



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO.

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA.

“Contribución al conocimiento de la quiropterofauna  
del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca”.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
P R E S E N T A:

EDGAR EDMUNDO NEGRETE - NAVA.

DIRECTORA: DRA. CATALINA B. CHÁVEZ TAPIA.

MÉXICO D. F. AGOSTO DE 2004.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA  
QUIROPTEROFAUNA DEL PARQUE NACIONAL  
HUATULCO, OAXACA.

*“Sólo es digno de admiración el científico que tiene el arte de presentarnos lo más extraño y raro en su marco concreto y sabe hacérselo cercano y dibujarlo con sus elementos característicos”.*

Goethe,  
*Las afinidades electivas, 1809.*

*“Las vidas de los grandes hombres nos recuerdan que podemos hacer sublimes nuestras vidas, y, al partir, dejar detrás de nosotros huellas en las arenas del tiempo”.*

Henry Wadsworth Longfellow

# Agradecimientos.

Sin lugar a dudas, este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo de muchas personas. Quiero agradecer en primer lugar a mis padres; Ramón Negrete Cuéllar y Rosalinda Nava Almazán, gracias por su apoyo incondicional, por cada una de sus enseñanzas, pero sobre todo, por haberme dado la libertad para tomar todas y cada una de mis decisiones. Gracias por haberme dado la vida y la libertad para vivirla.

A mis Abuelos: Don Abraham Nava Olea, Doña Eusebia Almazán Rodríguez, Don Margarito Negrete Ramírez † y Doña Otilia Cuéllar Pérez †, mil gracias por enseñarme tanto durante el tiempo que compartimos.

A mi Directora de tesis, la Dra. Catalina B. Chávez Tapia, por darme la oportunidad de integrarme a este proyecto de investigación, por toda su paciencia y enseñanzas durante la realización de esta tesis. Muchas gracias.

Maestro en Ciencias Rodolfo García Collazo, gracias por cada experiencia en clase y en el campo, por todo el apoyo logístico que representó llevar a cabo cada salida y por las sugerencias al presente.

A la Bióloga Leticia A. Espinosa Ávila por el entusiasmo contagiado durante las salidas de campo. De igual manera, por el apoyo bibliográfico en innumerables ocasiones, por las enseñanzas compartidas, y por los comentarios al presente.

Maestra en Ciencias Patricia Ramírez Bastida, gracias por todas sus enseñanzas como profesora y por los comentarios a esta tesis.

A la Bióloga Ana Lilia Muñoz Viveros por toda la atención y sugerencias que dio a este trabajo.

Al Dr. Frank Malory por su apoyo y experiencias compartidas.

Quiero agradecer de manera muy especial a la dirección del Parque Nacional Huatulco por todo el apoyo y por las facilidades que nos brindaron para la realización de este proyecto.

A mis hermanos; Abraham por ser un ejemplo de perseverancia, a Selene por ser mi compañera incondicional (este es un logro mutuo), mi apoyo, mi amiga y cómplice y a Rosalinda porque siempre me diste ánimos para seguir adelante.

Quiero agradecer de manera muy especial a Ernestina León, Nicolette y Valeria Zermeño por brindarme la oportunidad de conocer a tan bellas personas y por el apoyo prestado en la realización de esta labor.

De igual manera, al Sr. Rafael Ordóñez por creer en nosotros y por brindarnos su apoyo en todo momento. A ti Violeta por dejarme descubrir a una persona tan valiosa como tú.

A mis compañeros de campo y laboratorio César Hernández, Alfredo Rodríguez, Miriam Reyes, Aída Trejo y Cintya Becerra. Muchas gracias por cada momento compartido.

A ti Renata, por enseñarme que algunas ocasiones el silencio es el grito más poderoso.

A todos mis compañeros y amigos de carrera: Karla Jiménez, Mariana de la Vega, Luis H. Mújica, Luis E. Pineda, Karla Abbádie, Raymundo de Isaac, Laura Castro, Martha, Alejandra y muchos más.

Al laboratorio de herpetología de la FES Iztacala, por permitirme formar parte de ese maravilloso equipo de trabajo y aprender tanto de ese espacio.

A todos mis amigos del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo; Alejandro González, Angélica Simón, Christianne Santiago, Darío Salgado, Esteban Pérez, Jesús Cruz, Juan C. (Mateo) Martín y Patricia Campos,. Mil gracias por tolerarme.

Quiero agradecer de manera muy especial a todas las personas que formaron parte de Cuerpos de Conservación Mexicanos, gracias por mostrarme que es posible hacer cosas diferentes y valiosas cuando buscamos un fin común. Gracias también a cada sitio que nos recibió con sincera amistad.

A todos mis profesores de la carrera, gracias por creer o no, finalmente esos dos factores se conjugaron para hacer posible este trabajo.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser uno más de sus hijos.

# Índice.

Agradecimientos	
Resumen	
1. Introducción	1
2. Antecedentes	9
3. Justificación y objetivos	13
4. Área de estudio	15
4.1. Ubicación Geográfica	
4.2. Clima	
4.3. Hidrología	
4.4. Vegetación	
5. Material y métodos	22
5.1. Actividades de campo	
5.2. Actividades de laboratorio	
6. Resultados	27
6.1. Riqueza específica	
6.2. Abundancia	
6.3. Nichos tróficos	
6.4. Estacionalidad	
6.5. Especies endémicas	
6.6. Registros por especie	
7. Discusión	49
7.1. Otras selvas bajas caducifolias	
7.2. Valores que influyen en los valores de los listados	
7.3. Nichos tróficos	
7.4. Estacionalidad	
7.5. Condición reproductiva	
8. Conclusiones	62
9. Literatura citada	64
Anexo	76

# Índice de tablas y figuras.

## Resumen.

Dentro de la mastofauna de la selva baja caducifolia, los murciélagos, únicos mamíferos voladores, juegan un papel de suma importancia por sus relaciones tróficas, por ello, el objetivo de este trabajo centra su interés en identificar a las especies de quirópteros que interactúan en el Parque Nacional Huatulco (PNH).

El área de estudio fue visitada en un período comprendido entre Junio de 2001 y Septiembre de 2002, tiempo en que se acumuló un esfuerzo de captura de 276 m red / 108 horas. Se registró un total de 175 organismos de los cuales se liberó el 45%, se les tomaron medidas somáticas y datos sobre su condición reproductora.

Se identificaron seis familias, cuatro subfamilias, 14 géneros y 25 especies, de las cuales destacan: *Glossophaga morenoi* y *Rhogeessa parvula* como endémicas. Entre las especies colectadas, 11 son frugívoras, 10 son insectívoras, dos son nectarívoras, una es ictiófaga y una más es hematófaga.

Con relación a otras selvas secas, la riqueza específica del PNH es considerablemente menor que el Noroeste de México y Chamela, Jalisco. Estas regiones reportan valores de 49 y 38 especies respectivamente, esto puede explicarse en términos de diferencias ambientales, tamaño de área y tiempo de estudio. Continuando por la vertiente del Pacífico, en Colima se reportan 19 especies de murciélagos registradas en un mes de colecta. La Costa de Michoacán presenta un valor igual al del PNH y la región de Tierra Caliente del mismo Estado enlista 42 especies con la salvedad de incluir en este listado, 11 especies susceptibles de ser encontradas en el área, esto significa que no fueron colectadas y se reportan con base en otros estudios. Un valor específico ligeramente mayor es el obtenido en la Costa Chica de Guerrero con 34 especies. La Sierra de Huautla en Morelos, presenta un valor muy cercano al del presente, reportando 26 especies. Por último, en la cuenca del Río Zimatán, incluyendo puntos de colecta muy cercanos al Parque Nacional Huatulco, se encontraron 20 especies de quirópteros.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que el Parque Nacional Huatulco se encuentra en buen estado de conservación ya que es un ecosistema muy heterogéneo que sustenta diversos recursos de alimentación y refugios,



particularmente para este grupo de vertebrados. Existen en el Parque, sitios que resaltan la importancia de la zonificación de esta área natural protegida, tales como la Laguna Chachacual que resulta vital para el desarrollo de la especie *Noctilio leporinus*. De igual manera, el Arroyo Xuchitl destaca su relevancia como corredor biológico y como parte fundamental en la dinámica de este ecosistema.

# 1. Introducción.

Debido a su condición geográfica y topográfica, entre otros factores, México posee una gran variedad de ecosistemas, por ello, es considerado como uno de los 12 países megadiversos del mundo, gracias a esto, en nuestro territorio se pueden observar extensiones considerables de desiertos, hasta exuberantes selvas tropicales (Camarillo y Rivera, 1990).

Las selvas tropicales desempeñan un papel muy importante ya que nos proveen de innumerables beneficios ambientales, culturales y económicos. Estas selvas conforman el hábitat de un gran número de especies de animales como los mamíferos, que participan de modo muy importante en el mantenimiento de su estabilidad y dinámica( Zarza, 2001).

Estos ecosistemas son particularmente frágiles a perturbaciones derivadas de las actividades humanas, debido a esto, una gran cantidad de especies de mamíferos, así como los procesos biológicos y las interacciones en que participan, están desapareciendo con gran rapidez, incluso antes de que podamos conocerlos (Coates-Estrada y Estrada, 1986).

La distribución geográfica de la selva baja caducifolia se extiende en la vertiente del Pacífico desde el Sur de Sonora y Suroeste de Chihuahua, hasta Chiapas y después hacia Centroamérica. En la vertiente del Atlántico, se localizan tres manchones aislados; 1) Sur de Tamaulipas y extremo Norte de Veracruz. 2) En el Centro de Veracruz entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca. 3) Al Norte de la Península de Yucatán y una fracción de Campeche.

Por último, al interior del territorio Nacional se localizan otras selvas secas en Estados como San Luis Potosí, Querétaro y Morelos. (Rzedowski, 1978).

Las Selvas Bajas Caducifolias tienen dos estaciones perfectamente marcadas (lluvia y sequía), este atributo permite encontrar en cada una de ellas, recursos alimenticios totalmente diferentes. Durante la estación de lluvias, por ejemplo, se puede observar una gran cantidad de plantas en floración y por ende de fructificación, así como condiciones adecuadas para el desarrollo de insectos y otros artrópodos Vázquez *et al*, 1975).

De igual manera, durante el período de sequía se cuenta con un abundante banco de semillas y otros recursos que son aprovechados ampliamente gracias a procesos de especialización e interacciones específicas. Sin embargo, el período de lluvia y el de sequía no se presentan súbitamente, entre estas dos estaciones hay un período de transición en el cual los recursos son aprovechados por cierto tipo de fauna propia de ambas estaciones (Begon *et al.*, 1988; Arita y Martínez del Río, 1990; Rojas, 2001).

Es importante mencionar que este tipo de vegetación representaba una basta extensión de nuestro territorio, aproximadamente 269,555 km<sup>2</sup>, constituyendo un 14% de la masa forestal del país, por desgracia, en los años 90<sup>s</sup> las selvas secas que estaban en buen estado de conservación representaban sólo 72,850 km<sup>2</sup>, el resto se encontraba en estado alterado o degradado e incluso, 60, 375 km<sup>2</sup> habían ya desaparecido (Rzedowski, 1990).

Para proteger esta riqueza, se han establecido áreas naturales protegidas que en conjunto, representan cerca del 6% del territorio nacional (Camarillo y Rivera, 1990).

En el Estado de Oaxaca, las Bahías de Huatulco forman parte de una de estas áreas bajo el estatus de Parque Nacional debido a que representa uno de los mayores ecosistemas marítimo – terrestre de nuestro país. Su extensión abarca 11,890 hectáreas de las cuales 6,374 ha son terrestres y 5,516 ha son marítimas. El decreto se llevó a cabo el día 24 de Julio de 1998 (CONANP, 1998).

El Parque Nacional Huatulco pertenece al Municipio de Santa María Huatulco en el Distrito de Pochutla, Oaxaca. Los sistemas que podemos encontrar en este Parque son: selva baja caducifolia, vegetación de humedales, matorrales de dunas, manglares, pastos marinos y bancos de coral, entre otros (Castillo-Campos *et al.*, 1997; CONANP, 1998).

Su principal tipo de vegetación corresponde al de selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio además de algunos manchones de selva mediana caducifolia (Rzedowski, 1978).

El Estado de Oaxaca posee una riqueza aproximada de 191 especies de mamíferos de los cuales, casi la mitad pertenece al orden Chiroptera, situación que resalta la importancia de este grupo de vertebrados en este ecosistema ( Goodwin, 1969; Webb y Baker, 1969; Arita 1993 ).

Dentro de todos los representantes faunísticos existentes en la zona, los murciélagos, juegan un papel de suma importancia debido a sus nichos tróficos (Gaona, 1997; González y Dirzo, 1997; Galindo, 1998).

Tienen una fisiología muy particular en cuanto a su capacidad de vuelo, hábitos nocturnos, así como su sistema de ecolocación, el cual se basa en emisiones de sonidos ultrasónicos que rebotan en los objetos, regresando en forma de ecos permitiéndoles distinguir formas, tamaños, distancias, y hasta texturas (Vaughan, 1988; Tuttle, 1994; Neuweiler, 2000).

Las intensas investigaciones realizadas sobre los murciélagos en los últimos años han revelado muchos de los fascinantes aspectos de la vida de estos animales: conducta social extremadamente compleja, incluyendo serrallos sostenidos por los machos y el uso de toda una gama de señales auditivas de comunicación; una serie de adaptaciones neuromusculares y etológicas coordinadas, que les permiten percibir con detalle a sus presas y el entorno mediante el sonido; además, poseen una inigualable capacidad para conservar la energía diaria y sobrevivir a los periodos de estrés, por medio de una reducción drástica de sus tasas metabólicas.

Los investigadores se han dado cuenta de que los murciélagos no sólo son dignos de respeto como organismos notablemente especializados de cuando menos 55 millones de años de evolución, sino que también merecen la protección del ser humano, dada su importancia para los ecosistemas terrestres (Fenton *et.al.*, 1987; Wilson, 2002).

En el mundo entero, existen 1000 especies murciélagos. En nuestro país se encuentran interactuando en diferentes tipos de vegetación alrededor de 140 especies. Cada una de ellas ocupa un nicho trófico que en ocasiones es muy particular y en otras puede ser más generalista, así es como benefician de una u otra manera a los sistemas en los cuales se desarrollan ( Hill y Smith, 1992; Wilson y Reeder, 1993; Sánchez, 1999).

Existen evidencias que señalan a los murciélagos de la familia Phyllostomidae como polinizadores de diferentes especies de cactáceas endémicas de los género *Agave* y *Opuntia*, plantas con una gran tradición e importancia económica en México (Arita y Martínez del Río, 1990; Rojas, 2001).

Por otro lado, los organismos frugívoros representan una gran ayuda en la dispersión de semillas y de esta manera favorecen el flujo genético entre zonas separadas natural o artificialmente. En la Isla de Barro Colorado, Panamá se ha reportado que un individuo de *Artibeus jamaicensis*, se lleva de cinco a siete frutos de *Ficus sp.* por noche; se sugiere que se alimentan de esta especie durante todo el año y cerca del 70% de su tiempo, así que cada murciélago se lleva aproximadamente 2300 frutos por año, dispersando sus semillas (Arita y Martínez del Río, 1990; Handley *et al.*, 1991; Altringham, 1995).

Durante sus vuelos en las áreas de alimentación, los murciélagos dispersan semillas de varias especies de plantas de diferentes sitios y orígenes a nuevos sitios probables de germinación. Al llevar a cabo el transporte y dispersión de semillas de un lugar a otro, intercambian plantas de estados primarios a secundarios y viceversa, esto resulta de gran importancia en los estados de sucesión de vegetación (Galindo, 1998).

Entre los factores que ayudan a la dispersión de semillas se ha observado que mientras más tiempo permanezcan las semillas en los intestinos de los murciélagos, mayor será el número de áreas visitadas durante la noche, de esta manera, mayor será también la probabilidad de que estas sean transportadas a mayor distancia (Arita y Martínez del Río, 1990).

Las semillas que son disgregadas cuando menos algunos metros más allá de su origen, tienen mayor probabilidad de escapar de la depredación ya que es común, que las semillas que caen bajo el propio árbol que las produjo, es decir, que no fueron dispersadas por algún frugívoro, sean destruidas o seriamente dañadas por los depredadores locales entre los cuales encontramos a roedores, coleópteros, hemípteros, y hormigas (González y Dirzo, 1997; Galindo, 1998).

Los patrones de forrajeo de los murciélagos frugívoros y la intensidad de la competencia por los recursos alimenticios, dependen de la estacionalidad de los eventos reproductivos de las plantas (floración y fructificación), mismos que están regulados por los diferentes tipos de climas, precipitación anual entre otros factores. De manera directa, estos factores regulan la distribución y abundancia de estos organismos ya que esto hace que en la mayoría de los casos, el recurso que lo sustenta sea estacional y por ende, muchas especies de murciélagos, son también estacionales. Esto significa que un buen número de especies se desplaza dentro de grandes regiones o sean migratorias (Wilson, 2002).

Sin duda alguna, la transformación del hábitat ha favorecido la presencia de murciélagos residentes en ciertas zonas, dada la disponibilidad de recursos a lo largo de todo el año (Wilson, 2002).

También encontramos organismos que son capaces de complementar su dieta con otros elementos, esto les permite ser residentes en su zona de distribución. Así mismo, podemos encontrar poblaciones residentes y migratorias de una misma especie (Rojas, 2001; Wilson, 2002).

Por otro lado, los murciélagos insectívoros resultan de gran utilidad a los intereses de la agricultura y de la salud ya que exterminan grandes cantidades de insectos, incluyendo algunos que podrían representar plagas de algunos cultivos o vectores de enfermedades graves como el paludismo y dengue. Se estima que una sola colonia de 20 millones de murciélagos guaneros es capaz de consumir 200 toneladas de insectos en una noche. En lugares que poseen una agricultura bien desarrollada, el amplio uso de insecticidas, a los cuales los murciélagos son muy susceptibles, están poniendo en peligro su existencia (Kowalski, 1981; Harvey, 1992; Hill y Smith, 1992; Medellín *et al.*, 1997; Wilson, 2002).

Existen además, tres especies de murciélagos que se alimentan de la sangre de otros vertebrados, entre estos hematófagos, el murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*), representa un vector de contagio muy importante en la transmisión de rabia parálitica. Este es el único quiróptero que puede llegar a representar una amenaza para las actividades humanas ya que la ganadería extensiva elimina flora y fauna silvestre local; al disminuir las presas potenciales de estos murciélagos, los animales de granja son susceptibles del contagio de rabia. Este hecho ha ocasionado que todas las especies de murciélagos sean atacadas indistintamente, eliminando refugios y cuevas por medio del fuego, entre otras acciones (Brown, 1999; Wilson, 2002).



Por último, existen murciélagos que se alimentan principalmente de peces, aunque ocasionalmente lo pueden hacer de insectos acuáticos y frutos. *Noctilo leporinus*, por ejemplo, vuela al nivel de los cuerpos de agua en donde encuentra su alimento, que posteriormente es consumido en un refugio sin riesgo de algún depredador. En este caso en particular, la desecación y contaminación de cuerpos de agua, representan factores de riesgo para la existencia de la especie (Wilson, 2002).

Cabe señalar también como un problema de salud pública, el riesgo de infección en cuevas, túneles y minas abandonadas de histoplasmosis ya que en estos lugares, se concentra una gran cantidad de guano depositado en el piso, este sustrato y sus condiciones microclimáticas favorecen el desarrollo del hongo (*Histoplasma capsulatum*) que es capaz de provocar la infección que puede pasar como un simple resfriado hasta llegar a niveles letales. Este hongo existe como saprofito en el suelo y cuando las esporas son inhaladas por las personas y otros animales que entran en estos refugios, adquieren la enfermedad directamente de la naturaleza (Villa, 1966; Tuttle, 1994, INER, 1998; Wilson, 2002).

Si se considera el papel biológico de estos organismos en el mantenimiento de las selvas tropicales, destaca la importancia que el presente trabajo tiene al integrar un listado preciso de la quiropteroфаuna del PNH, con el cual se aportan datos biológicos de las diferentes especies de murciélagos que se encuentran interactuando en el área y que constituye la primera investigación formal y continua sobre estos organismos. Sin duda alguna, esta información servirá para la elaboración y mejoramiento de propuestas y acciones encaminadas a la protección y mantenimiento del mismo.

## 2. Antecedentes.

Aunque no existen trabajos que incluyan registros dentro de la poligonal del Parque Nacional Huatulco, se presentan aquí algunos de los estudios que mencionan registros de especies que interactúan en vegetación similar, así como especies que llevan a cabo sus funciones dentro de un amplio rango de distribución llegando incluso a estar presentes en otros tipos de vegetación. De igual manera, se mencionan algunos que denotan la importancia ecológica de estos organismos. Una parte muy importante de los antecedentes está constituida por las claves de identificación utilizada para la determinación de los especímenes.

### América.

De manera general, diferentes trabajos realizados en el Continente Americano aportan datos sobre la diversidad de la quiropterofauna que la constituye. Estas aportaciones van desde Norte América hasta Argentina incluyendo algunos trabajos para la isla de Cuba (Cabrera y Yepes, 1940; Jones y Carter, 1976; Sazima y Sazima, 1978; Silva, 1979; Varona, 1980; Hall, 1981; Handley *et al.*, 1991; Wilson y Reeder, 1992; Reid, 1997).

## México.

En nuestro país existen alrededor de 140 especies de murciélagos distribuidos a lo largo y ancho del territorio. Una gran cantidad de publicaciones enlista estas especies, sin embargo, en este estudio sólo se mencionan las que se realizaron en tipos de vegetación similares o bien, en selvas húmedas, en todas ellas los autores mencionan aspectos que resaltan la importancia ecológica de estos organismos (Villa, 1966; Vázquez *et al.*, 1975; Ramírez-Pulido *et al.*, 1977; Ceballos 1980; Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos, 1985; Coates-Estrada y Estrada, 1986; Sánchez y Romero 1995 (a y b); Flores, 1996; Ramírez *et al.*, 1996, Téllez Girón, 1996; González y Dirzo, 1997; Galindo, 1998; Godinez y Valiente, 1998; Álvarez-Castañeda y Patton, 1999; Ceballos y Miranda, 2000; García, 2000; Salazar y Fernández, 2000; Rojas, 2001; Zarza, 2001).

Entre los trabajos más significativos por su relación al presente, encontramos los siguientes; en el Noroeste mexicano se han enlistado 90 especies de murciélagos, de las cuales, 49 son susceptibles de ser encontradas en selvas secas (Álvarez-Castañeda y Patton, 1999).

La reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala en el Estado de Jalisco, se caracteriza por poseer una amplia cobertura de selva baja caducifolia. El listado quirópteros que se encuentran en la reserva agrupa 38 especies (Ceballos y Miranda, 2000).

Para el Estado de Colima se presentan los resultados obtenidos del estudio realizado por García, 2000, enlistando 19 especies de murciélagos.

En el caso del Estado de Michoacán, se mencionan dos estudios; Ceballos en 1980 registra 25 especies de quirópteros en bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical caducifolio que representa, aproximadamente el 75% de la cobertura forestal de esta zona ubicada en la Costa de Michoacán. Y por otro lado, con las mismas características de vegetación, Flores en 1996 registra 42 especies en la región conocida como Tierra Caliente.

Las observaciones para el estado de Guerrero se efectuaron en la porción Norte de la Costa Chica. Los registros de quirópteros permitieron identificar 34 especies, de las cuales se añadió una con base en consulta de la colección de Mastozoología del Instituto de Biología (Téllez Girón, 1996).

En el Estado de Morelos, se encuentra el área conocida como Sierra de Huautla en el Sureste del Estado. Comprende los municipios de Tepalcingo y Tlaquiltenango, el tipo de vegetación que predomina es la selva seca. Los resultados del estudio realizado enlistan 21 especies de quirópteros en la zona y cinco más probables de habitar en esta región (Sánchez y Romero, 1995 a).

## Oaxaca.

Entre los estudios que se han desarrollado en el Estado podemos mencionar principalmente listados mastofaunísticos, sin embargo, ninguno de ellos incluye sitios de colecta dentro de la poligonal del Parque Nacional Huatulco (Goodwin, 1969; Webb y Baker, 1969; Briones, 2000; Castillo, 2002; Hernández, 2003).

Es importante mencionar que este estudio forma parte del Proyecto sobre Vertebrados Terrestres del PNH y de forma paralela al estudio de quirópteros se ha aportado un listado de mamíferos medianos (Hernández, 2002) y datos sobre la población del roedor *L. pictus* (Becerra, 2003).

### 3. Justificación.

El conocimiento de la diversidad de la quiróptero fauna del área protegida es fundamental para la planeación del programa de manejo del Parque Nacional Huatulco, así como para comprender la relevancia e interacción de este grupo de organismos en la conservación de las selvas tropicales ya que estos ecosistemas están sufriendo una destrucción acelerada a causa de la necesidad de satisfacer una demanda cada vez mayor de recursos.

## 3.1 Objetivos.

### Objetivo general:

- ◆ Contribuir al conocimiento de la quiropteroфаuna del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca.

### Objetivos Particulares:

- ◆ Elaborar un listado de la quiropteroфаuna local.
- ◆ Agrupar las especies registradas según su nicho trófico.
- ◆ Identificar las especies que presentan estacionalidad.
- ◆ Aportar datos sobre su condición reproductiva y variación morfométrica.

## 4. Área de estudio.

Según Ramammorthy *et al.* (1998) el Parque Nacional Huatulco (PNH) pertenece a la zona ecológica del trópico subhúmedo, considerada por su extensión y por su diversidad biológica entre las tres más importantes del País, sin embargo, es también la zona que presenta la mayor tasa de transformación hacia usos agropecuarios.

### 4.1 Ubicación Geográfica.

El área de estudio se ubicada en la porción sur del Estado de Oaxaca, en el municipio de Santa Maria Huatulco en la planicie costera de Oaxaca entre las coordenadas  $15^{\circ} 39' 0.3''$ ,  $15^{\circ} 48' 3.43''$  de latitud Norte y  $96^{\circ} 06' 8.63''$ ,  $96^{\circ} 16' 44.41''$  de longitud Oeste, ocupa el plano costero y estribaciones de la Sierra Madre del Sur. Colinda al E con la zona urbana de La Crucecita y cuenca baja del arroyo Cacaluta; al S con el Océano Pacífico; al W con la cuenca del arroyo Xuchitl y al N con los terrenos comunales de Santa Maria Huatulco. Su superficie está delimitada por una poligonal de 11,890 ha. De las cuales 6,374 ha son terrestres y 5,516 ha pertenecen a la zona marina (Figuras 1 y 2).



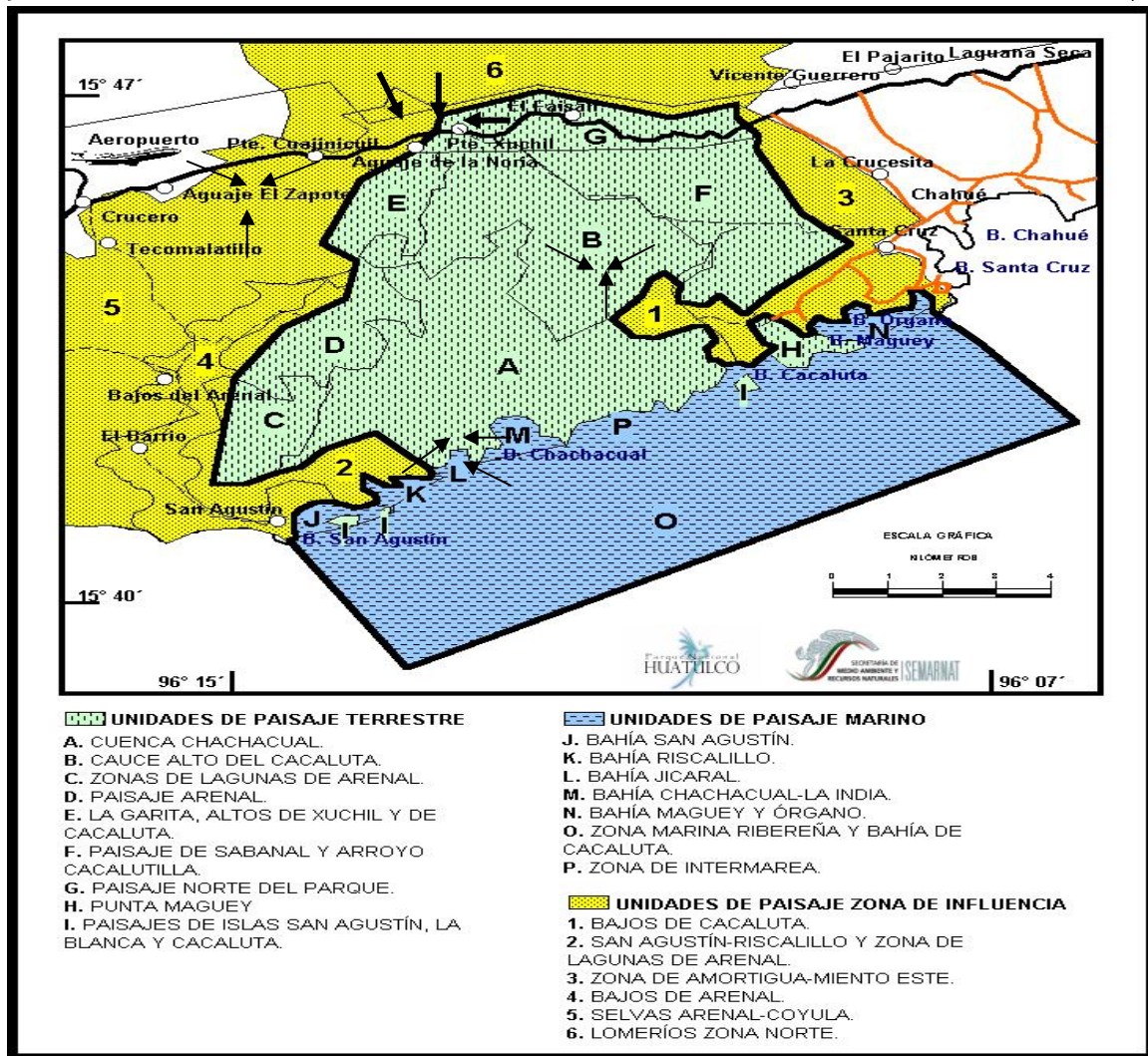


Fig. 1 Mapa del Parque Nacional Huatulco. Las flechas marcan los sitios de colecta.  
(Fuente: Plan de manejo del PNH, CONANP, 1998)

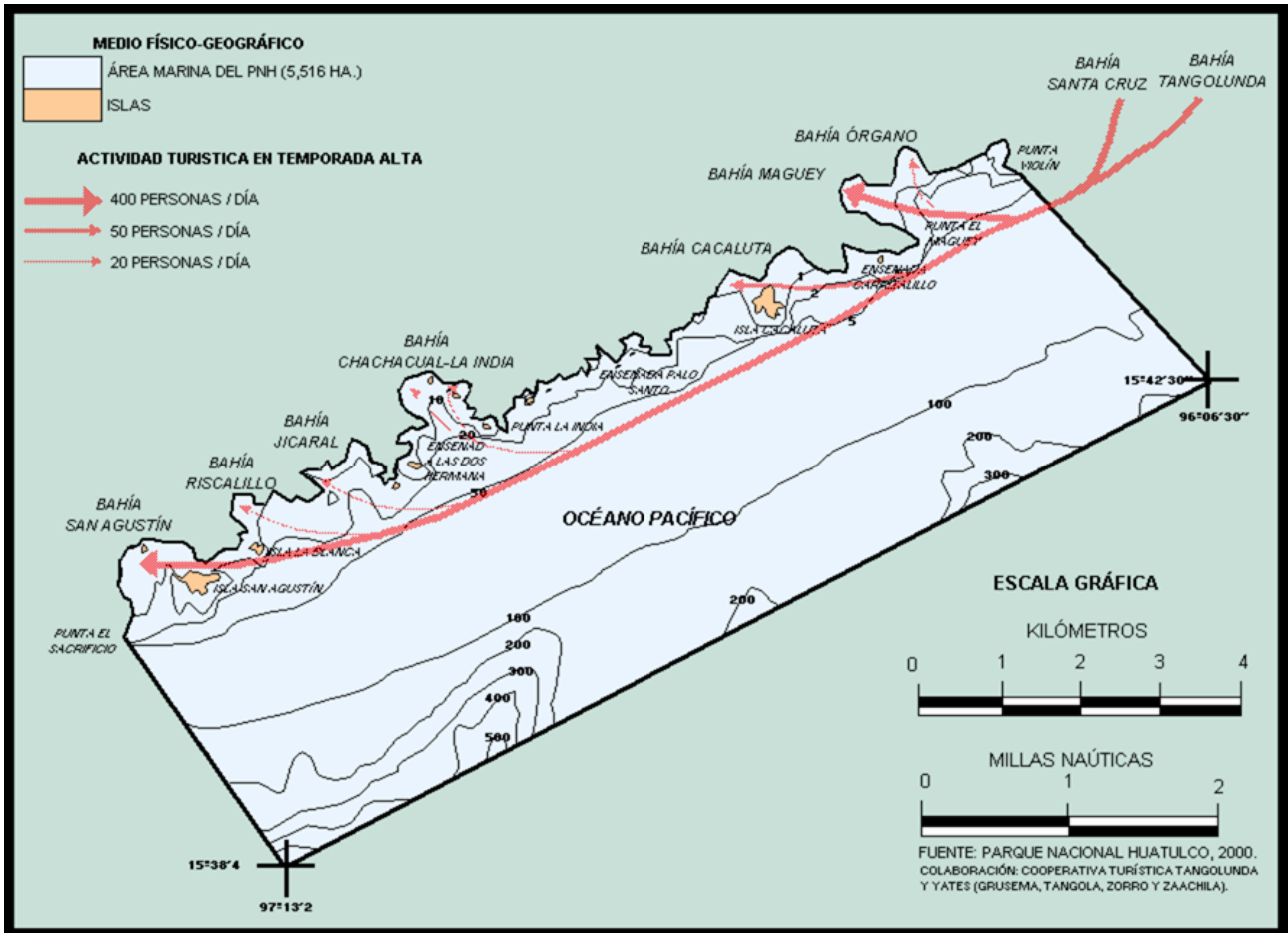


Fig. 2. Mapa del Parque Nacional Huatulco en donde se observa los límites marinos, así como las bahías que conforman esta área natural protegida. (Fuente: Plan de manejo del PNH, CONANP, 1998)

## 4.2 Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1973, 1989), el tipo de clima prevaleciente en la zona es el Aw"(w)ig, cálido subhúmedo con lluvias en verano mayor al 90%. Este es el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50mm.

La temperatura media anual es de 26.8° C y la temperatura mínima llega a ser de 18.9° C. Se presentan dos estaciones bien definidas, la de lluvias que comprende los meses entre mayo y noviembre, seguida de una larga y marcada temporada de sequía con una duración de cinco a ocho meses. Su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, favorece que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y con una corta duración. Se reporta una precipitación media anual entre 1000 y 1500 mm, concentrándose casi el 97% durante el verano (Julio-Octubre).

De manera normal, se presentan una canícula en el mes de Agosto. Durante este período, las lluvias están determinadas por la influencia de eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico. Por su parte, las lluvias que se presentan durante el invierno son ocasionales o influenciadas por vientos alisios que afectan a todo el país, así como por perturbaciones ciclónicas que provienen de las Antillas (CONANP, 1998).

## 4.3 Hidrología

La región de Huatulco está integrada a la región hidrológica 21, ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río Copalita. La conformación hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluye ríos considerados como perennes (Cuajinicull-Xuchitl, Todos los Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros), el caudal de estos ríos en la actualidad no alcanza a permanecer todo el año. Estos ríos representan fases de intercambio de zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y de las

zonas bajas, de ahí su importancia funcional del paisaje y en los flujos de nutrientes y energía (INEGI, 1988 a y b, CONANP, 1998).

Por otra parte, destaca la presencia de lagunas intermitentes que en ocasiones llegan a permanecer todo el año. Entre estas encontramos a La Laguna Culebra (dividida por la poligonal del Parque), La Poza y Laguna Cacaluta, así como la presencia de dos pequeñas lagunas salobres de menos de media hectárea que son alimentadas por escurrimientos y por la marea, algunas están ubicadas en las playas de Chachacual y Cacaluta.

## 4.4 Vegetación.

La selva baja caducifolia es la comunidad vegetal más extensa y característica distribuida en la zona. Este tipo de vegetación presenta especies de árboles de entre 5 y 25 metros de altura, además, estos pierden sus hojas durante la época de sequía. Las plantas epífitas y trepadoras solo son encontradas en lugares que resguardan humedad como las cañadas. Otro tipo de vegetación que se puede encontrar en el parque son las cactáceas (Rzedowski, 1978, INEGI, 1988).

### **Vegetación secundaria (Guamil)**

En este tipo de vegetación se representan diversos estados de sucesión de la selva seca cuando se ha intervenido, generalmente para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Su distribución se relaciona directamente con el desarrollo de labores agrícolas y pecuarias, por ende, es común localizarla sobre lomeríos menores y valles intermontados.

Las especies más comunes son *Acacia sp.* (cornizuelo), *Bauhinia latifolia* (pata de venado), *Poeppigia procera* (quebriacha) y *Cordia alliodora* (hormiguero).

Hace algunos años la práctica agrícola de rosa-tumba-quema y aunada a la rotación de parcelas dentro del área que comprende el PNH era común, principalmente en los valles y algunos lomeríos suaves, gracias a esto, es posible ubicar algunas manchas de guamil de aproximadamente 20 años de edad (CONANP, 1998).

### **Matorral de dunas costeras**

Es una variante de la selva seca establecida en suelos arenosos, primordialmente dunas y en la parte posterior de las playas rectas. Posee un solo estrato arbóreo, cuya altura es en general menor al de la selva baja (5 a 15 m).

Entre las especies más comunes se encuentran *Prosopis juiiflora* (mezquite), *Genioa sp.*, *Guaiacum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*.

Este tipo de vegetación está bien representado en las Bahías de Cacaluta, Chachacual y San Agustín. También aparece en las playas El Coyote y El Arenal (CONANP, 1998).

## Vegetación riparia

La vegetación riparia está localizada en los márgenes de los ríos Copalita, Coyula, Huatulco y Magdalena. Esta comunidad se encuentra muy perturbada por las actividades agrícolas.

Las especies características son: *Salix humboldtiana*, *Asthianthus viminalis*, *Ficus cotinifolia*, *Pithecellobium dulce* (cuil), *Enterolobium cyclocarpum* (parota o guanacastle) y *Andira inemis* (tololote) (CONANP, 1998).

## Sabana

Estas son zonas cubiertas por pastizales con pocos árboles achaparrados (de 4 a 5 m de altura), de troncos torcidos y muy distanciados unos de otros. El factor que determina la aparición de estas comunidades es edáfico, estos sabanales son de origen secundario, y se derivan de las selvas caducifolias y están ligados a actividades agropecuarias (CONANP, 1998).

## 5. Material y Métodos.

### 5.1 Actividades de campo.

La zona de estudio fue visitada dentro del período comprendido entre Junio de 2001 y Septiembre de 2002 con una periodicidad aproximada de dos meses entre cada salida, cada una de las cuales, duró entre seis y siete días, acumulando así datos de ocho visitas al área estudiada. De esta manera se recopiló información tanto de la temporada de sequías como de la de lluvias.

Las colectas se efectuaron en diferentes zonas del Parque: Zona núcleo (Bahía Chachacual), Zona de amortiguamiento (El Faisán, Arroyo Xuchitl) y sus alrededores (Alcantarilla Piedra de Moros) que está ubicado en la carretera federal 200 en el kilómetro 243 (Figura 1).

En cada ocasión, se trabajó en diferentes zonas del parque tales como: orillas de ríos, bordes de lagunas, y claros entre la vegetación con la finalidad de hacer más representativa la colecta. Existió, sin embargo, un sitio de colecta fijo que es el Arroyo Xuchitl ya que permitió la colecta de un número considerable de ejemplares y especies.

Eventualmente, se colectaron algunos organismos de manera directa dentro de algunos refugios como: alcantarillas, drenajes y construcciones, entre otros.

La mayor parte de la colecta se llevo a cabo mediante la colocación redes tres de niebla de 12 metros de largo que fueron puestas desde la puesta del sol y hasta las 23:00 hrs. aproximadamente, durante este período se revisaron cada 10 o 30 minutos dependiendo de la actividad de los murciélagos.

En el sitio de colecta fueron determinados algunos murciélagos con claves de campo (Medellín *et al.*, 1997), se tomaron los ejemplares necesarios para conformar la colección científica de referencia preparándoseles en piel y / o cráneo. Los organismos que se liberaron, fueron medidos y pesados *in situ* para proceder a su liberación. Las medidas que se tomaron tanto para organismos liberados como para los taxidermizados son, en orden: Longitud Total (LT), Cola(C), Pata(P), Oreja(O), Antebrazo(Ant) y Peso(Ps), (Kunz, 1990, Romero *et al.*, 2000).



## 5.2 Actividades de laboratorio.

Los ejemplares que fueron preparados en piel y / o cráneo, constan de una determinación con claves para piel (Medellín *et al.*, 1997; Reid, 1997, Romero *et al.*, 2000) y con claves especializadas para cráneos (Hall, 1981; Álvarez *et al.*; 1994). Estos ejemplares están debidamente etiquetados anotando sus medidas somáticas, localidad y fecha de colecta, género y especie, número, sexo, condición reproductora y las iniciales del colector (Romero *et al.*, 2000).

Una vez obtenida la información de interés para este trabajo sobre las diferentes especies de murciélagos del Parque Nacional Huatulco, se comparó con literatura existente especializada en quirópteros en selvas tropicales y particularmente en selvas bajas caducifolias.

### **Riqueza específica.**

El listado taxonómico de las especies de murciélagos del PNH se efectuó según el propuesto por Medellín *et al.*, (1997) (Tabla 1).

### **Abundancia.**

La abundancia relativa de cada especie se estableció con base en el número de individuos que presentó cada especie (Tabla 2). Según Hernández, 2003, se asignó la siguiente categoría:

Especies raras: < 5 individuos.

Especies comunes: entre 5 y 19 individuos.

Especies abundantes: > 20 individuos.

De igual, se comparó la riqueza específica, la extensión y el rango altitudinal del PNH con los valores de otras áreas del Pacífico del País y del Estado de Morelos (Tabla 3).

### **Estacionalidad.**

Para resaltar la información obtenida sobre la estacionalidad que presenta cada especie, se agruparon las especies colectadas según su nicho trófico, diferenciando el o los períodos de colecta para cada especie (Tabla 4).

### **Registros por especie.**

Los datos por especie muestran algunas particularidades que se describen en los resultados; en el caso de especies raras, se proporciona la información de cada ejemplar examinado. Para las especies comunes y abundantes, se anotan los promedios de estos valores (a partir de tres registros de la misma especie y sexo). En este apartado sólo se señalan algunas medidas; longitud total (LT), longitud del antebrazo (A), peso (Ps) y condición reproductora, el resto de la información puede ser consultada en el anexo 1.

Se indica el sexo como M para machos y H para hembras. Las medidas de longitud están referidas en milímetros y las de peso en gramos. La condición reproductora para machos, se estableció según la posición que presentaron los testículos: abdominales, inguinales o escrotados, en este último caso se midió la longitud de largo y ancho. Para las hembras, por

palpación, se determinó si presentaron sínfisis abierta o cerrada y presencia de feto y se anotó el desarrollo de las glándulas mamarias. Para el caso de las hembras preparadas en piel y / o cráneo, se revisó con más detalle el aparato reproductor tomando la longitud de los sacos coriónicos y / o fetos, los cuales se preservaron en en formol al 10% (Romero *et al.*, 2000).

## 6. Resultados.

### 6.1 Riqueza específica.

La quiroptero fauna del Parque Nacional Huatulco está representada por seis familias, cuatro subfamilias, 14 géneros y 25 especies colectadas en ocho salidas de campo.

La familia EMBALLONURIDAE representa el 5.11%, NOCTILIONIDAE el 1.70%, el 5.68% corresponde a la familia MORMOOPIDAE, la familia PHYLLOSTOMIDAE es la mejor representada con un 71.02%, VESPERTILIONIDAE aporta el 2.27%, y MOLOSSIDAE constituye el 14.20%.

La familia más representativa en número de organismos y especies es PHYLLOSTOMIDAE con un total de 125 individuos colectados y 14 especies (Tabla y gráfica 1).

Tabla 1. Listado taxonómico de las especies de murciélagos del Parque Nacional Huatulco \*

Especies endémicas.

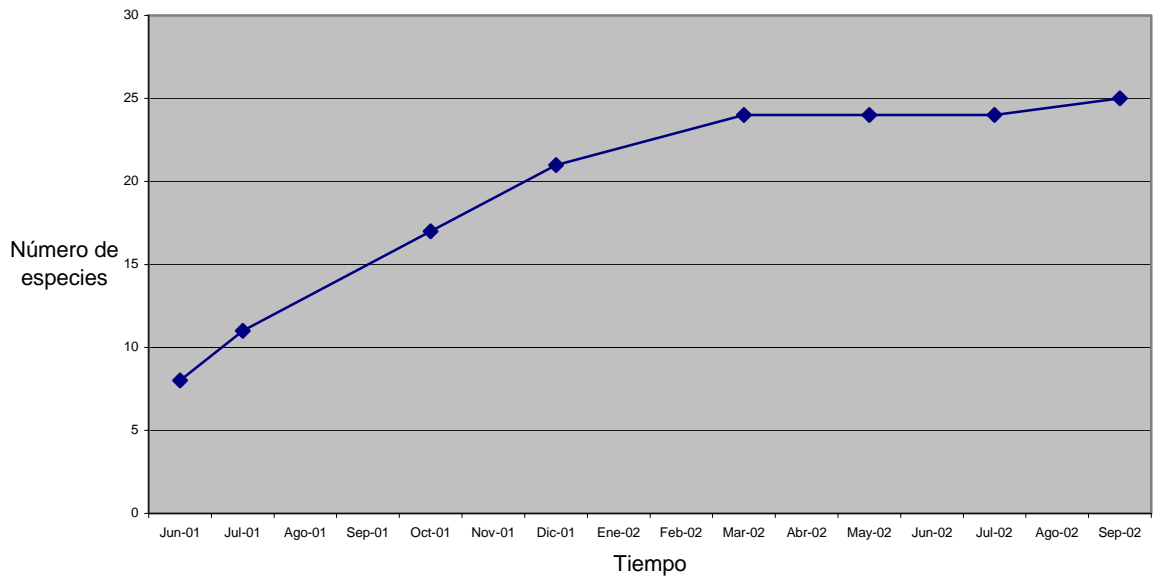
FAMILIA	SUBFAMILIA	ESPECIE	%
EMBALLONURIDAE		<i>Balantiopteryx io</i>	5.11
		<i>Balantiopteryx plicata</i>	
		<i>Saccopteryx bilineata</i>	
NOCTILIONIDAE		<i>Noctilio leporinus</i>	1.70
MORMOOPIDAE		<i>Pteronotus davyi</i>	5.68
		<i>Pteronotus parnellii</i>	
		<i>Pteronotus personatus</i>	
PHYLLOSTOMIDAE	Glossophaginae	<i>Glossophaga morenoi*</i>	71.02
		<i>Glossophaga soricina</i>	
	Carolliinae	<i>Carollia brevicauda</i>	
		<i>Carollia subrufa</i>	
	Stenodermatinae	<i>Sturnira lilium</i>	
		<i>Sturnira ludovici</i>	
		<i>Artibeus intermedius</i>	
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	
		<i>Artibeus lituratus</i>	
		<i>Dermanura azteca</i>	
		<i>Dermanura phaeotis</i>	
		<i>Dermanura tolteca</i>	
		<i>Centurio senex</i>	
		<i>Desmodus rotundus</i>	
Desmodontinae			
VESPERTILIONIDAE		<i>Rhogeessa parvula *</i>	2.27
		<i>Lasiurus blossevillii</i>	
		<i>Lasiurus xanthinus</i>	
MOLOSSIDAE		<i>Molossus rufus</i>	14.20

Durante el presente trabajo se colectó un total de 175 murciélagos, con un esfuerzo de 276 metros red distribuidos en 108 horas, 23 noches. Fueron liberados 80 organismos que representan 45.45% del total de colecta, previo a la liberación, fueron pesados, medidos y determinados *in situ*. Los 96 individuos restantes fueron preparados en piel y/o cráneo, mismos que representan el 54.54%. En la Tabla 2 se pueden observar los registros obtenidos a lo largo del periodo de muestreo.

Tabla 2. Relación de especies y número de organismos capturados durante el periodo de estudio.

Género especie	Jun-01	Jul-01	Oct-01	Dic-01	Mar-02	May-02	Jul-02	Sep-02	Total	%
<i>Balantiopteryx io</i>			2	1				1	4	2.28
<i>Balantiopteryx plicata</i>			2	1					3	1.71
<i>Saccopteryx bilineata</i>	1			1					2	1.14
<i>Noctilio leporinus</i>	3								3	1.71
<i>Pteronotus davyi</i>				1					1	0.57
<i>Pteronotus parnellii</i>	2		2	1	1		1		7	4
<i>Pteronotus personatus</i>		1	1						2	1.14
<i>Glossophaga morenoi</i>	7		2		2				11	6.28
<i>Glossophaga soricina</i>		3	2	4		2	2	1	14	8
<i>Carollia breviceuda</i>					1			1	2	1.14
<i>Carollia subrufa</i>			2			1		1	4	2.28
<i>Sturnira lilium</i>	4		4					5	13	7.42
<i>Sturnira ludovici</i>								1	1	0.57
<i>Artibeus intermedius</i>			4	4		15		1	24	13.71
<i>Artibeus jamaicensis</i>	3	1	9	3	2	3	3	4	28	16
<i>Artibeus lituratus</i>					1		1		2	1.14
<i>Dermanura azteca</i>				2					2	1.14
<i>Dermanura phaeotis</i>				1		2			3	1.71
<i>Dermanura tolteca</i>			2					1	3	1.71
<i>Centurio senex</i>					1				1	0.57
<i>Desmodus rotundus</i>	3		8	2	1		1	1	16	9.14
<i>Rhogeessa parvula</i>		1			1				2	1.14
<i>Lasiurus blossevillii</i>			1						1	0.57
<i>Lasiurus xanthinus</i>				1					1	0.57
<i>Molossus rufus</i>	3		13	5	1		1	2	25	14.28

Tal como muestra la gráfica 1, en la quinta salida al área de estudio, se habían colectado 24 especies de quirópteros, este valor se mantuvo constante en dos salidas más incrementándose a 25 registros específicos en la octava y última visita al PNH.



Gráfica 1. Curva acumulativa de especies.

En relación a otras áreas del Pacífico mexicano que cuentan con selvas bajas caducifolias, se observa una marcada diferencia en el número de especies reportadas para el Noroeste del País y para la reserva de la Biosfera de Chamela en el Estado de Jalisco. En la tabla 3 es posible observar estas diferencias, así como las diferencias en la extensión de cada área y su rango altitudinal.

De manera particular y específica, en el Noroeste se reportan 49 especies de las cuales, 29 son susceptibles de ser encontradas en selvas secas. Con relación a estas, 20 fueron observadas en el PNH, siendo *Balantiopteryx io*, *Saccopteryx bilineata*, *Glossophaga morenoi*, *Carollia brevicauda* y *Carollia subrufa* las especies que no se registraron para esta vasta zona del Noroeste del país (Álvarez-Castañeda y Patton, 1999).

En la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala en el Estado de Jalisco, se reportan siete familias, seis subfamilias, 27 géneros y 38 especies, de las cuales, cuatro se mencionan como susceptibles de ser encontradas en el área.

El Parque Nacional Huatulco comparte 19 especies con esta región, siendo *Balantiopteryx io*, *Glossophaga morenoi*, *Carollia brevicauda*, *Sturnira ludovici*, *Artibeus lituratus* y *Dermanura azteca* las especies que no se encontraron en esta región del Estado de Jalisco (Ceballos y Miranda, 2000).

Para el Estado de Colima se presentan los resultados obtenidos del estudio realizado por García, 2000, en lo referente al listado de quirópteros, se enlistan 19 especies entre las cuales, 15 son también identificadas dentro de la poligonal del PNH.

Las especies que no comparten estas dos áreas de estudio son; *Balantiopteryx io*, *Noctilio leporinus*, *Pteronotus parnelli*, *Carollia brevicauda*, *Carollia subrufa*, *Dermanura azteca*, *Centurio senex*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus xanthinus* y *Molossus rufus*.

En el caso del Estado de Michoacán, se mencionan dos estudios; Ceballos en 1980 registra 25 especies de quirópteros en bosque tropical subcaducifolio y bosque tropical caducifolio que representa, aproximadamente el 75% de la cobertura forestal de esta zona.

Aunque el número de especies reportadas es el mismo que el del Parque Nacional Huatulco, destaca el hecho de no ser las mismas especies, ya que *Balantiopteryx io*, *Balantipoteryx plicata*, *Saccopteryx bilineata*, *Pteronotus davyi*, *Glossophaga morenoi*, *Carollia brevicauda*,



*Sturnira ludovici*, *Artibeus intermedius*, *Dermanura azteca*, *Lasiurus blossevillii* y *Molossus rufus* no fueron colectadas en la Costa de Michoacán.

Con las mismas características de vegetación, Flores en 1996 registra 42 especies de murciélagos en la región conocida como Tierra Caliente, de las cuales, 17 son compartidas con el Parque Nacional Huatulco.

Las ocho especies que no han sido colectadas en esta región y que si fueron colectadas en el PNH son *Balantiopteryx io*, *Saccopteryx bilineata*, *Noctilio leporinus*, *Carollia brevicauda*, *Carollia subrufa*, *Sturnira ludovici*, *Centurio senex* y *Lasiurus xanthinus*.

Las observaciones para el estado de Guerrero se efectuaron en la porción Norte de la Costa Chica. Los registros de quirópteros permitieron identificar 34 especies, de las cuales se añadió una con base en consulta de la colección de Mastozoología del Instituto de Biología. Este listado comparte 16 especies con el Parque Nacional Huatulco.

Entre las especies que no son reportadas en esta zona están; *Balantiopteryx io*, *Carollia brevicauda*, *Sturnira ludovici*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura azteca*, *Dermanura tolteca*, *Centurio senex*, *Lasiurus blossevillii* y *Lasiurus xanthinus* (Téllez Girón, 1996).

En el Estado de Morelos, se encuentra el área sujeta a conservación ecológica Sierra de Huautla en el Sureste del Estado. Los resultados del estudio realizado enlistan 21 especies de quirópteros en la zona y cinco más probables de habitar en esta región.

De este listado, diez especies fueron también encontradas en el Parque Nacional Huatulco siendo *Balantiopteryx io*, *Saccopteryx bilineata*, *Noctilio leporinus*, *Pteronotus personatus*, *Carollia brevicauda*, *Carollia subrufa*, *Sturnira ludovivi*, *Artibeus intermedius*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura azteca*, *Dermanura phaeotis*, *Centurio senex*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus xanthinus* y *Molossus rufus* aquellas especies que no se reportan en esta reserva (Sánchez y Romero, 1995 a).

También se revisó el estudio realizado por Hernández, 2003, realizado en la Cuenca del Río Zimatán, en el Estado de Oaxaca. Esta zona cuenta una cobertura vegetal representada principalmente por selva seca. Es importante destacar el hecho de que las localidades de estudio son muy cercanas al Parque Nacional Huatulco, siendo punto el más lejano un campamento tortuguero ubicado en el Municipio de San Pedro Huamelula, aproximadamente a 70 Km. del Arroyo Xuchitl. Los otros dos puntos son mucho más cercanos y se encuentran más o menos a 30 Km. de la poligonal del PNH. Este listado agrupa 20 especies de murciélagos, entre las cuales, 14 fueron registradas también en el PNH.

Esta comparación permite observar que no existe gran diferencia en cuanto a la riqueza específica. La abundancia de las especies comunes para las dos áreas de estudio es similar, resaltando únicamente el caso de *Noctilio leporinus* como una especie permanente en la laguna Barra de la Cruz con 20 registros, valor que difiere enormemente del registrado en la laguna Chachacual del PNH, sitio en el que se le observó como especie temporal.

Tabla 3. Diferencias en el número de especies registradas, gradiente altitudinal y extensión del área entre otras selvas secas estudiadas y el PNH. Selva baja caducifolia (SBC).

Región	No. total de sp.	No. de sp. compartidas con el PNH	No. de sp. referidas, pero no colectadas	Rango altitudinal	Extensión del área de estudio aprox.
Noroeste	90 sp. (49 de SBC)	20 sp.	---	---	40 mill has
Jalisco	38 sp.	19 sp.	4 sp.	0-500 msnm	13, 14.2 has
Colima	19 sp.	15 sp.	---	0-450 msnm	130 km <sup>2</sup>
Costa de Michoacán	25 sp.	14 sp.	3 sp.	0-1100 msnm	3000 km <sup>2</sup>
Tierra caliente de Michoacán	42 sp.	17 sp.	11 sp.	0-1500 msnm	7590 km <sup>2</sup>
Guerrero	34 sp.	16 sp.	---	0-150 msnm	825 km <sup>2</sup>
Morelos	26 sp.	11 sp.	5 sp.	1250-1700 msnm	31314 km <sup>2</sup>
Oaxaca, Cuenca del río Zimatlán	20 sp.	14 sp.	---	10-300 msnm	---
Oaxaca, PNH	25 sp.	---	---	0-130 msnm	11890 has.

## 6.2 Abundancia.

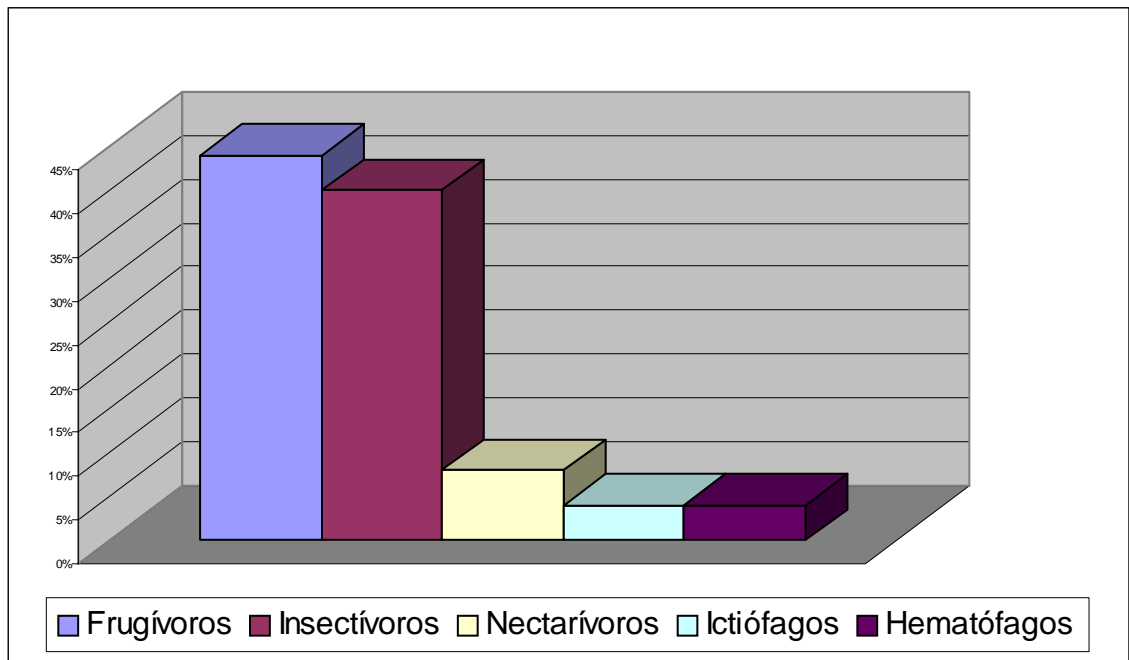
De acuerdo con este estudio, las especies *Balantiopteryx io*, *B. plicata*, *Saccopteryx bilineata*, *Noctilio leporinus*, *Pteronotus davyi*, *P. personatus*, *Carollia brevicauda*, *C. subrufa*, *Sturnira ludovici*, *Artibeus lituratus*, *Dermanura azteca*, *D. phaeotis*, *D. tolteca*, *Centurio senex*, *Rhogeessa parvula*, *Lasiurus blossevillii* y *L. xanthinus*, se consideran como raras, esto representa el 68% del total de las especies registradas en el PNH. Cabe mencionar el hecho de que el género *Balantiopteryx* fue particularmente observado en alcantarillas formando colonias de 10 a 15 individuos.

Entre las especies que registraron abundancias entre 5 y 19 individuos, se encuentran: *Pteronotus parnellii*, *Glossophaga morenoi*, *G. soricina*, *Sturnira lilium* y *Desmodus rotundus*, razón por la cual se les consideró comunes, representando en conjunto el 20%.

Por último, sólo las especies *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis* y *Molossus rufus* se observaron como abundantes ya que contaron con registros de más de 20 individuos cada una, constituyendo entre sí el 12% de las 25 especies registradas (Tabla 2).

## 6.3 Nichos tróficos.

Las especies registradas ocupan todos los nichos tróficos reportados para este grupo de vertebrados, 44% son especies frugívoras; 40% insectívoras; 8% nectarívoras y por último, ictiófagas y hematófagas, cada una representando un 4% (Tabla 4 y gráfica 2).



Gráfica 2. Porcentajes de las especies de quirópteros que ocupan los diferentes nichos tróficos en el PNH, Oax.

## 6.4 Estacionalidad.

Entre los quirópteros frugívoros presentes en el área, *Sturnira lilium*, *S. ludovici* y *Dermanura tolteca* fueron colectadas exclusivamente en períodos de lluvia, estas especies representan el 27.27% de los frugívoros.

*Dermanura azteca*, *D. phaeotis* y *Centurio senex* fueron registrados en períodos de secas, representando de igual manera el 27.27%.

*Carollia brevicauda*, *C. subrufa*, *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis* y *A. lituratus* son las especies observadas indistintamente en estaciones de secas y lluvias, dando como resultado el 45.45%.

De los murciélagos insectívoros, *Pteronotus personatus* y *Lasiurus blossevillii*, que constituyen el 20% de estas especies, fueron identificadas sólo en períodos de lluvia.

El otro 20% formado por *Pteronotus davyi* y *Lasiurus xanthinus* se capturaron durante períodos de sequías.

*Balantiopteryx io*, *B. plicata*, *Saccopteryx bilineata*, *Pteronotus parnellii*, *Rhogeessa parvula* y *Molossus rufus* representan el 60% de murciélagos insectívoros que fueron colectados en temporadas de lluvias y secas.

*Glossophaga morenoi* y *G. soricina*, dos nectarívoros presentes en el PNH, se presentaron prácticamente a lo largo de todo el estudio.

Encontramos además a *Noctilio leporinus* como única especie ictiófaga de la zona de estudio, esta especie presenta una marcada estacionalidad siendo el período de lluvias en el que es habitualmente observada.

El murciélago vampiro común *Desmodus rotundus* es la única especie de hematófagos identificado en este estudio, misma que fue capturada períodos de lluvias y de sequías (Tabla 4).

Tabla 4. Estacionalidad de especies registradas en el PNH.

	Jun-01	Jul-01	Oct-01	Dic-01	Mar-02	May-02	Jul-02	Sep-02
<b>FRUGÍVOROS</b>								
<i>Carollia brevicauda</i>					X			X
<i>Carollia subrufa</i>			X			X		X
<i>Sturnira lilium</i>	X		X					X
<i>Sturnira Ludovico</i>								X
<i>Artibeus intermedius</i>			X	X		X		X
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Artibeus lituratus</i>					X		X	
<i>Dermanura azteca</i>				X				
<i>Dermanura phaeotis</i>				X		X		
<i>Dermanura tolteca</i>			X					X
<i>Centurio senex</i>					X			
<b>INSECTÍVOROS</b>								
<i>Balantiopteryx io</i>			X	X				X
<i>Balantiopteryx alicata</i>			X	X				
<i>Saccopteryx bilineata</i>	X			X				
<i>Pteronotus Dhabí</i>				X				
<i>Pteronotus parnellii</i>	X		X	X	X		X	
<i>Pteronotus personatus</i>		X	X					
<i>Rhogeessa parvula</i>		X			X			
<i>Lasiurus blossevillii</i>			X					
<i>Lasiurus xanthinus</i>				X				
<i>Molossus rufus</i>	X		X	X	X		X	X
<b>NECTARÍVOROS</b>								
<i>Glossophaga morenoi</i>	X		X		X			
<i>Glossophaga soricina</i>		X	X	X		X	X	X
<b>ICTIÓFAGOS</b>								
<i>Noctilio leporinus</i>	X							
<b>HEMATÓFAGOS</b>								
<i>Desmodus rotundus</i>	X		X	X	X		X	X

Código de colores.

Periodo de lluvias

Periodo de sequía

Especie capturada sólo en lluvias.

Especie capturada sólo en sequía.



## 6.5 Especies endémicas.

Entre las especies endémicas encontramos a *Glossophaga morenoi* en las selvas secas mexicanas y a *Rhogeessa parvula*, especie endémica del país. Con base en los datos obtenidos para otras selvas secas, se observó que *Rhogeessa parvula* se distribuye desde el Noroeste nacional por todo el pacífico llegando en este caso hasta el Parque Nacional Huatulco, mientras que para *Glossophaga morenoi* se observa como límite norte la región del Estado de Colima al no ser reportada para el Noroeste de México y Jalisco.

## 6.6 Registros por especie.

Las 25 especies de murciélagos encontradas en el Parque Nacional Huatulco representan el 18.24% de la riqueza específica de quirópteros nacionales (Medellín *et al*, 1997) y el 29.06% de la reportada para el Estado de Oaxaca (Calderón y Briones, 1998).

Los autores se citan según Wilson y Reeder, 1992.

### FAMILIA EMBALLONURIDAE

En el Parque Nacional Huatulco, se encuentran dos géneros y tres especies de esta familia que es completamente tropical, de talla pequeña y de hábitos insectívoros.

*Balantiopteryx io*, Thomas, 1904

Medidas somáticas de tres machos y una hembra. LT: M 68, 61 y 65; H 70. Ant: M 43, 42 y 41; H 44. Ps: M 5 y H 5. Sólo un macho presentó testículos escrotados 3X2, los de los otros estaban en posición inguinal y en la hembra se observó la sínfisis cerrada.

***Balantiopteryx plicata*, Peters, 1867**

Medidas somáticas de dos hembras y un macho. LT: M 60; H 67 y 61. Ant: M 42; H 43 y 45. Ps: M 4; H 6 y 5. El macho tenía los testículos en posición inguinal, y en las hembras se observó inactividad reproductora.

***Saccopteryx bilineata*, (Temminck, 1838)**

Medidas somáticas de un macho y una hembra. LT: M 62; H 71. Ant: M 42; H 45. Ps: M 4; H 8. Macho inactivo y hembra con sínfisis cerrada.

FAMILIA NOCTILIONIDAE

Para esta familia sólo se registró una especie (*Noctilio leporinus*) que se distingue por ser de origen Neotropical. Estos son los murciélagos más grandes encontrados en el PNH. Se alimentan principalmente de peces, insectos y en ocasiones de frutos.

***Noctilio leporinus*, (Linnaeus, 1758)**

Medidas somáticas de dos machos y una hembra: LT: M 122 y 113; H 118. Ant: M 86 y 91; H 86. Ps: M 69 y 65; H 58. Un macho presentó testículos escrotados con medidas de 7X7, los del otro estaban ubicados en posición inguinal y en la hembra fue posible observar desarrollo de las glándulas mamarias.

## FAMILIA MORMOOPIDAE

Esta es otra familia de origen Neotropical, en el Parque Nacional Huatulco está representada por tres especies del género *Pteronotus* que son de tamaño pequeño a mediano. Su alimentación está basada en insectos.

### *Pteronotus davyi*, Gray, 1838

Medidas somáticas de un macho. LT: 73. Ant: 45. Ps: 5. Presentó los testículos inguinales.

### *Pteronotus parnellii*, (Gray, 1843)

Medidas somáticas de tres machos y cuatro hembras. LT: M 85.33; H 87.75. Ant: M 57.66; H 58.75. Ps: M 15.16; H 15. Dos machos con testículos escrotados 3X2 y 4X3, los del otro en posición inguinal. De las cuatro hembras, una presentó sínfisis cerrada, el resto de ellas estaban inactivas.

### *Pteronotus personatus*, (Wagner, 1843)

Medidas somáticas de dos hembras inactivas. LT: 66 y 71. Ant: 44 y 42. Ps: 5.

## FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

Esta es la familia de origen Neotropical más ampliamente representada en la zona de estudio, con siete géneros y 14 especies. Los representantes de esta familia son de tamaño mediano a grande. De las especies colectadas, la mayoría se alimenta de frutas, dos especies lo hacen de polen y néctar y sólo una especie lo hace de la sangre de otros vertebrados.

Subfamilia Glossophaginae

***Glossophaga morenoi***, Martínez y Villa, 1938

Medidas somáticas de seis machos y cinco hembras. LT: M 60.66; H 63. Ant: 35.66; H 39.2. Ps: M 8.6; H 8.28. Tres machos con testículos escrotados con medidas de 6X6, 7X5 y 5X3, los otros dos inguinales y uno abdominal. Dos hembras tenían sínfisis cerrada, una con la vagina cerrada y dos inactivas.

***Glossophaga soricina***, (Palla, 1766)

Medidas somáticas para siete machos y siete hembras. LT: M 57.14; H 59. Ant: M 37.71; H 37.14. Ps: M 8.57; H 8.44. Cinco machos presentaron los testículos escrotados con las siguientes medidas: 4X3, 5X4, 4X4, 5X3 y 6X3, uno los presentó en posición inguinal y otro abdominal. Dentro de las hembras, se registraron dos con embrión en los meses de Octubre y Diciembre, una lactancia y las otras inactivas.

Subfamilia Carolliinae

***Carollia brevicauda***, (Schinz, 1821)

Medidas somáticas de un macho y una hembra. LT: M 65; H 65. Ant: 42; H 41. Ps: M 15; H 14. El macho tenía los testículos inguinales y la hembra presentó signos de lactancia.

***Carollia subrufa***, (Hahn, 1905)

Medidas somáticas de tres machos y una hembra. LT: M 62, 61 y 68. ; H 48. Ant: M 40, 39 y 41; H 42. Ps: M 15, 15 y 14; H 14. Dos machos con testículos escrotados 4X3 y 10X9 y otro inguinales. La hembra tenía actividad de lactancia.

Subfamilia Stenodermatinae

*Sturnira lilium*, (E. Geoffroy, 1810)

Medidas somáticas de cinco machos y ocho hembras. LT: M 63.8; H 60.62. Ant: M 41.2; H 40.25. Ps: M 13.8; H 14.5. Tres machos con testículos escrotados con medidas de 8X7, 4X3 y 5X4, los otros dos con testículos inguinales. En las hembras, se registraron cuatro con la sínfisis abierta, una cerrada, una lactante y las otras inactivas.

*Sturnira ludovici*, Anthony, 1924

Medidas somáticas de un macho con testículos inguinales: LT: 59. Ant: 43. Ps: 17.

*Artibeus intermedius*, (Olfers, 1818)

Medidas somáticas de 12 machos y 12 hembras. LT: M 87.91; H 87.33. Ant: M 64; H 61.41. Ps: M 45.33; H 46.29. Entre los 12 machos se observaron ocho con testículos escrotados con medidas de 5X5, 9X5, 9X6, 5X7, 9X6, 9X7, 8X5 y 9X5, tres más los presentaron inguinales y uno en posición abdominal. En el caso de las hembras, cinco estaban en estado de preñez registradas durante el mes de Abril, una en estado de lactancia en el mes de Diciembre y el resto en inactividad.

*Artibeus jamaicensis*, Leach, 1821

Medidas somáticas de 15 machos y 13 hembras. LT: M 82.73; H 80.23. Ant: M 59.53; H 57.07. Ps: M 37.8; H 39.80. Siete machos con testículos escrotados con medidas de 8X5, 10X7, 8X5, 13X9, 12X10, 10X8 y 6X3, cuatro los presentaron inguinales, tres abdominales y

uno más inactivo. Se registraron dos hembras con embrión en el mes de Junio, dos en lactancia en Diciembre y Marzo y las demás en inactividad.

*Artibeus lituratus*, (Olfers, 1818)

Medidas somáticas de dos hembras. LT: 90 y 102. ANT: 68 y 72. Ps: 60 y 61. Una tenía embrión de 26 mm en el mes de Marzo y la otra estaba inactiva.

*Dermanura azteca*, (Andersen, 1906)

Medidas somáticas de dos machos con testículos inguinales: LT: 54 y 54. Ant: 37 y 35. Ps: 10 y 10.

*Dermanura phaeotis*, (Miller, 1902)

Medidas somáticas de tres machos. LT: 53, 45 y 48. Ant: 38, 38 y 38. Ps: 8, 10 y 8. Dos con testículos inguinales y uno en estado inactivo.

*Dermanura tolteca*, (Sassure, 1860)

Medidas somáticas de dos machos y una hembra. LT: M 56 y 55; H 46. Ant: M 37 y 35; H 40. Ps: M 5 y 13; H 12. Un macho con testículos escrotados 4X3 y el otro en posición inguinal. La hembra presentó la sínfisis abierta.

*Centurio senex*, Gray, 1842

Medidas somáticas de una hembra con sínfisis abierta: LT: 55. Ant: 45. Ps: 19.

Subfamilia Desmodontinae

*Desmodus rotundus*, (E. Geoffroy, 1810)

Medidas somáticas de diez machos y seis hembras. LT: M 75.1; H 75.5. Ant: M 58.1; H 63. Ps: M 33.16; H 31.5. Siete machos con testículos escrotados 8X6, 8X4, 7X6, 7X5, 5X4, 9X7 y 6X5, dos en posición inguinal y uno en estado inactivo. Entre las hembras, sólo destaca una que se encontró en estado de lactancia, el resto estaban inactivas.

#### FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Esta familia se distribuye ampliamente tanto en zonas templadas como tropicales del país. En el Parque Nacional Huatulco se encuentran tres especies representantes de esta familia insectívora. El tamaño generalmente es de pequeños a medianos.

*Rhogeessa parvula*, H. Allen, 1866

Medidas somáticas de dos hembras. LT: 76 y 77. Ant: 31. Ps: 4.5 y 3.5. Evidencias de actividad reproductora. Una hembra tenía la sínfisis cerrada y la otra estaba inactiva.

*Lasiurus blossevillii*, (Müller, 1776)

Medidas somáticas de una hembra inactiva. LT: 103. Ant: 41. Ps: 5.

*Lasiurus xanthinus*, (Gervais, 1856)

Medidas somáticas de un macho con testículos en posición inguinal. LT: 11. Ant: 40. Ps: 9.

## FAMILIA MOLOSSIDAE

Esta es una familia de amplia distribución en todo el mundo, aunque, en el PNH sólo encontramos una especie. Son insectívoros estrictos y entre sus características más conspicuas destaca la presencia de una cola incluida en el uropatagio con excepción de del tercio terminal que es libre, además presentan pliegues y proyecciones tuberculares en la cara y un tamaño de mediano a grande, la mayoría de las especies son coloniales.

### *Molossus rufus*, E. Geoffroy, 1805

Medidas somáticas de 9 machos y 16 hembras. LT: M 124.77; H 121.18. Ant: M 52.22; H 50. Ps: M 31.88; H 26.32. Ocho machos presentaron los testículos escrotados con medidas de 5X4, 6X4, 4X4, 7X4, 8X4, 7X4, 4X3 y 6X3, un solo individuo los presentó en posición inguinal. Por otra parte, destacan dos hembras en estado de lactancia, las demás estaban inactivas.



## 7. Discusión.

### 7.1 Otras selvas bajas caducifolias.

Para comparar la riqueza de la quiroptero fauna del Parque Nacional Huatulco con la de otras regiones de la costa del Pacífico con selvas secas, es necesario mencionar algunas particularidades ambientales y logísticas que influyen directamente en los listados obtenidos.

En principio, el presente estudio se realizó en un rango altitudinal relativamente corto que va de los 0 a los 130 m. s. n. m. aproximadamente. Por otra parte, cada una de las regiones cuenta con una historia en cuanto a lo que uso de suelo se refiere.

La extensión del área de estudio en que se realizaron las colectas, así como el período de tiempo en que se efectuaron las capturas son factores de gran influencia en los resultados obtenidos.

En algunos casos, se incluye en los listados, organismos de colecciones científicas que se han sido constituidas durante muchos años de investigación, esta situación permite incrementar el número de especies reportadas aún sin haber sido colectadas de manera directa.

Existen además, algunos listados que mencionan especies susceptibles de ser encontradas en una determinada zona, considerando el registro en otras regiones de gran similitud.

Todos los listados que se revisaron se realizaron en la vertiente del Océano Pacífico con excepción de la reserva Sierra de Huautla en el Estado de Morelos, e incluye los Estados de: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, además de una zona muy cercana al Parque Nacional Huatulco.

Es importante mencionar que aunque sólo se citan las especies que el PNH no comparte con cada región comparada, existen además, especies en común y bien podría ser motivo de una revisión más detallada con diversos fines.

## 7.1.1 FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS VALORES DE LOS LISTADOS.

Entre algunos de los factores ambientales que influyen de manera directa en los resultados obtenidos para cada región, observamos que cada uno de estos sitios posee una ubicación geográfica particular que conjuga diferentes factores en sus ecosistemas.

El gradiente altitudinal representa un factor de suma importancia toda vez que las especies desarrollan sus actividades en diferentes altitudes. Tal como lo muestra la tabla 4, el gradiente altitudinal de las regiones consultadas es amplio, teniendo regiones que van desde el nivel del mar, hasta aquellas que llegan a los 1700 msnm.

La vegetación es otro elemento de gran influencia en la presencia de las especies de quirópteros dentro de estas áreas ya que tienen la capacidad de realizar vuelos de más de 40 km. cuando se están alimentando, esta situación les permite interactuar en más de un tipo de vegetación (Wilson, 2002).

Cada una de estas regiones cuenta con una historia muy particular en lo que a uso de suelo de refiere, por ello, la perturbación que han sufrido las selvas secas hacia su transformación en zonas de pastoreo, huertos frutales y zonas para la agricultura extensiva, han favorecido la presencia de algunas especies de murciélagos ya que estos sistemas de producción

incrementan los recursos vegetales, esto trae como consecuencia el incremento de algunas poblaciones de insectos (González y Dirzo, 1997).

Por último, el desarrollo de áreas para pastoreo impacta directamente la fauna local debido a que se talan extensiones considerables de vegetación, de esta manera, los murciélagos vampiros pierden sus presas naturales y se ven obligados a alimentarse de la sangre de otros animales como el ganado vacuno convirtiéndose en plagas a intereses humanos (Brown, 1999).

Por otra parte, la región Noroeste del territorio nacional cuenta con una amplia y compleja red de islas que ha permitido procesos de especiación y evolución dando como resultado la presencia de comunidades vegetales y animales características de la región (Begon *et al.* 1988).

Existen además algunos factores logísticos que influyen en los listados consultados. Uno de los principales es la diferencia que existe en el tamaño de cada región estudiada (Tabla 4), siendo la región del Noroeste la más grande con 40 millones de hectáreas y la más chica la estudiada en el Estado de Colima con apenas 130 km<sup>2</sup>.

Una gran parte de los listados analizados se han constituido en un período de tiempo considerablemente largo, por esta razón, es considerado como otro factor de influencia en los resultados obtenidos debido a que en un período de tiempo más largo, resulta más probable incrementar los registros de una determinada área de estudio. Como contraparte

de esta particularidad, hay algunos trabajos que se realizaron en períodos de tiempo sumamente cortos, incluso en una sola visita al área de estudio, razón por la cual es imposible contar con una representatividad en lo que se refiere a la estacionalidad tan característica de este grupo de vertebrados.

Considerando que el registro de especies en el Parque Nacional Huatulco, se realizó en un período de tiempo de un año y medio, es muy probable que el número de especies se incremente a medida que se desarrollen otros trabajos dentro del área debido a que existen algunas especies que no son susceptibles de ser capturadas con redes.

Algunos de estos trabajos incorporan especies que no fueron colectadas directamente y fueron incorporadas con base en la consulta a otras colecciones científicas con ejemplares que fueron colectados en la zona de estudio, pero en otro tiempo y espacio. Por último, hay algunos reportes que mencionan especies probables de interactuar en una determinada región estudiada, de esta manera suman especies que no fueron registradas en sus investigaciones (Tabla 4).

También se revisó el estudio realizado por Hernández (2003), realizado en la Cuenca del Río Zimatán, en el Estado de Oaxaca. Esta zona cuenta una cobertura vegetal representada principalmente por selva seca. Es importante destacar el hecho de que las localidades de estudio son muy cercanas al Parque Nacional Huatulco, siendo el punto el más lejano un campamento tortuguero ubicado en el Municipio de San Pedro Huamelula,

aproximadamente a 70 Km. del Arroyo Xuchitl. Los otros dos puntos son mucho más cercanos y se encuentran más o menos a 30 Km. de la poligonal del PNH.

Este listado agrupa 20 especies de murciélagos, entre las cuales, 14 fueron registradas también en el PNH. Esta comparación permite observar que no existe gran diferencia en cuanto a la riqueza específica. La abundancia de las especies comunes para las dos áreas de estudio es similar, resaltando únicamente el caso de *Noctilio leporinus* como una especie permanente en la laguna Barra de la Cruz con 20 registros, valor que difiere enormemente del registrado en la laguna Chachacual del PNH, sitio en el que se le observó como especie temporal.

Con respecto a esta diferencia, se debe mencionar que las condiciones climatológicas en el período de lluvias del año 2002 presentaron un patrón de lluvias muy tardío que indudablemente afectó a las poblaciones de esta especie. Posiblemente, estos dos sistemas lagunares presenten diferencias en sus dimensiones reflejándose en su capacidad de carga (Begon *et al.*, 1988; Hill y Smith, 1992; Findley, 1993; Kunz y Racey, 1998).

Los resultados obtenidos de ambos estudios reafirman la capacidad que tienen para volar por grandes áreas en busca de alimento y cubrir otras necesidades (Galindo, 1998; Rojas, 2001; Wilson, 2002).

## 7.2 Métodos de colecta.

Con base en la curva acumulativa de especies, se puede decir que los métodos utilizados para este estudio fueron adecuados. Además de la curva acumulativa, otros hechos muestran la efectividad de los métodos de colecta. El registro de especies capturadas en red reporta las observadas en algunos refugios como alcantarillas y drenajes. Los géneros identificados en estos refugios fueron *Balantiopteryx*, *Desmodus* y *Glossophaga* predominantemente.

Destaca la Bahía Chachacual porque uno de los puntos donde se colocaron redes fue una laguna temporal que permitió identificar a géneros como *Saccopteryx*, *Pteronotus*, *Glossophaga*, *Artibeus*, *Desmodus*, *Rhogeessa*, *Molossus* y *Noctilio*. Sin lugar a dudas este registro resalta la importancia de este sistema lagunar como sitio de alimentación para este ictiófago. La diversidad de especies capturadas en el "Arroyo Xuchitl", sugiere que este funciona como corredor biológico y resulta de gran interés para las especies de murciélagos y otros vertebrados que habitan en el Parque Nacional Huatulco. Este corredor representa espacios de intercambio de fauna y vegetación asociados a flujos de nutrientes y energía de zonas altas a zonas bajas (Begon *et. al.*, 1988).

## 7.3 Nichos tróficos.

La presencia de especies cubriendo todos los nichos tróficos indica la existencia de un hábitat sumamente heterogéneo que cuenta con una estructura vegetal en buen estado de conservación y permite el desarrollo de una gran cantidad de especies de flora y fauna que se traducen en un gran abanico de recursos alimenticios que son muy bien utilizados particularmente por los murciélagos (Hill y Smith, 1992; Findley, 1993; Kunz, 1982).

Es importante mencionar que la representatividad de cada nicho trófico en cada región estudiada se compone en general de la misma forma, siendo los insectívoros los más abundantes, seguidos de los frugívoros, nectarívoros, ictiófagos y hematófagos.

Estos porcentajes valores son razonables ya que los dos nichos tróficos más ampliamente representados, son también los más diversificados (Ceballos, 1980; Sánchez y Romero, 1995 a; Flores, 1996; Téllez Girón, 1996; Álvarez-Castañeda y Patton, 1999; Ceballos y Miranda, 2000; García, 2000; Hernández, 2003).



## 7.4 Estacionalidad.

Las especies *Sturnira lilium*, *S. ludovici*, *Dermanura tolteca*, *Pteronotus personatus*, *Lasiurus blossevillii* y *Noctilio leporinus* fueron colectadas exclusivamente en periodos de lluvias. De esta manera se confirma la condición que tienen para realizar migraciones o desplazamientos estacionales hacia otras regiones con disposición de recursos alimenticios (Findley, 1993; Altringham, 1995; Sánchez y Romero 1995 a y b; Galindo, 1998; Salazar y Fernández 2000; Rojas, 2001; Wilson, 2002).

*Noctilio leporinus* es la única especie de ictiófagos presentes en la zona de estudio, se le registró en el primer período de lluvias, reafirmando así, la condición de ser una especie estacional en el parque. Es importante señalar que no fue observada durante la segunda temporada de lluvias ya que ésta se presentó tardíamente, afectando el nivel y / o condición de los cuerpos de agua como lagunas, ríos y arroyos que se forman por escurrimiento de las zonas altas.

Las especies *Dermanura azteca*, *D. phaeotis*, *Centurio senex*, *Pteronotus davyi* y *Lasiurus xanthinus* también mostraron un comportamiento estacional ya que fueron registradas únicamente en periodos de sequía. Tal situación puede verse beneficiada por la presencia de algunas extensiones de cultivo y huertos que también favorecen el desarrollo de poblaciones de insectos y la disponibilidad de polen, néctar y frutos que están cercanos a la poligonal

del parque (Begon *et al.*, 1988; Arita y Martínez del Río, 1990; Altringham, 1995; Wilson, 2002).

Por último, las especies *Carollia brevicauda*, *C. subrufa*, *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *Balantiopteryx io*, *B. plicata*, *Saccopteryx bilineata*, *Pteronotus parnelli*, *Rhogeessa parvula*, *Molossus rufus*, *Glossophaga morenoi*, *G. soricina* y *Desmodus rotundus* estuvieron presentes indistintamente durante períodos de lluvias y de sequía.

Destaca la especie *Artibeus jamaicensis* ya que se le observó durante todo el estudio, a diferencia del resto de las 24 especies identificadas, resaltando así su importancia crítica en el ecosistema como dispersor de semillas en zonas perturbadas (Vázquez *et al.*, 1975; Handley *et al.*, 1991; Kunz y Racey, 1998; Wilson, 2002).

En cuanto a especies insectívoras, *Molossus rufus* es la especie mejor representada en términos de abundancia y de frecuencia al haber sido registrada prácticamente a lo largo de todo el estudio. Este es un murciélago insectívoro aéreo con un gran impacto económico sobre algunas actividades humanas al alimentarse de una cantidad de insectos mismos que podrían afectar cultivos, huertos o incluso, nuestra salud (Altringham, 1995; Kunz y Racey, 1998; Wilson, 2002).

Las especies con hábitos nectarívoros, son residentes en el área de estudio, razón por la que resultan de vital importancia en el PNH ya que polinizan una gran variedad de plantas. Además *Glossophaga morenoi* tiene una gran trascendencia ya que es una especie endémica

de selvas secas (Arita y Martínez del Río, 1990; Altringham, 1995; Rojas, 2001; Wilson, 2002).

Por último, la especie *Desmodus rotundus* fue colectada en seis de las ocho colectas, razón por la cual, es considerada de gran importancia para impulsar nuevos estudios de esta especie, particularmente por los daños que puede causar a algunas actividades humanas relacionadas con el mantenimiento de ganado y animales de corral. La abundancia obtenida para este hematófago indica que el PNH se encuentra en un buen estado de conservación ya que se ha reportado como poco abundante en lugares que no han sido severamente perturbados. Existen regiones en las que el desarrollo de la agricultura moderna y la ganadería extensiva han favorecido las poblaciones del murciélago vampiro común, incluso hasta llegar a representar una plaga (Kunz, 1990; Altringham, 1995; Kunz y Racey, 1998; Wilson, 2002).

## 7.5 Condición reproductiva.

Tal como se ha observado en los resultados, la abundancia por especie presenta marcadas diferencias. Debido a esta situación, sólo se discute la condición reproductiva de las especies más abundantes ya que de otra manera no dejarían de ser datos aislados.

Como una sugerencia se señala la importancia de seguir realizando estudios sobre este grupo de vertebrados del PNH durante un periodo de tiempo más amplio que permitiera obtener más información en este y otros sentidos.

Para *Artibeus intermedius*, los resultados obtenidos permiten indicar que cuenta con una proporción de sexos prácticamente de 1:1. Presenta un patrón reproductivo poliestro continuo, posiblemente presente tres períodos de reproducción al año ya que se registraron, machos y hembras, en diferentes estadios de desarrollo durante todo el estudio.

Por otra parte, se propone que esta especie se encuentra como residente en el área de estudio ya que se le colectó en casi todas las visitas, esto confirma de cierta manera la idea un patrón reproductivo sostenido a lo largo de todo el año debido que es muy probable que encuentre recursos suficientes para satisfacer todas sus necesidades y así llevar a cabo sus actividades.

En este sentido, los recursos que brindan las zonas de cultivos y huertos, pueden satisfacer sus necesidades alimenticias (Sánchez y Romero 1995 b; Ceballos y Miranda, 2000; Wilson, 2002).

*Artibeus jamaicensis* también presenta un patrón poliestro continuo con una proporción sexual de 1:1. Esta especie fue colectada en todas las salidas al PNH, por ello, se le considera residente y esto reafirma su patrón reproductivo continuo.

El patrón mostrado por estas dos especies coincide con algunas otras especies de murciélagos frugívoros neotropicales y con resultados de estas mismas, en otras regiones (Sánchez y Romero 1995 a y b; Kunz y Racey, 1998; Álvarez-Castañeda y Patton, 1999; Ceballos y Miranda, 2000; Wilson, 2002; Hernández, 2003).

En el caso de *Molossus rufus*, se observan marcadas diferencias en la proporción de sexos ya que para esta, fue de casi 2:1 con dominancia de hembras, fenómeno que se reporta de manera similar en el Noroeste mexicano y en la costa Chica de Guerrero.

Esta es una especie residente del PNH que presenta un patrón reproductivo monoestro estacional, registrando su mayor actividad en la estación de lluvias.

Esto se entiende por tratarse de una especie insectívora, que está limitada por la abundancia de insectos que resultan mucho más abundantes durante esta época (Altringham, 1995; Téllez Girón, 1996; Álvarez-Castañeda y Patton, 1999; Wilson, D. E. 2002).

## 8. Conclusiones.

- o El presente estudio es el primer trabajo continuo y formal que aporta registros sobre murciélagos dentro de la poligonal del Parque Nacional Huatulco.
- o Se enlistan 25 especies de murciélagos que ocupan todos los nichos tróficos, condición que indica el buen estado de conservación en que se encuentra este ecosistema ya que ofrece una amplia gama de recursos alimenticios y en el caso de los quirópteros, también ofrece la posibilidad de ocupar refugios que prácticamente resultan de poco interés para otros organismos.
- o Entre estos registros, dos son de gran importancia ecológica debido a su situación como especies endémicas: *Glossophaga morenoi* y *Rhogeessa parvula*.
- o La riqueza específica es similar a lo reportado para otras selvas bajas considerando algunas particularidades ambientales y logísticas.
- o Se observa una variación específica a lo largo del año debida a la estacionalidad característica de las Selvas Bajas Caducifolias y por consiguiente a la disponibilidad de alimento.

- o Los datos reproductivos evidenciaron dos patrones de reproducción; poliestro continuo para *Artibeus intermedius* y *A. jamaicensis* y monoestro estacional para *Molossus rufus*.
- o Resalta la importancia que tiene la zonificación de esta área natural protegida, particularmente para especies como *Noctilio leporinus* que depende de la existencia y buen estado de cuerpos de agua como sitios de alimentación.
- o El Arroyo Xuchitl forma parte de una microcuenca que funciona como corredor biológico para este grupo de vertebrados y otros. Además, resulta imprescindible en la dinámica de flujos de nutrientes y energía en el ecosistema.
- o Este trabajo sirve de base para el desarrollo de estudios más detallados sobre la quiropterofauna del PNH para conocer más profundamente aspectos poblacionales y de la biología de cada una de las especies registradas.

## 9. Literatura Citada.

- o Altringham, J. D. 1995. Bats Biology and Behavior. Oxford University Press USA. Pp. 262.
- o Álvarez-Castañeda, S. T. y J. L. Patton. 1999. Mamíferos del Noroeste de México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. La Paz, Baja California Sur. México. P. 13-28 y 57-198.
- o Álvarez, T. S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López-Vidal. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; IPN. Coedición No. 2. México. Pp. 64.
- o Arita, T. H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109 – 128. En: Avances en el estudio de los mamíferos, ( Medellín, R. y G. Ceballos, eds. ). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. 464pp.
- o Arita, T. H. y C. Martínez del Río. 1990. Interacciones flor – murciélago: Un enfoque zoocéntrico. Instituto de Biología, UNAM. México. Pp. 35.



- o Becerra, J. C. N. 2003. Biología poblacional de *Liomys pictus* (Rodentia: Heteromyidae) en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México.
- o Begon, M., J. Harper y C. Townsend. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega. Barcelona, España. Pp. 753
- o Briones, S. M. 2000. Lista anotada de los mamíferos de la región de la Cañada, en el Valle de Tehuacan – Cuicatlán, Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana. n. s. 81: 83 – 103.
- o Brown, D. E. 1999. The Vampire bat in fact and fantasy. The University Of Utah Press. Salt Lake City. Pp. 147
- o Cabrera, A. y J. Yepes. 1940. Mamíferos sudamericanos. Historia Natural Ediar. Compañía Argentina de editores. Buenos Aires, Argentina. Pp. 57 – 76
- o Calderón, J. M. y M. A. Briones. 1998. Murciélagos del Estado de Oaxaca. México (resumen). En: Memorias del IV Congreso Nacional de Mastozoología, Jalapa, Veracruz, México.

- o Camarillo, R. J. L. y A. F. Rivera (Compiladores). 1990. Áreas Naturales Protegidas en México y especies en extinción. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. U. N. A. M. México.
- o Castillo-Campos, G. P., M. E Moreno-Casasola Medina y P. Zamora. 1997. Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. Revista Ciencia y Mar. Universidad del Mar. Septiembre / Diciembre. 1 (3): 3-44.
- o Castillo, P. V. H. 2002. Mamíferos de la costa Sudeste de Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 78. México.
- o Ceballos, C. E. S. 1980. Quirópteros de la costa de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. Pp. 73. México.
- o Ceballos, G. G. y L. C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Editorial Limusa México.
- o Ceballos, G. y A. Miranda. 1985. Los mamíferos de Chamela. Instituto de Biología UNAM. México. Pp. 436.

- o Ceballos, G. y A Miranda. 2000. Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología / Instituto de Biología. Pp. 502. México.
- o Coates - Estrada, R. y A. Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de mamíferos de la estación de Biología Los Tuxtlas. UNAM. Instituto de Biología. México.
- o Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 1998. Programa de Manejo del Parque Nacional Huatulco, México.
- o Fenton, M. B., P. Racey, y J. M. Rayner (Editors) 1987. Recent advances in the study of bats. Cambridge University Press. Pp. 476. London.
- o Findley, J. S. 1993. Bats a community perspective. Cambridge University Press. Pp. 167. London.
- o Flores, O. A. 1996. Mamíferos silvestres de la Tierra Caliente del estado de Michoacán. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp.106. México.

- o Galindo, G. J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*. (n. s.) 73: 57-74. México.
- o Gaona, O. 1997. Dispersión de semillas y hábitos alimenticios de murciélagos frugívoros en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 59
- o García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación Climática de Köppen. Segunda edición. UNAM, México.
- o García, E. 1989. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 115.
- o García, R. G. F. 2000 Mamíferos silvestres de la región Noroccidental del estado de Colima, México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 122. México.
- o Godínez, A. H. y B. A. Valiente. 1998. Germination and early seedling of Tehuacan Valley cacti species: the role of soils and seed ingestion by dispersers on seedling growth. *Journal of Arid Environments*. 39:21-31.

- o González, S. E. y R. Dirzo. (Editores) 1997. Historia natural de los Tuxtlas.. Instituto de Biología. Instituto de Ecología. UNAM México.
- o Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the State of Oaxaca, México, in the American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History.
- o Hall, R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons. New York. Xxv + 1083 + 90.
- o Handley Ch. O. Jr;, D. E. Wilson y A. L. Gardner. (Editors) 1991. Demography and natural history of the common fruit bat *Artibeus jamaicensis* on Barro Colorado Island, Panamá. Smithsonian Institution press. Washington D. C. Pp. 173
- o Harvey, J. M. 1992. Bats of the Eastern United States. Tennessee Technological University USA. Pp.46
- o Hernández, H. C. 2002. Mamíferos medianos del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 101
- o Hernández, Ch. B. R. 2003. Estructura y diversidad de la comunidad de murciélagos de la cuenca del río Zimatán en la costa de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad

de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México.  
Pp. 66

- o Hill, J. E., y J. D. Smith. 1992. Bats a natural history. University of Texas press Austin, USA. Pp. 243
- o INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 1988 (a). Carta de uso de suelo y vegetación. Escala 1: 250, 000 D 14-3, Puerto Escondido. México.
- o INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 1988 (b). Carta Topográfica. Escala 1: 50, 000 D 14 B 29, Oaxaca. México.
- o INER (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias)1998. Número especial dedicado a trabajos del “primer foro Nacional sobre histoplasmosis. Aportaciones de investigaciones autóctonas”. Vol. 11 No. 3 Julio – Septiembre. México.
- o Jones, J. K. Jr. y D. C. Carter. 1976. Annotated checklist with keys to subfamilies and genera. In: R. J. Baker, J. K. Jones Jr. and Carter (eds.) Biology of bats of the new world. Family Phyllostomatidae. Part I. Sepc. Publ. Mus. Texas tech Univ. Lubbock, Tx. USA
- o Kowalski, K. 1981. Mamíferos. Manual de Teriología. H. Blume Ediciones. Madrid, España. Pp. 532.

- o Kunz, T. H. 1982. Ecology of bats. Plenum Press. Boston University Boston, Massachusetts. New York Pp. 625.
- o Kunz, T. H. 1990. (Editor) Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian institution press. Washington D. C. and London. Pp. 533
- o Kunz, T. H. y Racey, P. A. 1998. (Editors) Bat biology and conservation. Smithsonian institution press. Washington D. C. and London. Pp. 365
- o Medellín, R., T. H Arita y O. Sánchez. 1997. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Asociación Mexicana de mastozoología, A. C. México. Pp. 83.
- o Neuweiler, G. 2000. The biology of Bats. New York Oxford. Oxford University Press. London. Pp. 310.
- o Ramammorthy R., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (Compiladores) 1998. Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 440
- o Ramírez-Pulido, J., A. Martínez y G. Urbano. 1977. Mamíferos de la costa grande de Guerrero, México. Anales del Instituto Nacional de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 48 Serie Zoología. México. (1): 243-292, 1

- o Ramírez, P. J., C. A. Castro, C. J. Arroyo y F. A. Cervantes. 1996. Occasional papers the museum Texas Tech University. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Pp. 63.
- o Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. New York Oxford. Oxford University Press. Pp. 334.
- o Rojas, M. A., 2001. Determinación de los movimientos altitudinales estacionales de tres especies de murciélagos nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophaginae) en el Valle de Tehuacan y la Cuenca del Balsas, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México. Pp. 27
- o Romero, Ma. De L; C. Sánchez.; C. García y R. Owen, 2000. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Facultad de Ciencias, UNAM. México. Pp. 151
- o Rzedowski, J. 1990. Vegetación potencial. Atlas Nacional de México. Sección Naturaleza. Hoja V. 8. 2. Volúmen II. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.



- o Salazar, O. K y R. R. Fernández. 2000. Cambios en la abundancia y la utilización de recursos florales a través de un año en los murciélagos nectarívoros de la región de Chamela, Jalisco. Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México. Pp. 45.
- o Sánchez, H. C. y A. Ma. De L. Romero 1995 (a). Mastofauna silvestre del área de reserva sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste). Centro de investigaciones biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. México. Pp. 146.
- o Sánchez, H. C. y A. Ma. De L. Romero 1995 (b). Murciélagos de Tabasco y Campeche una propuesta para su conservación. Instituto de Biología, UNAM, departamento de Zoología. México D. F. Pp. 215.
- o Sánchez, O. 1999. Los murciélagos de México. Biodiversitas. Consejo Nacional de la biodiversidad. México. 4(20):1-11
- o Sazima, M. y I. Sazima. 1978. Bat pollination of the Passion Flower, *Pasiflora mucronata*, in Southeastern Brazil. Biotropica. 10(2):100-109.
- o Silva, T. G. 1979. Los murciélagos de Cuba. Editora de la Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, Cuba.

- o Téllez Girón, S. M. G. 1996. Murciélagos de la costa chica de Guerrero. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. Pp. 80.
- o Tuttle, M. D. 1994. Americas neighborhood bats. University Of Texas Press, Austin. USA. Pp. 96
- o Varona, L. S. 1980. Mamíferos de Cuba. Editorial Gente Nueva. Cuba. Pp. 109.
- o Vaughan, T. A. 1988. Mamíferos. Editorial Interamericana Mc. Graw-Hill. Tercera edición. México, D. F. Pp. 587.
- o Vázquez, Y. C., A. Orozco, G. Francois, L. Trejo. 1975. Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, Mexico. Facultad de Ciencias, University of Mexico. México D. F. Biotropica. 7(2): 73-76.
- o Villa, R. B. 1966. Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad – su clasificación sistemática. Instituto de Biología UNAM México. Pp. 491.
- o Webb, R, G. y R. H Baker. 1969. Vertebrados terrestres del Suroeste de Oaxaca. Anales Instituto Nacional de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 40 Serie Zoología (1): 139-152,1

- o Wilson, D. E. and D. A. M. Reeder. (Editors) 1993. Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution press. Washington D. C. and London in association with the american society of mammalogists. USA. Pp. 1207
  
- o Wilson, D. E. 2002. Murciélagos. Respuestas al vuelo. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. Pp. 196
  
- o Zarza, V. H. 2001. Estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en diversos hábitats en la selva lacandona, Chiapas, México. Tesis de licenciatura. Iztacala. UNAM. México. Pp. 129.

ANEXO 1. Tabla de concentración de datos de todos los murciélagos colectados en el PNH.

Simbología: Loc. = localidad de colecta; LT = longitud total; C = longitud de cola vertebral; P = longitud de pata; O = longitud de oreja; A = longitud de antebrazo y P = peso corporal. Las medidas de longitud están referidas en milímetros y la de peso en gramos. Sobre la condición reproductora para machos, M = macho; e = testículos escrotados; i = testículos inguinales y abd. = testículos abdominales. En cada una de estas condiciones es posible encontrar entre paréntesis las medidas en milímetros de largo por ancho de testículo. En el caso de hembras, H = hembra; s/c = sínfisis cerrada; s/e = sin embrión; lact. = desarrollo mamario; v/c = vagina cerrada; c/e = con embrión; s/a sínfisis abierta; pñ = preñada y perf. = vagina perforada. Cada organismo tiene asignado un número de colecta y las iniciales CHH, CNBJ y EENN hace referencia al preparador del ejemplar. Por último, hay organismos que tienen un número asignado y se distinguen del resto por un asterisco al lado izquierdo de la numeración, esta característica es exclusiva de los organismos liberados.

No.	Sexo/edad	Fecha	Loc.	L T	C	P	O	A	P
<i>Balantiopteryx io</i>									
012 EENN	M e (3*2)	14102001	Oax. APM	68	18	8	13	43	5
014 EENN	M i (3*1.5)	14102001	Oax. AX	61	17	7	17	42	5
027 EENN	H s/c	5122001	Oax. APM	70	17	10	15	44	5
067 EENN	M ing	10092002	Oax. ES	65	18	8	8	41	5
<i>Balantiopteryx plicata</i>									
008 EENN	H s/e	14102001	Oax. APM	67	17	7	12	43	6
015 EENN	H	14102001	Oax. AX	61	19	9	14	45	5
030 EENN	M ing	13122001	Oax. APM	60	11	7	12	42	4
<i>Saccopteryx bilineata</i>									
002 CHH	M	11062001	Oax. BCH	62	12	11	12	42	4
055 CHH	H s/c	13122001	Oax.	71	10	11	13	45	8
<i>Noctilio leporinus</i>									
010 CNBJ	H lact.	12062001	Oax. BCH	118	30	33	26	86	58
011 CNBJ	M e (7*7)	12062001	Oax. BCH	122	34	33	27	86	69
007a CHH	M i (5*4)	27062001	Oax. BCH	113	23	36	25	91	65

Continua...

<i>Pteronotus davyi</i>									
028 EENN	M i	11122001	Oax. AX	73	23	9	14	45	5
<i>Pteronotus parnellii</i>									
007 EENN	M e (3*2)	9072001	Oax. AX	80	23	14	21	57	16
018 CNBJ	H	9072001	Oax. AX	86	24	11	19	56	14
*010 EENN	H	11102001	Oax. AX	84	12	11	13	58	15
*018 EENN	H s/e	11102001	Oax. AX	90	28	12	17	60	14
*039 EENN	M e (4*3)	5122001	Oax. AX	91	19	11	16	58	17
039 EENN	M ing	12032002	Oax. AX	85	17	12	22	58	12.5
058 EENN	H s/c	26072002	Oax. AX	91	22	13	22	61	17
<i>Pteronotus personatus</i>									
008a CHH	H	27072001	Oax. BCH	66	20	11	15	44	5
024 CNBJ	H s/e	13102001	Oax. AX	71	19	10	11	42	5
<i>Glossophaga morenoi</i>									
*001 EENN	M abd.	9062001	Oax. BCH	56	10	11	13	37	10
*002 EENN	M	9062001	Oax. BCH	65	5	13	12	34	8
*003 EENN	H	9062001	Oax. BCH	63	7	10	13	35	8
*004 EENN	H v/c	9062001	Oax. BCH	65	5	11	9	36	8
*005 EENN	M abd.	9062001	Oax. BCH	65	10	11	13	37	10
*006 EENN	M e (6*6)	9062001	Oax. BCH	61	5	10	12	36	8
001 CNBJ	M e (7*5)	10062001	Oax. BCH	57	5	10	12	35	9
*036 EENN	H s/c	14102001	Oax. APM	67	21	8	10	44	8.5
*037 EENN	H s/c	14102001	Oax. APM	64	18	8	10	44	9
036a EENN	H	11032002	Oax. BCH	55	8	11	12	37	7.9
037a EENN	M e (5*3)	12032002	Oax. AX	60	7	11	12	35	7
<i>Glossophaga soricina</i>									
009 CHH	H s/e	27072001	Oax. BCH	63	8	12	12	34	6
? 010 CHH	M	27072001	Oax.						8
011 CHH	M e (4*3)	27072001	Oax.	56	6	10	11	39	7

028 CNBJ	H c/e	14102001	Oax. APM	58	7	10	15	39	10
013 EENN	M e (5*4)	14102001	Oax. APM	54	5	8	9	34	8
026 EENN	H s/c	5122001	Oax. APM	56	6	10	12	38	10
052 CHH	M ing	6122001	Oax. APM	57	6	9	10	31	6
042 CNBJ	H c/e	11122001	Oax. APM	54	-	9	12	38	8
033 EENN	H s/c lact.	9012002	Oax. APM	58	7	10	15	37	8.1
*060 EENN	H s/c	30042002	Oax. AX	-	-	-	-	36	6
*065 EENN	M e (4*4)	30042002	Oax. AX	-	-	-	-	53	10
*071 EENN	M e (5*3)	15072002	Oax. AX	56	7	10	12	33	10
057 EENN	H s/c	26072002	Oax. APM	65	6	12	13	38	11
074 EENN	M e (6*3)	12092002	Oax. AX	63	8	9	13	37	11
<i>Carollia brevicauda</i>									
041 EENN	M ing	12032002	Oax. AX	65	10	15	19	42	15
069 EENN	H lact.	11092002	Oax. AX	65	10	13	15	41	14
<i>Carollia subrufa</i>									
026 CNBJ	M e (4*3)	13102001	Oax. AX	62	9	12	16	40	15
009 EENN	M e (10*9)	14102001	Oax. AX	61	6	16	18	39	15
050 EENN	H lact.	6052002	Oax. AX	48	-	11	19	42	14
070 EENN	M ing	11092002	Oax. AX	68	10	11	16	41	14
<i>Sturnira lilium</i>									
005' EENN	H lact.	11062001	Oax.AX	55		12	15	40	15
016 CNBJ	H	6072001	Oax.AX	60		11	13	40	15
017 CNBJ	H	9072001	Oax.AX	59		13	12	42	15
019 CNBJ	H s/e	9072001	Oax.AX	60		12	12	39	15
*014 EENN	H s/a	11102001	Oax.AX	67		12	14	42	11
*015 EENN	M ing	11102001	Oax.AX	56		11	12	40	14
*019 EENN	M ing	11102001	Oax.AX	72		10	12	41	13
027 CNBJ	M e (8*7)	13102001	Oax.AX	65		12	13	42	11
*076 EENN	M e (4*3)	5092002	Oax.AX	65		14	11	41	17
071 EENN	H s/a	11092002	Oax.AX	67		13	15	41	15

072 EENN	M e (5*4)	11092002	Oax.AX	61		10	15	42	14
073 EENN	H s/a	11092002	Oax.AX	57		12	15	38	14
076 EENN	H s/a	12092002	Oax.AX	60		11	12	40	16
<i>Sturnira ludovici</i>									
075 EENN	M ing	12092002	Oax. AX	59		11	15	43	17
<i>Artibeus intermedius</i>									
*016 EENN	M e (5*5)	11102001	Oax. AX	90		12	16	67	53
*023 EENN	M e (9*5)	11102001	Oax. AX	91		14	18	68	55
*024 EENN	M e (9*6)	11102001	Oax. AX	96		17	13	66	45
*034 EENN	H s/c	12102001	Oax. AX	85		10	15	50	35
*047 EENN	H s/a lact.	7122001	Oax. BCH	89		15	16	59	40
*048 EENN	H	7122001	Oax. BCH	90		13	16	60	32
*049 EENN	M e (5*7)	7122001	Oax. BCH	95		16	20	65	45
*050 EENN	H s/e	7122001	Oax. BCH	91		15	18	72	47
*051 EENN	H pñ.	26042002	Oax. AX	87		16	14	63	52
*052 EENN	H pñ.	26042002	Oax. AX	86		17	15	59	51
*054 EENN	M e (9*6)	30042002	Oax. AX	91		15	17	66	48
*055 EENN	H perf.	30042002	Oax. AX	80		12	16	58	33
*056 EENN	M i	30042002	Oax. AX	80		12	17	60	38
*057 EENN	M abd.	30042002	Oax. AX	73		13	18	62	35
*059 EENN	H c/e	30042002	Oax. AX	85		12	16	62	49
*061 EENN	M e (9*7)	30042002	Oax. AX	88		12	17	60	40
*062 EENN	M i	30042002	Oax. AX	84		13	17	59	39
*063 EENN	H c/e	30042002	Oax. AX	91		13	17	63	57.5
*064 EENN	M e (8*5)	30042002	Oax. AX	90		12	17	62	44
*066 EENN	H	30042002	Oax. AX	90		14	17	62	48
*067 EENN	M e (9*5)	30042002	Oax. AX	92		13	20	66	54
*068 EENN	H c/emb.	30042002	Oax. AX	88		12	17	61	58
052 EENN	M ing.	9052002	Oax. AX	85		15	21	67	48
077 EENN	H s/a	12092002	Oax. AX	86		16	19	68	53

Continuación Anexo 1

<i>Artibeus jamaicensis</i>									
012 CNBJ	H c/e	12062001	Oax. AX	81		18	17	60	46
015 CNBJ	H c/e	29062001	Oax. AX	76		15	13	59	35
007 CHH	M	6072001	Oax. BCH	77		16	16	60	40
010a CHH	H	27072001	Oax. BCH	68		15	11	33	6
*017 EENN	H	11102001	Oax. AX	87		11	8	52	35
*020 EENN	H	11102001	Oax. AX	90		12	16	62	48
*021 EENN	M e (8*5)	11102001	Oax. AX	84		12	18	63	41
*022 EENN	M e (10*7)	11102001	Oax. AX	85		13	15	56	40
*028 EENN	M e (8*5)	12102001	Oax. AX	85		12	15	58	25
*029 EENN	H s/c	12102001	Oax. AX	68		15	15	57	25
*031 EENN	M ing.	12102001	Oax. AX	71		15	15	62	26
*033 EENN	M e (13*9)	12102001	Oax. AX	76		15	11	60	30
011 EENN	H s/e	14102001	Oax. AX	84		14	12	53	45
*041 EENN	H lact.	5122001	Oax. AX	90		12	17	63	45
*043 EENN	M e (12*10)	5122001	Oax. AX	90		13	18	60	54
*046 EENN	M i	7122001	Oax. BCH	86		15	15	60	33
045 EENN	M i	13032002	Oax. AX	79		17	15	58	36
046 EENN	H lact.	13032002	Oax. AX	75		15	20	62	32
*053 EENN	M abd.	26042002	Oax. AX	82		12	16	58	36
*058 EENN	M e ( 10*8)	30042002	Oax. AX	89		12	16	62	42
051 EENN	H s/a	9052002	Oax. AX	73		13	18	60	35.5
*070 EENN	H	14072002	Oax. AX	96		14	20	61	45
*072 EENN	M i	15072002	Oax. AX	93		12	18	57	33
*073 EENN	M abd.	16072002	Oax. AX	75		12	17	59	45
*075 EENN	M e (6*3)	5092002	Oax. AX	87		19	13	60	42
*077 EENN	H	5092002	Oax. AX	72		13	14	64	44
*079 EENN	H s/e perf.	6092002	Oax. AX	83		16	13	56	43
*080 EENN	M abd.	6092002	Oax. AX	82		16	17	60	44
<i>Artibeus lituratus</i>									
044 EENN	H c/e	13032002	Oax. AX	90		20	20	68	60
054 EENN	H	18072002	Oax. AX	102		17	18	72	61



<i>Dermanura azteca</i>									
*042 EENN	M ing.	5122001	Oax. AX	54		9	11	37	10
*044 EENN	M ing.	5122201	Oax. AX	54		9	12	35	10
<i>Dermanura phaeotis</i>									
041 CNBJ	M	11122001	Oax. AX	53		9	12	38	8
048 EENN	M i	6052002	Oax. AX	45		8	13	38	10
049 EENN	M i	6052002	Oax. AX	48		9	13	38	8
<i>Dermanura tolteca</i>									
*027 EENN	M i	12102001	Oax. AX	56		8	11	37	5
025 CNBJ	M e (4*3)	13102001	Oax. AX	55		8	13	35	13
068 EENN	H s/a	10092002	Oax. AX	46		11	15	40	12
<i>Centurio senex</i>									
040 EENN	H s/a	12032002	Oax. AX	55		12	15	45	19
<i>Desmodus rotundus</i>									
004 CHH	H	11062001	Oax. BCH	72		12	17	61	33
006 CHH	H	25062001	Oax. AX	83		19	18	62	37
014 CNBJ	M e (8*6)	25062001	Oax. AX	77		17	15	60	36
015a EENN	M e (8*4)	17102001	Oax. APM	76		18	18	57	36.6
016 EENN	M e (7*6)	17102001	Oax. APM	80		17	19	58	45
018 EENN	H	19102001	Oax. AX	81		12	12	63	35
019 EENN	M	19102001	Oax. AX	79		11	12	51	35
020 EENN	M e (7*5)	24102001	Oax. AX	66		18	18	57	30
021 EENN	M i	24102001	Oax. AX	67		17	20	61	30
022 EENN	M e (5*4)	30102001	Oax. APM	75		17	20	58	35
023 EENN	H lact.	30102001	Oax. APM	70		19	17	66	35
032 EENN	M e (9*7)	13122001	Oax. BCH	74		17	20	62	28
034 EENN	H s/e	9012002	Oax. APM	77		18	17	63	23
042 EENN	H s/a	13032002	Oax. BCH	70		15	19	63	26

Continuación Anexo 1

055 EENN	M e (6*5)	18072002	Oax. APM	87		20	27	60	25
078 EENN	M i	12092002	Oax. AX	70		12	16	57	31
<i>Rhogeessa parvula</i>									
013 CHH	H s/e	27072001	Oax. BCH	76	38	6	11	31	4.5
038 EENN	H s/c	12032002	Oax. AX	77	33	6	14	31	3.5
<i>Lasiurus blossevillii</i>									
023 CNBJ	H	13102001	Oax. AX	103	49	8	8	41	5
<i>Lasiurus xanthinus</i>									
053 CHH	M i	11122001	Oax. AX	111	39	8	9	40	9
<i>Molossus rufus</i>									
005 CHH	H	12062001	Oax. BCH	121	45	10	9	51	33
006 EENN	H lact.	6072001	Oax. AX	115	44	11	17	50	31
008 CHH	H	9072001	Oax. AX	115	46	12	16	48	31
*007 EENN	M e (5*4)	11102001	Oax. AX	123	50	11	12	51	30
*008 EENN	M e (6*4)	11102001	Oax. AX	127	46	12	13	51	30
*009 EENN	H	11102001	Oax. AX	116	32	8	13	48	21
*011 EENN	H s/e	11102001	Oax. AX	121	47	11	13	52	26
*012 EENN	M e (4*4)	11102001	Oax. AX	122	33	10	13	49	25
*013 EENN	H s/e	11102001	Oax. AX	125	45	12	14	51	26
*025 EENN	H s/e s/c	12102001	Oax. AX	120	37	11	10	50	20
*026 EENN	H s/c	12102001	Oax. AX	113	41	11	10	48	15
*030 EENN	H s/c s/e	12102001	Oax. AX	123	48	8	11	49	20
*032 EENN	M e (7*4)	12102001	Oax. AX	128	42	9	11	52	25
*035 EENN	M e (8*4)	12102001	Oax. AX	125	30	15	10	61	20
010a EENN	H s/e	13102001	Oax. AX	122	47	13	14	55	24
010 EENN	M e (7*4)	14102001	Oax. AX	120	43	11	12	49	32
*038 EENN	H s/c s/e	5122001	Oax. AX	130	40	12	15	50	30.5
*040 EENN	H s/e	5122001	Oax. AX	115	47	12	10	50	22.7
*045 EENN	M e (4*3)	5122001	Oax. AX	123	38	12	12	51	64
029 EENN	H s/e	11122001	Oax. AX	122	45	12	15	49	25

031 EENN	M i	13122001	Oax. AX	126	45	11	17	52	25
043 EENN	H s/a lact.	13032002	Oax. AX	120	51	11	15	51	25
*069 EENN	H perf	14072002	Oax. AX	130	44	10	15	48	33
*074 EENN	M e (6*3)	5092002	Oax. AX	129	40	10	13	54	36
*078 EENN	H s/e	6092002	Oax. AX	131	42	10	13	50	38