA	O185 MA
número	3	3	3	3	3	3
especie	1	1	1	1	1	1
fecha	10 Septiembre					
localidad	Cimango	Cimango	Cimango	Pala Mier	Pala Mier	Pala Mier
reg. captura	96	96	96	96	96	96
sexo	♂	♂	♂	♂	♂	♂
peso	17	17	16	13	14	14
pelo	A	A	A	A	A	A
vagina	A	A	-	-	-	A
tetas	NP	NP	-	-	-	NP
lactancia	No	No	-	-	-	No
testículos	-	-	E	NE	NE	-
hora capt	6:5	8:5	7:0	7:5	8:0	7:4
LT	0	0	76	-	-	-
CV	104	117	103	11	16	13.3
PT	14	14.5	12.5	15	16	16.1
O	-	-	-	-	Ab	No
muscas	-	-	-	-	Ab	No
muda	-	-	-	-	Ab	No
trago	5.4	4.3	5	5	5	4.3
antebrazo	44.5	40	40.5	34	35.5	34.4
		7/2				Cy

## ANEXO II

Datos para el cálculo del índice de diversidad y del índice de equitatividad en los diferentes tipos de vegetación.

## MATORRAL XEROFILO

Especie	ni	ni/N	pi ln pi
Mormoops megalophylla	7	0.538	-0.3334
Macrotus waterhousii	1	0.0076	-0.0370
Glossophaga soricina	4	0.030	-0.1050
Choeronycteris mexicana	1	0.0076	-0.0370
Leptonycteris yerbabuena	28	0.2153	-0.3300
Sturnira lilium	4	0.030	-0.1050
S. ludovici	6	0.046	-0.1410
Artibeus aztecus	4	0.030	-0.1050
Desmodus rotundus	13	0.100	-0.2300
Myotis californicus	5	0.038	-0.1240
M. thysanodes	1	0.0076	-0.0370
Pipistrellus hesperus	9	0.069	-0.1840
Eptesicus fuscus	18	0.1384	-0.2730
Lasiurus borealis	1	0.0076	-0.0370
L. cinereus	4	0.030	-0.1050
Euderma maculatum	1	0.0076	-0.0370
Idionycteris phyllotis	5	0.038	-0.1240
Plecotus townsendii	1	0.0076	-0.0370
Antrozous pallidus	3	0.023	-0.0860
Tadarida brasiliensis	13	0.1	-0.2300
Nyctinomops macrotis	1	0.0076	-0.0370

S=21  
N=130

## BOSQUE DE JUNIPERUS

Especie	ni	ni/N	pi ln pi
Desmodus rotundus	13	0.65	-0.2800
Eptesicus fuscus	2	0.1	-0.2300
Idionycteris phyllotis	2	0.1	-0.2300
Plecotus townsendii	3	0.15	-0.2840

S=4  
N=20

## Cont. Anexo II

## BOSQUE DE PINO

Especie	ni	ni/N	pilnpi
Anoura geoffroyi	1	0.0476	-0.1440
Artibeus aztecus	16	0.0761	-0.1960
Eptesicus fuscus	1	0.0476	-0.1440
Lasiurus cinereus	1	0.0476	-0.1440
Idionycteris phyllotis	1	0.0476	-0.1440
Plecotus mexicanus	1	0.0476	-0.1440

S=6  
N=21

## BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

Especie	ni	ni/N	pilnpi
Pteronotus parnellii	1	0.0029	-0.0169
P. personatus	1	0.0029	-0.0169
P. davyi	1	0.0029	-0.0169
Mormoops megalophylla	3	0.0089	-0.0420
Glossophaga soricina	4	0.011	-0.0496
Choeronycteris mexicana	7	0.0200	-0.0780
Leptonycteris yerhabuenae	2	0.0059	-0.0300
Sturnira lilium	88	0.2619	-0.3500
S. ludovici	7	0.020	-0.0780
Artibeus jamaicensis	15	0.0440	-0.1370
A. intermedius	36	0.1070	-0.2390
A. aztecus	10	0.0297	-0.1040
A. toltecus	6	0.0178	-0.0710
Desmodus rotundus	12	0.0357	-0.1180
Diphylla ecaudata	1	0.0029	-0.0160
Myotis velifer	1	0.0029	-0.0160
Pipistrellus hesperus	1	0.0029	-0.0160
Eptesicus fuscus	5	0.0148	-0.0620
Lasiurus ega	1	0.0029	-0.0160
L. borealis	2	0.0059	-0.0300
L. cinereus	5	0.0148	-0.0620
Plecotus townsendii	1	0.0029	-0.0160
Tadarida brasiliensis	121	0.3898	-0.3670
Molossus ater	5	0.0148	-0.0620

S=24  
N=336

## Cont. Anexo II

BOSQUE DE ENCINO			
Especie	ni	ni/N	pilnpi
<i>Pteronotus parnellii</i>	1	0.0277	-0.0990
<i>Pteronotus davyi</i>	2	0.0555	-0.1600
<i>Mormoops megalophylla</i>	2	0.0555	-0.1600
<i>Choeronycteris mexicana</i>	5	0.1388	-0.2740
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	8	0.222	-0.3340
<i>Sturnira lilium</i>	13	0.3610	-0.3670
<i>S. ludovici</i>	1	0.0277	-0.0990
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1	0.0277	-0.0990
<i>A. intermedius</i>	1	0.0277	-0.0990
<i>Diphylla ecaudata</i>	1	0.0277	-0.0990
<i>Eptesicus fuscus</i>	1	0.0277	-0.0990
S=11			
N=36			