

ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL MURCIÉLAGO *BALANTIOPTERYX PPLICATA PPLICATA* PETERS, 1867 (CHIROPTERA: EMBALLONURIDAE) EN MÉXICO

WILLIAM LÓPEZ-FORMENT C.*

RESUMEN

Balantiopteryx p. plicata, pequeño embalonúrido del Nuevo Mundo, fue estudiado en el campo, en los estados de Morelos y Guerrero durante cuatro años. Esta especie prefiere habitats áridos y se encuentra desde el nivel del mar hasta 1,500 m de altura. Casi todas las localidades sufren fuertes variaciones climatológicas estacionales, en especial en la precipitación. Hay poca variación en la temperatura. Estos murciélagos viven en cuevas, edificios o bajo peñas en colonias de 5-2,000 individuos. El tamaño de la colonia varía estacionalmente en los refugios. Los refugios deben tener una humedad mínima de 25% o son abandonados. Las densidades poblacionales pueden alcanzar valores muy altos en ciertas localidades en las temporadas de secas; una área en Puerto Marqués, el sitio principal de estudio, tenía aproximadamente 10,000 murciélagos por hectárea.

Los refugios son compartidos, en ocasiones, con otros murciélagos como *Glossophaga* sp., *Peropteryx macrotis* y *Artibeus jamaicensis*. Estos murciélagos se reúnen en grupos de sexos mezclados, separados aproximadamente 20 cm entre sí, todo el grupo viendo en la misma dirección. Los pequeños son precoces al nacer, aprenden a volar a las dos semanas y son destetados alrededor de la novena semana. Permanecen en el refugio nocturno al salir la madre en busca de alimento. *Balantiopteryx* es exclusivamente insectívoro. Algunos insectos comidos e identificados fueron Hymenoptera, Coleoptera y Hemiptera. Existe la alimentación en grupo (group foraging) y pequeñas áreas de alimentación defendidas. Se documentaron vuelos largos de hasta 11 km, a los sitios de alimentación. Hay poco dimorfismo sexual, sin embargo, las hembras son generalmente más grandes que los machos. Estos machos tienen las glándulas alares más desarrolladas que las hembras. La copulación acontece desde fines de enero hasta mediados de febrero. La vagina de la hembra es larga, el útero bicornue. Ambos ovarios son funcionales y están incluidos en una "bursa" ovárica completa. La gestación dura aproximadamente cuatro y medio meses, el parto tiene lugar a fines de junio y julio. Los espermatozoides están presentes todo el año, aunque la cantidad varía estacionalmente. Se investigó la tasa sexual y se encontró que generalmente favorece a los machos. Los refugios diurnos y nocturnos tienen una mayor proporción de machos al principio del año, cuando sucede la cópula. Esta proporción cambia al avanzar el año y es baja al terminar la época de lluvias. Los machos capturados fuera de sus refugios mostraron un aumento constante en número, en proporción a las hembras, de enero a diciembre. Interpretamos estas variaciones en tasa sexual como sigue: las hembras tienden a ser conservadoras, permaneciendo durante todo el año en sus refugios diurnos escogidos; los machos entran a esas áreas a copular y comienzan a irse poco después, al volverse más propicias para alimentarse las áreas más secas y rigurosas. *Balantiopteryx* tiene depredadores oportunistas. Entre ellos están *Tyto alba* y *Spilogale pygmaea*; otros depredadores probables incluyen a *Nasua narica* y *Felis catus*. Los endoparásitos cono-

* Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM, México.

cidos son nemátodos, céstodos y tremátodos. Entre los ectoparásitos están el ácaro *Tomatlana* sp. y garrapatas argásidas. Los pequeños son más parasitados que los adultos.

Palabras clave: *Balantiopteryx*, Ecología, Reproducción, Chiroptera, Organización Social.

ABSTRACT

The New World emballonurid, *Balantiopteryx p. plicata* was studied in the field in the Mexican states of Morelos and Guerrero for four years. This species prefers arid habitats and was found in sites from sea level to 1,500 m. Nearly all sites experienced strong seasonalities in rainfall but not in temperature. The bats live in caves, buildings and under boulders in colonies of 5-2,000 individuals. Colony size varies considerably seasonally at any given roost. Roosts must have a minimal humidity of 25% or they are abandoned. Population densities can reach high values in certain locations during the dry season; one area of Puerto Marques, the principal study site, had an estimated 10,000 bats per hectare.

Roosts are often shared with other bats such as *Glossophaga* sp., *Peropteryx macrotis* and *Artibeus jamaicensis*. Bats roost in mixed-sex groups, spaced out at approximately 20 cm distance, the whole group facing the same direction. Pups are precocial at birth, learn to fly at about two weeks of age and are weaned around the ninth week. They are left behind by the mother as she forages for food. *Balantiopteryx* is exclusively insectivorous. Identified eaten insects were Hymenoptera, Coleoptera and Hemiptera. Group foraging and individually defended foraging beats exist. Long flights of up to 10 km to foraging grounds were documented. There is little sexual dimorphism, although females are usually bigger than males. These males have a more developed wing-gland than the females. Copulation takes place from late January to mid February. The vagina of the female is long, the uterus has two horns. The ovaries are both functional and are shrouded in a complete ovarian bursa. Gestation lasts approximately four and a half months, parturition taking place in late June and July. Spermatozoa are present all year, though the quantity varies throughout the seasons. Sex-ratio was investigated and found generally to favour males. Day and night roosts have a higher percentage of males at the beginning of the year, when copulation takes place. This proportion changes as the year progresses and is low at the end of the rainy season. Males netted away from their roosts showed a steady increase in percentage from January to December. We interpret these variations in sex-ratio as follows: females tend to be conservative, staying at their chosen day-roosts during the whole year, males moving into this area to copulate, and start leaving soon thereafter as the drier, harsher sites become more available for feeding.

Balantiopteryx has opportunistic predators. Among them are *Tyto alba*, the barn-owl, and *Spilogale pygamaea*, the pygmy spotted skunk; other possible predators include *Nasua narica*, the coatimundi and *Felis catus*, the house cat. Known endoparasites are nematodes, cestodes and trematodes. Ectoparasites are represented by members of the Family Streblidae. Babies are more parasitized than adults.

Key words: *Balantiopteryx*, Ecology, Reproduction, Chiroptera, Social Organization.

INTRODUCCIÓN

Poco es lo que se ha publicado sobre la biología de los embalonúridos (murciélagos con bolsas en las alas). La mayoría de los primeros trabajos nos dieron una base excelente de la taxonomía del grupo,

pero pocos autores incluyen datos sobre la historia natural de estos interesantes murciélagos (Davis 1944, Russell 1954, Cockrum 1955, Felten 1955 y Carter y Pine 1964). En los últimos diez años ha

habido un renovado interés en la investigación de la biología y de la reproducción de los murciélagos tropicales, pero hay muchos quirópteros que aún no han sido estudiados en detalle.

Dobson (1876) consideró a la Familia Emballonuridae como la más primitiva del Suborden Microchiroptera, basado principalmente en características craneales tales como las maxilas no fusionadas.

Esta familia es pantropical. Solamente son conocidas dos especies que ocupan latitudes templadas, *Balantiopteryx plicata pallida* y *Taphozous nudiventris* (Burt 1948, Al-Robaee 1968). Se desconoce donde se originó la familia, pero se conocen fósiles del Eoceno u Oligoceno de Europa y el Mioceno de África. Esto sugeriría un origen del Viejo Mundo, pero existen más géneros actuales en el Nuevo Mundo que en el Viejo Mundo (nueve vs. tres). Ninguno de los nueve géneros del Nuevo Mundo cubre un área geográfica amplia. De hecho, tres géneros, *Cormura*, *Cyttarops* y *Depanycteris* tienen una distribución muy disyunta y reducida. Ejemplos del tipo contrario de distribución incluyen a *Saccopteryx bilineata* y a *Rhynchonycteris naso*, que tienen una área de distribución muy amplia: del Pacífico Oeste de México (Colima, Guerrero), hacia el Sur a Bolivia Central, el Matto Grosso y Río de Janeiro, Brasil y, en la costa del Atlántico, desde el sur de Veracruz hacia el Sur, atravesando América Central, hacia el norte de Perú y Brasil central.

Balantiopteryx plicata tiene una distribución que cae entre estos dos grupos de especies. Se le encuentra desde Sonora y Baja California Sur al sur de Costa Rica, pero también es común en la costa del Atlántico de México, desde Veracruz al Sur. Es mucho menos común de Guatemala hacia el Sur hasta Costa Rica, ya

que hay pocos registros para *Balantiopteryx* de estos dos países.

El género *Balantiopteryx* comprende tres especies: *B. io*, *B. infusca* y *B. plicata*. En la actualidad sólo se reconoce una raza para *Balantiopteryx io* y dos para *B. plicata*, *B. plicata plicata* y *B. plicata pallida*. *Balantiopteryx io* se encuentra solamente en el sur de México y en Guatemala y *B. infusca* es conocido solamente de la localidad tipo, en Cachavi, en el norte de Ecuador. *Balantiopteryx p. plicata* se encuentra desde Sinaloa central en México, bajando hasta el lado Pacífico de Costa Rica y de ahí hacia el estado de Veracruz, sin tocar el lado del Atlántico entre estos dos puntos. *B. plicata pallida* tiene una distribución muy limitada. Se encuentra solamente en la punta sur de Baja California Sur y en el centro de Sinaloa (Walker 1968).

La mayoría de los murciélagos de esta familia escogen su refugio en zonas bien iluminadas, tales como minas, túneles, cuevas, alcantarillas, bajo peñascos o techos de casas e invariablemente, cerca de la entrada a estos sitios. No evitan construcciones humanas, de hecho, Brosset (1962) dice que algunos embalonúridos son antrópicos y que la presencia del hombre ha coadyuvado a su dispersión, a través de sus construcciones como mausoleos, edificios, túneles y otras estructuras que utilizan los murciélagos.

Los embalonúridos son animales con sistemas sociales muy diversos. Éstos varían desde grupos simples consistentes de un par de animales, monógamos, como sucede en *Saccopteryx leptura* (Bradbury, 1974) y *Taphozous kacchensis* (Brosset 1962), a grupos de sexos separados en ciertas épocas del año, como es el caso de *Taphozous nudiventris* (Al-Robaee 1968). El tamaño de los grupos varía mucho. *Saccopteryx leptura* forma grupos peque-

ños (Bradbury, 1974) al igual que *Taphozous kacchensis* (Al-Robaae, *op. cit.*); grupos de tamaño mediano son formados por ambas especies de *Peropteryx* (*P. kappleri* y *P. macrotis*) (Jones 1960), *Taphozous longimanus* y *T. saccolaimus* (Brosset 1962; Gopalakrishna 1955; Abdulali 1948), donde ambos sexos están juntos casi todo el año. *Saccopteryx bilineata* forma grupos de tamaño mediano-grandes (Enders 1935; Bradbury 1974; López-Forment, obs. pers.), una especie en la cual los machos tienen un harem y *T. melanopogon* (Abdulali 1948; Brosset 1962), donde las masas de hembras están rodeadas de machos. El extremo, consistente de colonias muy grandes con alguna segregación sexual, está representado por *T. nudiventris* (Harrison 1964; Al-Robaae 1968; Lay 1967; Gaisler 1972).

Y, sin embargo, se puede decir para los embalonúridos que sólo para unos pocos (8 de 40 especies conocidas), ha sido estudiada la organización social en detalle. Este es el caso de la mayoría de las especies de murciélagos tropicales. A pesar de esto, es notoria la cantidad y gran diversidad de sistemas sociales que ha demos-

trado tener esta muestra tan pequeña de murciélagos.

Balantiopteryx plicata es un murciélagos que puede ser considerado como ecológicamente "extremo" porque:

1. Es el único embalonúrido neotropical que vive en los extremos de la zona árida templada.
2. Porque consistentemente forma las colonias más grandes de entre todos los embalonúridos neotropicales (*Peropteryx* algunas veces forma grupos casi tan numerosos como *Balantiopteryx plicata*, pero generalmente se agrupa en números menores).
3. Porque todos los otros embalonúridos neotropicales conocidos no muestran segregación sexual y hay sugerencias en la literatura (Davis 1944) que sí lo sugieren para *Balantiopteryx*.

Ya que *Balantiopteryx* vive en uno de los habitats más variables estacionalmente, de entre todos los embalonúridos neotropicales, era de esperarse que su reproducción también fuera altamente sincronizada con estas estaciones, lo que trato de demostrar en el presente trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se basó en 522 *Balantiopteryx plicata plicata* Peters 1867, capturados en 11 diferentes localidades en los estados de Morelos y Guerrero. Estas localidades varían en altura, de 0 m hasta 1340 m de altura. Doscientos ochenta y cuatro de estos murciélagos fueron bandados y puestos en libertad. Los tractos reproductores de 130 animales fueron fijados en Bouin para su análisis en el laboratorio. Los estómagos de 20 animales fueron preservados en alcohol etílico de 70% para su examen ulterior.

Se colectaron algunos ectoparásitos y se fijaron en etanol 70%. Algunos ejemplares, en forma de piel y cráneo se depositaron en la Colección de Mamíferos del Instituto de Biología, de la UNAM.

Los murciélagos fueron capturados durante el día, en sus refugios, con redes de mano, redes de seda japonesa y con un rifle calibre .22 sin rayado, utilizando balas de mostacilla.

De noche los murciélagos fueron capturados al vuelo con el mismo rifle, al quedar recortadas sus siluetas contra el

cielo más claro. Los murciélagos que fueron capturados de día en sus refugios, y que debían ser bandados, se manipularon lo menos posible y el bandado fue hecho lo más rápido posible también. Las bandas fueron colocadas en la parte distal del antebrazo y se puso especial atención a la presión con que se cerraron. Las bandas siempre pudieron correrse libremente en el antebrazo. Estas bandas son de dos tipos: bandas numeradas de aluminio, tamaño AA, propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, y bandas de acrílico con códigos de color, manufacturadas por Hughes, Ltd., Inglaterra. También se marcaron algunos murciélagos con pintura de esmalte automotivo diluida con thinner, proyectada hacia los murciélagos con una aceitera a la cual se le había reducido el diámetro de la punta. La distancia máxima a la que se utilizó este aparato fue de tres a cuatro metros. El único problema de este sistema fue el de su corta duración, generalmente no más de dos a tres días. Después de este periodo los murciélagos habían removido la mayoría de la pintura seca de su pelambre. La pintura no contenía plomo y supuestamente no era tóxica.

El problema más grande con el que me tuve que enfrentar durante este periodo de estudio, fue el del abandono de los refugios después de capturado y bandado el grupo. Fue un fenómeno muy común en Puerto Marqués, pero las observaciones en otros lugares variaron algo. En Puerto Marqués, probablemente debido a la gran disponibilidad de refugios buenos, el abandono fue cada vez total. En un refugio en Puerto Marqués, donde bandé 27 individuos de entre un grupo de 31, en octubre 24, 1972, el grupo entero no regresó jamás. Fue utilizado el refugio por otros individuos en 1978.

El abandono total sucedió en otra ocasión, también en el área de Puerto Marqués, cuando en un refugio en la orilla del mar capturé con redes de seda japonesa (mist-nets) a un grupo de 41 individuos y los bandé con bandas de plástico acrílico. Al día siguiente la colonia estaba muy reducida en tamaño y sólo se vieron tres murciélagos. En el día tres después de la captura inicial, se vio a un solo murciélago y no se volvió a ver ninguno posteriormente.

Las observaciones en otros lugares siguieron más o menos el mismo patrón. La colonia de *Balantiopteryx plicata* que se encuentra en la mina de plata abandonada "El Tiro General", cerca de Teloloapan, Guerrero, se vio substancialmente reducida en cada una de las tres ocasiones en que la visitamos, donde capturamos y bandamos al mayor número posible de ellos. Lo mismo se notó en otros refugios de estos murciélagos en el estado de Morelos.

Se utilizaron trampas luz para insectos en tres diferentes áreas de Puerto Marqués, para obtener un patrón de la abundancia relativa de insectos. Uno estuvo situado en el área de refugios diurnos, el segundo en un vivero a unos seis kilómetros de distancia y el tercero en un rancho ganadero distante aproximadamente 11 km en la misma línea que el segundo. En la primera localidad se utilizó una lámpara de gasolina "Coleman" con un embudo colgando de la parte inferior, donde se conectó un frasco con alcohol etílico de 70%. Para evitar coleccionar insectos demasiado grandes para *Balantiopteryx*, se colocó una malla de alambre de 5 mm de diámetro sobre el embudo. Esta trampa se colocó poco antes de la puesta del sol y se quitó a las 23:00 hs. La segunda y tercera trampas fueron trampas luz con motor que hacía una succión bas-

tante fuerte y tenía un foco de filamento de tungsteno de 100 watts. También se colocó sobre el embudo una malla del mismo diámetro que la anterior. Se conectaba antes del anochecer y se quitaba a la salida del sol. Los insectos caían en

alcohol a 70%. Se separaban del alcohol y se pesaron cuando aún estaban húmedos. Estas trampas se pusieron al menos dos veces por mes desde los meses de febrero a diciembre de 1973 y de enero a marzo de 1974.

RESULTADOS

Descripción del área de estudio. El área de estudio más importante se encuentra sobre la llanura costera denominada "Costa Chica", al sur de Acapulco, en el estado de Guerrero. La altura varía del nivel del mar hasta 40 m sobre este mismo nivel. La vegetación primaria, donde todavía existe, es selva mediana subcaducifolia. Los árboles de mayor talla (de 18 a 25 m) incluyen al amate amarillo o palo blanco (*Ficus petiolaris*). También dominando en talla y abundancia se encuentran diferentes especies de *Acacia* spp., *Tabebuia* spp., y *Pithecolobium* sp., *Bursera simarouba*, *Ceiba pentandra* (pochote), *Cochlospermum vitifolium*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Swietenia humilis* (cóbano) y *Lysiloma acapulcensis*.

El estrato más bajo, arbustivo, está formado por plantas de 3 a 6 metros de altura, como *Byrsonima crassifolia* "nanche", *Cordia morelosana*, *Coccoloba barbadensis*, *Pithecolobium arboreum*, *Bixa orellana*, *Tilia* sp., *Urera* sp., *Comocladia engleriana*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Acacia cornigera*, *Muntingia calabura* y el introducido *Anacardium occidentale* (marañón). El estrato herbáceo está formado, en su mayoría, por Leguminosae y Compositae, además de una gran variedad de plantas con espinas.

Esta vegetación natural existe solamente en pocos lugares como lo son las cimas de los cerros o montañas en torno de Acapulco y una pequeña serie de montañas que forman parte de una propiedad

privada en Puerto Marqués, a unos pocos kilómetros de la ciudad de Acapulco, zona más o menos protegida contra la tala desmedida del bosque. El resto del área está compuesta de llanuras planas, donde se dedican grandes extensiones al cultivo del coco (*Cocos nucifera*). También existen plantaciones de tamaño mediano de mangos (*Mangifera indica*) y potreros para la cría de ganado.

El clima del área es considerado por García (1964 y 1965) como Aw¹(w), significando que es un clima cálido, con lluvias en verano y una sequía intraestival corta (Mosiño y García 1966), con bajo porcentaje de lluvia invernal e isothermal. La precipitación media anual es de 1412.9 mm. Todos los datos se obtuvieron de García, *op. cit.* (Fig. 2).

La temperatura es cálida con el mes más frío sobre los 18°C, e isothermal con una oscilación media mensual menor de 5°C. La temperatura media anual es de 27°C (Fig. 1).

Se ha encontrado a *Balantiopteryx* en otras áreas que no difieren en mucho de esta zona. La diferencia principal es la altura, y como un resultado de ella, la vegetación, que no es tan alta ni tan exuberante. Un buen ejemplo es el de la zona de Teloloapan, Guerrero, en las cercanías de El Tule y de la mina "El Tiro General". La temperatura media anual ahí es de 21.9°C, la precipitación es de 1264.2 mm. Estos datos se obtuvieron de la estación 12.048 Teloloapan, de la

UNAM. Teloloapan goza de un clima clasificado por García (*op. cit.*) como A(c)w₂(w) i g. Esto es, que la temperatura media anual queda entre los 18 y 22°C. Es el más húmedo de los grupos subhúmedos (con un valor $\frac{P}{T} = 55.3$, donde P = precipitación y T = temperatura. La estación de lluvias es en verano, las lluvias de invierno constituyen el 5% del total.

La vegetación es más baja, formada en su mayoría por *Pseudosmodium perniciosum*, *Ipomoea arborescens*, *Byrsonima crassifolia* y varias especies de *Mimosa*. El área es más seca y no tan caliente como Puerto Marqués. La altura de la mina es de 1,340 m. Ésta, y la altura de Chipitlán (1,500 m) constituyen un registro altitudinal para *Balantiopteryx*. Algunas otras localidades visitadas ocasionalmente fueron la cueva del Cañón del Zopilote, 11.5 km sur de Mezcala, Guerrero, una cueva grande, de calcita, localizada aproximadamente a 100 km tierra adentro; Tecpan de Galeana, un pueblo costero a 100 km al norte de Acapulco, y Chipitlán, una pequeña cueva situada detrás del panteón municipal del pueblo del mismo nombre, en las afueras de la ciudad de Cuernavaca, Morelos. La primera y la última de estas dos localidades y la del Tiro General, se encuentran dentro de la Cuenca del Balsas, una gran región que ocupa la mayoría de los estados de Guerrero y Morelos, con un clima muy suyo, dando aun a las localidades altas un clima medio seco tropical.

Colonias

Tamaño. El número de murciélagos en las diferentes colonias varía considerablemente. Tuve la oportunidad de ver una colonia en Puerto Marqués que estaba formada de aproximadamente 2,000 indi-

viduos. La mayoría de las otras colonias en esa localidad, sin embargo, son más pequeñas, con el tamaño promedio de 25. El rango fue de 5 a 2,000. Casi siempre estuvieron presentes ambos sexos. Es de esperarse, pues, que *Balantiopteryx* sea más nómada y migratorio de lo que Bradbury (1974) encontró para *Saccopteryx bilineata* y *S. leptura* en Costa Rica. Definitivamente, a los murciélagos les sobran refugios, pues se encontraron al principio del estudio refugios excelentes que habían sido utilizados por mucho tiempo y se vieron abandonados después.

El número de individuos en cualquier colonia varía de día a día. El número de murciélagos observados en un refugio en Puerto Marqués, en días consecutivos, fue de 18, 17, 16, 22, 0, 0 y 5. No hubo correlación aparente entre el tamaño de la colonia y la época del año. La presencia de murciélagos solitarios a lo largo de un periodo de tiempo no fue bien conocido debido al hecho de que al ser bandados abandonaban siempre ese refugio, por un periodo de tiempo largo. Hay excepciones a esta observación, ya que un pequeño número de murciélagos se recobraron después de haber sido bandados (13 de 326), 4%. Se vieron algunos de estos murciélagos en sus refugios después de haber sido bandados, pero no se intentó recapturarlos, pues hubiera constituido un riesgo demasiado grande el causarles un "shock". En este refugio específico, se bandaron 54 animales en noviembre 15 de 1972. El 16 de noviembre tres de éstos se vieron entre 20 no bandados. En diciembre 3, febrero 11 y marzo 31, se observó respectivamente un murciélago bandado. Solamente se vio un animal de los bandados en esta cueva, en otra colonia cercana (a 100 m) al día siguiente, constituyendo uno de los dos únicos registros de murciélagos bandados en un sitio y vistos en otro.

Localización de las colonias. *Balantiopteryx* se refugia durante el día en localidades bastante disimilares; en cuevas, árboles, alcantarillas, edificios viejos, bodegas abandonadas, bajo rocas grandes, etc. Todas estas localidades tienen un factor en común: están bien iluminados y generalmente tienen más de una salida. Los murciélagos se encuentran a plena vista de un observador externo. En casos muy raros se refugian en sitios completamente oscuros. En algunos casos reciben la luz directa del sol por más de una hora, pareciendo no molestarles. Las colonias generalmente están situadas a cierta distancia de habitaciones humanas, contrario a lo que sucede con algunos otros embalonúridos (Dobson 1876, Brosset 1962). Las colonias de Puerto Marqués están situadas donde el hombre raramente llega.

Humedad. La humedad es probablemente el factor más importante que determina la distribución de esta especie. Se pueden encontrar en refugios donde la humedad es de hasta 100%, pero no toleran humedades inferiores al 25%. Esto se verificó en una alcantarilla de ferrocarril en el estado de Morelos, donde viven *Balantiopteryx* durante el tiempo de lluvias, pero no durante la época de secas. Todos los refugios estudiados en el área de Puerto Marqués, incluyendo a aquellos refugios nocturnos (que están en sitios diferentes de los diurnos) tienen una alta humedad, aun durante la época de secas, debido a que la mayoría de ellas se encuentran a escasa distancia del mar (máximo a 1 km). En otras regiones de México los refugios utilizados en zonas más secas son más profundos, donde la humedad es más alta. También existe la posibilidad de que al llegar la estación de secas la cantidad de insectos decrezca, forzando así a los murciélagos a dejar estas localidades.

Raramente quedan expuestos estos animales al viento, aunque en algunas colonias en Puerto Marqués, éste los mece suavemente.

Densidad de Población. Una estimación de la densidad de población en el área de Puerto Marqués, hecha a mediados de marzo de 1973 resultó en la cifra fabulosa de 10,000 animales por hectárea. Esta cifra se logró sumando los números de todos los individuos en los grupos y colonias incluidos en un cuadro de 100 m por lado. Es obvio que la capacidad de acarreo del área no es suficiente para mantener a una población de este tamaño por cualquier tiempo. Lo que sucede es que los *Balantiopteryx* se refugian en el área de Puerto Marqués porque existe gran cantidad de refugios adecuados y la dejan de noche, dispersándose por toda la Costa Chica hacia el Sureste, a buscar su alimento. En la mañana, antes del amanecer, o durante éste, regresan a sus refugios en Puerto Marqués.

Especies asociadas. Varias especies de murciélagos suelen asociarse con *Balantiopteryx*. Entre éstas están:

Glossophaga sp. Un individuo macho, se encontró entre un grupo de 22 *Balantiopteryx*, acomodado entre ellos a la misma distancia que los primeros.

Peropteryx macrotis. Varios individuos han sido capturados junto con *Balantiopteryx* al salir éstos de sus refugios. Se vio a otro grupo de tres individuos junto a un grupo de *Balantiopteryx* y fueron capturados posteriormente.

Artibeus jamaicensis. Murciélago frugívoro, colgando junto a *Balantiopteryx* bajo la misma peña.

Se ha registrado a *Carollia castanea subrufa* y a *Artibeus hirsutus* (Villa 1956), ambos murciélagos frugívoros, viviendo

en la misma cueva, junto con *Anoura geoffroyi*, comedor de polen y néctar. En ocasiones ocupa la misma cueva *Desmodus rotundus*, el vampiro común. El caso más interesante fue el de un *Glossophaga* sp., colgando entre 22 *Balantiopteryx*. No lo pude distinguir a dos metros de distancia, pero en el momento de intentar capturar a los *Balantiopteryx*, que escaparon, pude capturar a este ejemplar de *Glossophaga*. No es claro qué beneficio pudo obtener de estar refugiado con un grupo de murciélagos insectívoros.

Posición y comportamiento en el refugio. El grupo entero generalmente está colgando viendo en la misma dirección, aunque la superficie de la roca de la que cuelgan sea muy irregular. Aquellos murciélagos que se pueden ver y reconocer individualmente cuelgan en la misma posición relativa a la superficie y a sus vecinos, por lo menos durante dos días consecutivos. En una instancia, una hembra adulta bandada, fue vista en el mismo sitio durante tres días consecutivos; ésta formaba parte de un grupo de 37 individuos. Los machos cuelgan cerca de las hembras o de otros machos. Los adultos y los jóvenes cuelgan juntos. Siempre existe una distancia mínima entre murciélagos: parece ser la distancia a la que pueden llegar con el ala, que es de aproximadamente 20 cm. Las excepciones son las crías, desde que nacen hasta una semana de edad, que pueden estar cerca de la madre o de un vecino. Después de esta edad no se toleran y cada uno es golpeado con un ala. Este tipo de comportamiento es exhibido aun por otros murciélagos jóvenes. Cuando no están colgando de la madre, cuelgan a unos seis u ocho centímetros de distancia. Después de estas disputas, los murciélagos se calman y oran.

A medida que crece, el joven permanece

menos tiempo colgado de la madre. Eventualmente sólo se aferra a ésta para alimentarse. Los pequeños son destetados alrededor de la novena semana. Desde este momento ya no cuelgan de su madre. Comienzan a batir sus alas el primer día de vida, cada día más fuerte y rápidamente y a veces hacen cortos vuelos en su segunda semana de vida. Son bastante precoces al nacer, pues pesan alrededor de dos gramos, o casi un tercio del peso de la madre (Davis 1944, 1954); por tanto, parece razonable que las madres no pueden buscar su alimento y cazarlo llevando a los pequeños. Por esto son dejados en las madrigueras, cuando las madres cazan.

De noche se observaron cuatro patrones conductuales en las hembras. En el primero, todos los murciélagos salen del refugio diurno al anochecer y no regresan sino hasta la mañana. Esto incluye a los pequeños si era temporada de los partos. Supuestamente eran llevados por sus respectivas madres. Salían primero los machos adultos, seguidos por las hembras preñadas, si había. Después salían las hembras con sus pequeños, cargándolos ventralmente.

El segundo patrón difiere mucho del primero y existe solamente durante la época del parto. En una colonia formada por aproximadamente 45 individuos, donde 17 eran hembras con hijos y un número indeterminado de machos y hembras preñadas, todos los adultos salían. Quedaban atrás los jóvenes que ya para ese momento podían volar, haciendo cortos vuelos entre las peñas, vocalizando continuamente. A diferentes intervalos en la noche, regresaban las hembras al refugio, siendo su estancia ahí de diez o quince minutos, para luego salir de nuevo. No fue posible asegurarse si las hembras alimentaban a sus hijos durante esa estancia. Siempre había uno o dos adultos en la

colonia en cualquier momento. El tercer patrón consiste en la salida de todos los machos primero, seguidos por todas las hembras preñadas y al final, las madres, dejando atrás a sus hijos. Después de un lapso de aproximadamente dos horas, regresaban éstas últimas, recogían a sus hijos y dejaban al refugio por toda la noche. A la mañana siguiente, eran éstas, de nuevo, las primeras en aparecer, seguidas por el resto del grupo.

Los pequeños son los individuos más vocalizadores del grupo en el día, vocalizando casi constantemente durante la duración de éste. En comparación, los adultos vocalizan poco.

Refugios de las crías. No fue sino hasta mediados de julio de 1974, cuando por suerte encontré un refugio donde las hembras esconden a sus hijos durante la noche. Este refugio consiste de una pequeña cueva formada por grandes peñas, amontonadas una sobre la otra y situada aproximadamente a 15 metros de la cueva diurna. Durante el día, esta cueva era un refugio de un grupo pequeño de *Balaniopteryx*. Los pequeños eran dejados aquí toda la noche y eran recogidos a la mañana siguiente por sus madres respectivas y llevados al refugio diurno. Los críos permanecen donde son dejados por sus madres, durante toda la noche. Esto se estableció revisando la posición de los pequeños bandados a diferentes intervalos de la noche.

En este refugio, los hijuelos de murciélago observaron un comportamiento bastante simple. Cuando se les aproximó uno solo, primero veían hacia el intruso y si tenían más de una semana, se movían de ese sitio, usando las extremidades posteriores y las anteriores, a manera de grandes arañas, buscando refugio detrás de alguna raíz de *Ficus petiolaris*, que es la especie de árbol cuyas raíces penetran en

tre estas enormes peñas. Si solamente había una grieta, también la usaban. Si eran de más edad, y podían ya volar, se hacían al vuelo inmediatamente, posándose en algún sitio más lejano, pero todavía dentro de los confines de la cueva. En ningún caso salieron de ésta. Si los hijos son muy jóvenes, quizá de uno o dos días de edad, ni se mueven, sino que vocalizan audiblemente muy fuerte, y son tomados de la pared con mucha facilidad.

Alimentación. *Balaniopteryx* se alimenta exclusivamente de insectos. Es un murciélago oportunístico, porque captura cualquier insecto que pueda efectivamente matar, siendo la única condición que no exceda un cierto máximo de tamaño (de 8 a 9 mm). Raramente toman un insecto mayor. Se revisaron 20 estómagos que habían sido fijados en etanol a 70%. Los insectos de los cuales se alimentó *Balaniopteryx* siempre son bien masticados, hasta un grado casi extremo, haciendo su identificación muy difícil, si no casi imposible. En sólo una instancia se logró identificar una pata de un hemíptero. Como resultado de esto, recurrí a cazarlos al vuelo, con un rifle calibre .22 usando mostacilla, al estarse alimentando en diferentes lugares. Esto se logró con éxito con cuatro animales. En este caso fue más fácil la identificación de los insectos: consistían principalmente de hormigas voladoras que abundaban en este momento, coleópteros y pequeños hemípteros.

La alimentación en grupo definitivamente si sucede. En varias ocasiones he observado a estos murciélagos, en grandes grupos, alimentándose de mosquitos sobre charcas grandes que se forman durante la época de lluvia. Durante estas cacerías nunca se observó señal alguna de territorialidad. Esta alimentación en grupo (group foraging) duró, en casi cada instancia, aproximadamente 20 minutos.

Después, el grupo abandonaba el área. Aparecían después murciélagos solitarios que cazaban insectos ahí durante un rato. La gran abundancia de alimento en esos sitios quizá fue la razón de este tipo de alimentación.

Bajo diferentes condiciones, pero durante la misma noche y en la misma área, existían áreas de alimentación individualmente defendidas. Se vieron aquí a murciélagos solitarios, contra el cielo más claro, ocupando un área de aproximadamente 400 m² hasta una altura de aproximadamente 20 m. El tamaño de estas áreas de alimentación defendidas fue bastante constante; fueron siempre bien defendidas durante los seis u ocho minutos que duraba su estancia ahí. Otros individuos que entraban a esta área o que la cruzaban, eran inmediatamente atacados por el defensor del territorio y se suscitaban encuentros violentos de hasta cuatro segundos de duración, huyendo posteriormente el intruso. Inmediatamente se reasumía la alimentación. En un caso observado, un individuo tomó parte en tres encuentros en un lapso de un minuto. No puedo asegurar si el contendiente fue el mismo en estos tres casos.

Estas áreas defendidas existen durante todo el año. En un caso, un murciélago con el ala izquierda razgada comenzó a alimentarse en un sitio muy visible para el observador. Era claramente reconocible por el aleteo más rápido de sus alas y por la inclinación de su cuerpo. Ocupó el área por cuatro minutos, después se alejó. Cuatro minutos después había regresado, se alimentó allí durante otros cuatro minutos y se alejó definitivamente.

Vuelos en masa a los campos de alimentación y de regreso han sido observados durante todo el año. Un grupo en conjunto se hizo al vuelo y se le vio alejarse en forma compacta, en dirección a

las áreas de alimentación. También se vieron llegar grupos a la zona mencionada, en los alrededores de la Laguna de Tres Palos, a 11 km aproximadamente.

En el área de Puerto Marqués, la distancia recorrida cada noche por *Balantiopteryx*, en su vuelo desde su refugio diurno hasta su área de alimentación, varía mucho. Se vieron y registraron vuelos largos. El caso común es que *Balantiopteryx* usa la zona rocosa y montañosa de Puerto Marqués como refugio diurno y sale cada noche en vuelo a las planicies de Las Cruces y a la Laguna de Tres Palos. Allí cazan insectos toda la noche y regresan, a Puerto Marqués, por la mañana. La distancia de vuelo varía, pero los puntos más lejanos están situados de 15 a 20 km. En un caso observado por el autor, se vio a un *Balantiopteryx* bandado alimentándose, en vuelo, cerca de la laguna de Tres Palos, a 11 km del refugio diurno donde se le había bandado.

Un cierto número de murciélagos dejan el refugio después de que la mayoría ha salido y comen en las áreas alrededor de este refugio diurno, donde también establecen áreas de alimentación defendidas por corto tiempo. Traté de reconocer si estos animales eran machos o hembras y cacé a cuatro de ellos con el rifle. El resultado arrojó dos machos y dos hembras.

La alimentación no es continua a través de la noche. Comienza poco antes del ocaso, pero aproximadamente 15 minutos antes de la obscuridad total. *Balantiopteryx* deja su refugio diurno, vuela a sus campos de alimentación y se alimenta ahí durante aproximadamente 20 a 30 minutos. Si se capturan en este momento, su peso es hasta 2 gramos más alto que durante el día o cuando salen de sus refugios al atardecer. Sus estómagos no aceptan más alimento y se ven forzados a buscar un refugio nocturno para la di-

gestión y descanso. En algunas ocasiones, aquellos murciélagos que permanecen en Puerto Marqués utilizan refugios diurnos para guarecerse de noche. Aquéllos que se van a las llanuras y al lago, utilizan refugios nocturnos locales. Conozco cuatro casas-habitación de ladrillo y cemento, abandonadas, en esta área, que son usadas por *Balantiopteryx* solamente, como refugios nocturnos. Un refugio nocturno típico tiene varias salidas y un techo y una cantidad bastante grande de excremento y orina de murciélagos en el piso. Esta orina raramente se seca, aun en la temporada de secas. Puede haber fuertes corrientes de viento fluyendo a través de éste. La humedad es alta, más que aquella en los refugios diurnos. En algunos casos se vieron murciélagos solitarios alimentándose en la obscuridad relativa de la sombra de los árboles altos, una vez a mediodía y dos veces alrededor de las 16:00 hs.; en otras ocasiones se vieron a los murciélagos todavía alimentándose en Puerto Marqués a las 7:30 hs., habiéndose metido el sol a las 6:20 hs.

El peso promedio para diez individuos (machos y hembras), tomados después de 12 horas de ayuno fue de 5.45 g. La misma medida para 25 ejemplares, tomada inmediatamente a su regreso de un viaje de alimentación fue de 8.6 g. Como se puede ver, hay una gran diferencia entre estos dos valores. Estos pesos fueron tomados cuando todas las hembras incluidas estaban en un estado nulíparo y no lactantes. No se incluyeron animales jóvenes en los cálculos. No existió duda sobre la edad de los murciélagos ya que los jóvenes del año son siempre más grises y de color más claro que los adultos. Se considera adulto a un murciélago cuando ha mudado su pelaje por el color definitivo, más pardo-grisáceo.

El patrón de abundancia de insectos sigue cercanamente a la estación de lluvia,

incluyendo la sequía intraestival. Esta temporada de lluvias dura siete meses, de mayo a noviembre, pero con el primero y último mes muy pobres en precipitación. En el área de Puerto Marqués se registra este aumento de insectos después que en el área de las llanuras, pero también registra una disminución estacional después que en las llanuras (Fig. 4).

Comparando las áreas de alimentación que utiliza *Balantiopteryx* con la que utiliza *Saccopteryx leptura*, otro embalonado muy similar y con un habitat parecido, encontramos que hay una gran diferencia en el tamaño de éstas. Una colonia de *S. leptura* utiliza una área muy pequeña, de aproximadamente una o dos hectáreas para alimentarse. Esta diferencia posiblemente se deba a la distribución de los patrones alimenticios en las dos áreas donde se pueden encontrar esos murciélagos.

En el área de Teloloapan, hemos visto a *Balantiopteryx* alejarse a grandes distancias en búsqueda de su alimento.

La razón de que *Balantiopteryx* sea a veces territorial en sus hábitos alimenticios y en otras ocasiones tome parte en alimentación de grupo (group foraging), puede ser este patrón de abundancia de alimento.

En la vecindad de los refugios diurnos el alimento no es muy asequible; consecuentemente, existen áreas de alimentación individualmente defendidas. Aquí nunca se observó alimentación de grupo. Pero en las llanuras el alimento era, en ocasiones, extraordinariamente abundante, como el caso de mosquitos y quironómidos sobre las charcas grandes, permitiendo alimentación en grupo.

Biología Reproductiva

a. Dimorfismo Sexual. La diferencia en tamaño entre los sexos es muy visible

TABLA 1

Mes	Ovario	Útero	Vagina
Noviembre 27, 1973 Especímen núm. 447	Cinco Folículos de Graaf medianos-pequeños, todos atrésicos.	Glándulas uterinas pequeñas, cortas; el epitelio bajo, no mitosis, pocos leucocitos. No-estimulado.	Epitelio vaginal delgado, infiltrado con leucocitos, no muy proliferante.
Diciembre 31, 1973 Especímen núm. 502	Muchos Folículos vesiculares atrésicos, pequeños a medianos.	Glándulas uterinas pequeñas, no muy prominentes. Las células epiteliales medianas altas, todavía no proliferantes, mitosis ausente; área citoplásmica super-nuclear angosta, proestro muy temprano.	Epitelio vaginal delgado, infiltrado con leucocitos, no muy proliferante.
Enero 22, 1973 Especímen núm. 61	Muchos Folículos de Graaf medianos, la mayoría atrésicos. Muchos Folículos secundarios sin <i>antrum</i> ; atrésicos.	Comparable al núm. 61. Las glándulas todavía cortas, pero comienza la elongación. El epitelio muestra huellas de una estimulación estrogénica, pero todavía está bajo.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Enero 22, 1973 Especímen núm. 63	Muchos Folículos de Graaf, numerosos atrésicos; uno viable, sin infiltración leucocitaria.	Mitosis en la superficie epitelial con señas de una estimulación estrogénica. Células altas, área citoplásmica super-nuclear alta; el animal es juzgado como en estado de proestro tardío.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Enero 22, 1973 Especímen núm. 67	Un folículo viable, brotando de la superficie ovárica, con pedículo amplio. Vesícula germinal premitótica ecéntrica.	Embrión en estadio de placa neural. Implantación de tipo central. Bolsa vitelina completa.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Marzo 8, 1973 Especímen núm. 101	<i>Corpus luteum</i> grande, sólido.	Embrión en estadio de placa neural. Implantación de tipo central. Bolsa vitelina completa.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Marzo 8, 1973 Especímen núm. 102	<i>Corpus luteum</i> grande, sólido. El ovario contralateral con muchos folículos medianos atrésicos, sin <i>corpus luteum</i> . El <i>corpus luteum</i> del mismo lado que el embrión.	Blastocisto unilaminar libre no implantado; estadio tardío de pre-implantación; posiblemente exista ya una formación temprana de endodermo. (El espécimen está dañado.)	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Marzo 8, 1973 Especímen núm. 105	<i>Corpus luteum</i> grande, del mismo lado que el embrión.	El embrión en el estadio de placa medular. Ligeramente más joven que el núm. 101.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Marzo 8, 1973 Especímen núm. 106	<i>Corpus luteum</i> grande, sobresaliendo conspicuamente de la superficie del ovario.	Blastocisto muy grande libre, por implantarse; <i>zona pellucida</i> muy delgada; vesícula monodérmica muy grande, podría ser dos semanas post-ovulación.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.
Marzo 8, 1973 Especímen núm. 107	<i>Corpus luteum</i> grande, del mismo lado que el embrión.	Blastocisto uterino no implantado, más pequeño que el núm. 106.	Epitelio grueso, las células superficiales comienzan a cornificarse, muchos leucocitos en las capas superficial e intermedia del epitelio.

con base en el peso: el peso promedio para 37 machos es de 5.5 g (rango 3.7 a 8.6) y para 42 hembras 6.5 g (rango 4.7 a 9.5) (el peso de los machos tomado a través de un periodo anual completo). Cuando los individuos se ven como parte de un grupo, los animales mayores generalmente son hembras. El rango de variación notado puede ser debido al hecho de que, los animales, se pesaban tan pronto como eran capturados. Cuando esto sucedía en el día sus estómagos generalmente estaban vacíos. Si eran capturados y pesados media hora antes del ocaso, el resultado generalmente era el mismo. Pero media hora después del ocaso o más tarde como al amanecer, sus estómagos estaban completamente llenos. Solamente hembras capturadas en la estación del anestro (agosto-diciembre) fueron incluidas en los datos de peso citados arriba. Las hembras en preñez avanzada pesaron considerablemente más: el peso promedio para 23 hembras capturadas en mayo fue de 9.15 g (rango 7.2-11.0). La diferencia entre los pesos promedio en la estación no reproductiva y hembras preñadas en mayo fue de 2.65 g.

b. Variación estacional en las glándulas alares de los machos. La glándula alar del macho varía en color, tamaño y textura con la edad del animal y la estación del año. En los machos jóvenes se parece al de las hembras adultas en que el color es el mismo pardo-oscuro del ala, y no tiene el labio engrosado. No hay brillo en su interior. En los machos adultos, el labio de la glándula se torna carnoso y grueso, rosado o blanquisco de color y es humedecido con una secreción aceitosa, inodora. La glándula puede ser abierta a voluntad. En varias ocasiones cuando se manipuló a estos machos en el campo, en diferentes momentos del año, abrieron y cerraron el saco glandular en rápida su-

cesión. En un esfuerzo para estimar la edad en esta especie se midió la anchura de la glándula. No se encontró diferencia entre los machos jóvenes o viejos y en la de las hembras.

c. Análisis de los tractos reproductivos seccionados. Anatomía gruesa del tracto reproductor femenino. La vagina es simple y bastante larga. El útero tiene un *corpus* común, con dos largos cuernos. El *lumen* de cada cuerno comunica con el *corpus* común. Hay un canal cervical relativamente largo, abriéndose al ápice del *os* cervical. Los ovarios están envueltos por una *bursa* ovárica bastante completa. El oviducto, relativamente corto, rodea una vez por fuera a esta cápsula.

Ambos ovarios son funcionales. El *ovum* no se implanta en un cuerno preferentemente; de un total de 26 hembras colectadas y disecadas en Puerto Marqués, cada una con un embrión, 14 (54%) lo tenían implantado en el cuerno izquierdo del útero y 12 (45%) lo tenían en el cuerno derecho.

Una migración transuterina es teóricamente posible a través del *corpus* común, pero no se obtuvo evidencia de ello.

Observando los datos de los especímenes número 106 y 107, y aquéllos del número 101 y 102 en la tabla I, es claramente visible un cierto grado de sincronía entre los estados de la preñez.

MACHO. Se buscaron espermatozoides en secciones de los testículos y epidídimo de machos capturados en diferentes meses del año. Los resultados se muestran en la tabla II, con las cruces representando una abundancia relativa. Sólo se utilizaron tractos de machos adultos.

Se encontraron espermatozoides en testículos y epidídimos durante todo el año; la cantidad presente en mayo y agosto es pequeña. Hay un aumento gradual en volumen en octubre, noviembre y diciem-

TABLA 2

ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPERMATOZOIDES EN TRACTOS MASCULINOS EN DIFERENTES MESES DEL AÑO

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Espermatozoides en testículos	xx	x	x		x			x		xxx	xxxx	xxxx
Espermatozoides en epidídimos	xxx	xxx	x		x			x		xxx	xxx	xxxx

bre. La copulación parece que acontece a fines de enero y dura hasta mediados de febrero; los números reducidos de espermatozoides en febrero y marzo posiblemente reflejan el gasto de éstos durante la copulación.

d. Proporción de sexos. La proporción se revisó de tres maneras; en los refugios diurnos, en los refugios nocturnos y capturando a los murciélagos con redes colocadas en las rutas utilizadas por éstos en su vuelo a los campos de alimentación. Los resultados se muestran en la figura 5.

Parece que existen dos patrones básicos:

a) En los refugios diurnos y nocturnos, la fracción de machos cae de un punto alto en enero-febrero a un punto bajo en noviembre-diciembre. Por ejemplo, en Puerto Marqués, de 23 murciélagos capturados en enero-febrero, el 87% eran machos. En la misma área, septiembre-octubre, de 33 murciélagos capturados, solamente el 34% fueron machos. Esto es una disminución significativa en la composición de los machos ($G = 17.2$, $df = 1$, $p < .005$). En un refugio nocturno en Puerto Marqués el porcentaje de machos cayó de 100% en enero-febrero a 62% en noviembre-diciembre ($G = 7.9$, $df = 1.0$, $p < .005$). Una tendencia similar fue observada en la cueva del Cañón del Zopilote, donde la composición de los machos cayó de un 50% en julio-agosto ($N = 8$),

a un 45% en septiembre-octubre ($N = 21$), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Los otros refugios diurnos muestreados en septiembre-octubre tuvieron composiciones de machos similares a aquéllas en Puerto Marqués durante el mismo periodo: Chipitlán 50% ($N = 6$) y Chinameca 32% ($n = 59$). Un refugio diurno muestreado en este periodo en la mina del Tiro General tuvo una composición de 100% ($N = 39$).

b) Aquellos murciélagos capturados en red fuera de sus refugios, en Puerto Marqués, mostraron un aumento constante en porcentaje de machos de enero a diciembre. Si nombramos a cada periodo bimestral, con enero-febrero siendo el número uno, existe una relación lineal significativa entre el porcentaje de machos y el número del periodo bimestral: el porcentaje de machos es igual a $9.3 \text{ periodo} + .07$, $r = .984$, $p < .001$. Un segundo sitio donde se pusieron redes en Tecpan de Galeana, Guerrero, muestreado en septiembre-octubre, tuvo 55% de machos ($N = 20$), valor muy cercano al valor de 51% en este momento en la localidad de Puerto Marqués.

Es extraño que en Puerto Marqués el porcentaje de machos en los refugios en enero y febrero es casi ocho y medio veces más alto que aquél obtenido en las redes en el mismo sitio. Es también extraño que en el mismo momento los refugios diurnos y refugios nocturnos muestran

un decrecimiento del porcentaje de machos al progresar el año, y el porcentaje de machos capturados en red lejos de los refugios aumenta. Estos desplazamientos pueden involucrar algunos efectos. Por ejemplo podríamos explicar la disminución en el porcentaje de machos en los refugios diurnos y nocturnos de la siguiente manera:

1. Los machos se agregan en los refugios diurnos conocidos, para la copulación, en enero-febrero, y luego se dispersan a otros lugares al progresar el año. Si esta premisa es cierta (el hecho que los refugios nocturnos muestran una declinación paralela en septiembre-octubre y que se conocen refugios con machos exclusivamente, como el Tiro General), puede haber una tendencia de los machos a emigrar de las áreas de las hembras después de la copulación.
2. Los machos sufren tasas de mortalidad más altas que las hembras. Esto es poco probable, ya que tendría que existir una mortandad compensadora y más alta de hembras en noviembre-diciembre (a principios de la época de secas) para volver a subir el porcentaje de machos a los niveles de enero-febrero.
3. Las hembras invaden estas áreas de refugios diurnos al progresar la gestación y el parto. Esto resultaría en aumentos de los tamaños de la población de enero en adelante; aunque no fue basado en censos detallados, no pareció ser el caso.

El aumento de machos capturados en las redes podría deberse a lo siguiente:

a) Los machos abandonan a los refugios para buscar su alimento más tarde que las hembras y son capturados más di-

ffícilmente. Es bien conocido que los embalonúridos pueden ser capturados con redes antes de la obscuridad, posiblemente porque las pistas visuales son más fuertes en ese momento que las pistas sónicas. Después del anochecer es casi imposible capturar en red a los embalonúridos. Por lo tanto, si las hembras fueran a salir más temprano que los machos, sería favorecida la captura de las hembras en las redes. Sin embargo, esto es poco probable, porque observaciones en los refugios diurnos mostraron que los machos salen primero.

b) En la temporada de secas, los machos y las hembras buscan su alimento en sitios diferentes y las redes en Puerto Marqués estuvieron puestas de tal modo que fueron capturadas hembras durante este tiempo. Si este es el caso, las hembras buscan su alimento cerca de los refugios, mientras que los machos vuelan a mayor distancia durante la época de secas para buscar su alimento.

c) Las poblaciones de hembras son altas en la estación de secas, pero estas hembras viven en refugios diurnos diferentes a los conocidos. Las redes capturan a estas hembras que en realidad son más que los machos. El equilibrio del número de machos y hembras en la temporada de lluvias es debido a la mezcla en los refugios y alguna emigración de machos.

No está claro si los datos sobre la composición de los refugios diurnos o animales capturados en redes nos dan la mejor estimación de la proporción de sexos real de adultos, en la población. Ambas muestras revelan tendencias estacionales que en realidad se contradicen. La explicación más probable para el aumento de machos en los refugios diurnos en enero-febrero es que los machos emigran de áreas contiguas predominantemente de machos, al área de Puerto Marqués buscando a hembras para copular con ellas. Esta área tam-

bién puede ser un habitat más favorable para buscar alimento durante la estación de secas. Al progresar el año los machos comienzan a dejar el área, dispersándose a las adyacentes de nuevo, ya que éstas muestran una fuente de alimento mayor al comienzo de la estación de lluvias. Al finalizar ésta, los machos comienzan a agregarse en el área de Puerto Marqués de nuevo. Así, la variación estacional más alta de números de machos en los refugios diurnos de Puerto Marqués es un reflejo del periodo altamente estacional durante el cual sucede la copulación.

Entre las razones para la proporción variante de los machos en las redes, la posibilidad que en la época de secas los machos dejen el refugio, más tarde que las hembras, parece poco probable porque nuestras observaciones al atardecer muestran que, en general, los machos salen primero. La segunda posibilidad, que las hembras y los machos utilicen diferentes rutas para llegar a las áreas de alimentación durante la época de secas sería probable si los machos y las hembras cazaran su alimento en habitats diferentes. Ciertamente, esto sucede con las hembras durante el periodo de lactancia porque muchos murciélagos pueden ser vistos volar a grandes distancias para alimentarse, pero las hembras regresan a la hora y media de haber salido, cuando se sobreentiende que no pueden haber llegado a sus áreas de alimentación y regresado en tan poco tiempo. Durante la época de secas cuando las hembras están preñadas, la demanda de energía en ellas será muy diferente que la de los machos. Por lo tanto aquí también esperamos que las hembras utilicen diferentes estrategias en su búsqueda del alimento que los machos.

La tercera posibilidad, que las redes fueron puestas inadvertidamente cerca de cuevas ocupadas solamente por hembras,

cuevas no descubiertas durante la época de secas, es poco probable.

Juntando las dos tendencias, creemos que la hipótesis más simple es la siguiente: durante los periodos de menor disponibilidad de alimento los machos y las hembras adoptan diferentes estrategias para conseguirlo. Nos inclinamos a creer que las hembras son conservadoras y viven en los mismos sitios todo el año. Los sitios que escogen como refugios diurnos son seleccionados en base a su proximidad a las áreas de alimentación que utilizan durante la época de secas. Los machos, en cambio, son oportunistas, buscando su alimento en una serie de áreas dispersas, al volverse éstas estacionalmente más disponibles. Ya que las hembras, proponemos, viven en un sitio durante todo el año, los machos deben ir a ellas durante el periodo de copulación. Esto explica el aumento del número de machos en Puerto Marqués durante el principio de la estación de secas. Aunque los machos y las hembras comparten los refugios durante este tiempo, los machos continúan volando a grandes distancias hacia las áreas de alimentación más alejadas. Hasta existe la posibilidad de que no se les permita buscar alimento en las mismas áreas que las hembras y nuestras observaciones de animales solitarios defendiendo un área pueden haberse tratado de hembras. Posiblemente aquellos grupos que se vieron alimentándose a cinco y 10 km de distancia de los refugios diurnos son unidades de machos que vuelan a esa distancia para alimentarse. Esto explicaría las bajas proporciones de machos alimentándose cerca de los refugios diurnos en la época de secas.

Con el final de la época de copulación y el comienzo de las lluvias, más y más machos dejan los refugios diurnos en Puerto Marqués y van hacia refugios con machos exclusivamente o con algunas

hembras, más cerca a las áreas de alimentación más distantes, al volverse éstas más disponibles. Esto reduce la proporción de machos en Puerto Marqués.

En el mismo momento algunas hembras comienzan a buscar su alimento en los sitios más distantes y/o los habitats circundantes a los refugios de las hembras se vuelven más adecuados y pueden soportar tanto las estrategias de alimentación de las hembras como la de los machos en los mismos sitios. Cualquier causa explicaría el aumento continuo en el porcentaje de machos alimentándose cerca de los refugios de las hembras después del período de copulación.

Esta interpretación parece más razonable si comprendemos que distancias de vuelo a las áreas de alimentación diferentes y las estrategias de alimentación distintas para los machos y las hembras, estrategias que son modificadas estacionalmente, ya han sido descritas para un buen número de especies de murciélagos diferentes (Ratcliff 1932, Nelson 1965, Bateman and Vaughan 1974, Goodwin and Greenhall 1961). Si la interpretación es correcta, la mejor estimación de la proporción de sexos de adultos sería aquella que nos da la fracción de machos en los refugios diurnos durante el período de copulación. Esto sucede porque en este momento del año esperamos que toda la población esté reunida en los refugios de las hembras. En Puerto Marqués durante la época de secas, los machos promedian de 60 a 80% de los individuos en los refugios diurnos lo cual es una diferencia significativa de la proporción esperada de 50%. Esto sugiere que los machos y las hembras tienen hábitos de alimentación y distancias de vuelo a sus áreas de alimentación diferentes y que las hembras también sufren tasas de mortalidad mayores durante el año que los machos.

d) Período de copulación. La copulación en *Balantiopteryx* nunca se observó; en murciélagos de otras familias y en especial en miembros de la familia Emballonuridae raramente ha sido vista. Bradbury (1974) la observó en *Saccopteryx bilineata* y *Rhynchonycteris naso*. Brosset en 1962, la observó en *Taphozous melanopogon* y Kitchener en 1973 en *T. georgianus*. Con bastante seguridad *Balantiopteryx plicata* copula en Guerrero en el mes de febrero.

e) Período de nacimientos. *Balantiopteryx plicata*, al igual que el único otro embalonúrido americano bien estudiado, *Saccopteryx bilineata*, tiene un período de nacimientos muy corto. Los nacimientos comienzan en la última semana de junio y terminan en la segunda semana de julio. Esto había sido sugerido con anterioridad por Davis en 1954. Colectó una hembra preñada en junio 8 de 1951 en Amacuzac, Morelos, con un embrión de 22 mm de longitud (en posición fetal), que pesó 2.2 g, mientras que otras hembras en la misma cueva no estaban preñadas. Cocksrum en 1955 y Jones en 1966 observaron hembras embarazadas en mayo, junio y julio en México, y Jones (*op. cit.*) encontró dos hembras no embarazadas el 31 de junio en Guatemala.

f) Parto. Hallé que *Balantiopteryx plicata* es monotoco y monestro en México; a este animal siempre se le había considerado como poliestro (Carter 1970). Siendo el período de gestación tan largo, de cuatro y medio a cinco meses, como reveló este estudio, es probable que los primeros autores, al colectar ejemplares preñados durante varios meses, asumieron que era un animal poliestro.

El parto ha sido observado en muy pocas especies. Wimsatt en 1960 revisó la literatura sobre el parto en los quirópteros y dio una buena descripción de ese

evento en *Myotis lucifugus*. De acuerdo a este autor, *Rhynchonycteris naso* tiene un cordón umbilical muy corto pero no incluye más datos sobre embalonúridos.

Tuve la oportunidad de observar un parto en *Balantiopteryx* en Puerto Marqués, Guerrero, a una distancia de tres metros. Al ser vista por primera vez, la hembra parturienta colgaba con ambos pies de la superficie inferior algo aplanada de una peña muy grande. Estaba separada del resto del grupo de 27 animales por una distancia de 20 cm. Sufría convulsiones regularmente, aunque no se notaron los intervalos. Las sacudidas se volvieron más violentas y la hembra se volvió ventralmente para tocar su región vulvar con el hocico. De pronto emergió el feto, parcialmente envuelto en sus membranas. No fue posible determinar si la presentación fue de cabeza o invertido. La madre comenzó a lamerlo y a morder y halar las membranas, apoyándose todavía con los pies de la superficie inferior de la peña. Ayudado por ambas alas de la madre, el pequeño quedó libre en momentos, aunque todavía unido a su madre por el cordón umbilical. Eventualmente colgó, vientre a vientre con la madre, boca abajo, siendo sostenido fuertemente por ella con ambas alas. Durante este tiempo la cría se lamió vigorosamente, al igual que la madre, especialmente alrededor de la región vulvar. Toda la secuencia duró de 10 a 12 minutos, habiendo comenzado a las 15:00 hrs. La madre lamió al bebé hasta el anochecer, en que cesaron las observaciones.

Depredación. Ésta nunca había sido registrada en *Balantiopteryx*. Las observaciones ahora indican que estos murciélagos son presa de muchos otros animales. Entre ellos están:

Tyto alba pratincola —lechuza de campanario— se encontró un cráneo de *Ba-*

lantiopteryx-plicata plicata en una ega-grópila de esta lechuza en la cueva del Cañón del Zopilote, a 11.5 km al sur de Mezcala, Guerrero y en otra ega-grópila procedente de la Cueva del Convento, a 5 km NNE de Tequisistlán, Oaxaca, México. En ambos casos se vio salir de la cueva a la lechuza.

Spilogale pygmaea —zorrito manchado pigmeo— se encontraron restos de este murciélago en el estómago de un zorrito de esta especie colectado por el autor en Puerto Marqués.

Depredadores probables:

Falco spp. —halcones murciélagueros.

Nasua narica —coatí, tejón, pizote— en dos ocasiones el autor tuvo oportunidad de ver a estos animales tratando de capturar a *Balantiopteryx*, pero sin éxito.

Felis catus —gato doméstico— en varias ocasiones se han visto y capturado gatos domésticos ferales en las cuevas o refugios de *Balantiopteryx*. En una ocasión el autor vio a uno de estos gatos tratando de capturar a un grupo de estos embalonúridos, con un gran salto dirigido al centro de un grupo.

Otro dato interesante es el de las observaciones hechas sobre el cangrejo de roca, *Grapsus grapsus*, que recorre todos los recovecos cerca del mar, hasta una distancia de unos 50 m del agua. Se le ha visto en repetidas ocasiones entrando a los refugios de estos murciélagos y comiendo el excremento de ellos. Probablemente se alimentaría de algún murciélago muerto, puesto que en varias ocasiones estos crustáceos han intentado apoderarse de los guantes de cuero del autor. En un caso tuvieron éxito. Al entrar a los refugios de estos murciélagos, los asustan a to-

dos y salen desfavoridos. Otros animales que se alimentan del guano de *Balantiopteryx* son hormigas, cucarachas y las larvas del derméstido *Dermestes vulpinus* (Coleoptera). Hay otro animal que asusta mucho a los murciélagos en sus refugios. Se trata de la gran avispa *Polistes* sp. (Hymenoptera), que al pasar en su vuelo de búsqueda cerca de estos murciélagos causa que éstos abandonen su refugio temporalmente.

Parásitos. Nueve individuos se diseccionaron con el fin de obtener parásitos intestinales. Cinco de ellos tuvieron tremátodos. También existe la posibilidad de que sufran de filariasis. Un ejemplar era huésped de un nemátodo. Otro ejemplar era huésped de un céstodo típico de aves, *Oligorchis* sp. Fuhrman, 1906.

La mayoría de los murciélagos examinados (403) tenían un número variable de ácaros pequeños de color anaranjado. Éstos estaban generalmente situados en los bordes de ambas orejas, pero también en diferentes partes del pro- y plagiopatagio. En pocas ocasiones se encontraron en el uropatagio. Estos ácaros corresponden al género *Tomatlana* sp., ácaro también presente en otros embalonúridos como *Saccopteryx* y *Rhynchonycteris*. Otro ácaro reportado en la literatura como parásitos de *Balantiopteryx* y de *Saccopteryx bilineata* es *Microtrombicula* sp. El número de ácaros sobre cada murciélago varió mucho, y dependió de la localidad donde fue atrapado, y la época del año.

Balantiopteryx también es hospedero de garrapatas más grandes. Pertenecen a la familia Argasidae. Los ejemplares que se han obtenido son garrapatas ninfales y son bastante grandes, midiendo hasta 4 mm.

De un total de 403 murciélagos exami-

nados, de cuatro diferentes áreas de México, 114 (28.2%) tuvieron uno o más de los siguientes parásitos: ácaros pequeños anaranjados, garrapatas grandes y moscas estréblidas (Diptera: Strebliidae).

En el área de Acapulco solamente, se examinaron 260 murciélagos, 93 de los cuales tuvieron uno o más de los parásitos citados con anterioridad. En las otras tres áreas combinadas de las cuales se tienen datos, de 144, 21 (14.5%) de ellos tuvieron parásitos. De los 403, tres tuvieron Strebliidae (0.75%), 12 tuvieron tanto ácaros pequeños como garrapatas (3.97%), 47 tuvieron ácaros pequeños (8.59%) y 79 tuvieron garrapatas ... (19.4%).

En general, los machos tuvieron menor número de garrapatas argásidas que las hembras. Un punto interesante de mencionar es el hecho de la abundancia relativa de ectoparásitos (ninfas de argásidos) sobre los infantes en los años de 1973, 1974 y 1975. Aquellos infantes nacidos en la temporada de 1973 estuvieron fuertemente parasitados por estos argásidos. En un refugio en Puerto Marqués, durante agosto de 1973, noté un infante con 17 de estos ectoparásitos. Esto era un número alto, ya que la generalidad era de cinco a ocho. Este pequeño utilizó al menos 90% de las horas del día en tratar de desprenderse a estos molestos parásitos, visiblemente sin éxito alguno. Estas garrapatas se distribuían sobre todo el cuerpo, pero la mayoría estaban situados dorsalmente, sobre el cuerpo y la cabeza. Éste no fue el caso de los infantes de la estación 1974 y 1975. Los únicos parásitos encontrados sobre ellos fueron aquéllos usuales en los adultos y en la misma abundancia relativa. Se trató de *Tomatlana* sp.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea dar las gracias a los doctores Jack W. Bradbury, William A. Wimsatt y Milo Richmond, por los consejos y el aliento necesario para llevar al cabo un estudio de este tipo. Una asistencia técnica muy valiosa fue prestada generosamente por los doctores Kathy Cantley, Alvar Gustafson y por la Maestra en Ciencias Guillermina Urbano V., los primeros de la División de Biología de la Universidad de Cornell, de Ithaca, Nueva York, y la última, del Instituto de Biología de la UNAM. A la señorita Guadalupe Téllez-Girón S. por la ayuda en escribir el manuscrito a máquina. Finalmente, el au-

tor desea expresar su más profunda gratitud por la ayuda, paciencia y aliento prestado por su esposa, Martha.

Este trabajo se presentó como uno de los requisitos para la obtención del título de Maestro en Ciencias, en la Universidad de Cornell en Ithaca, Nueva York, EE. UU.

Esta investigación fue sufragada en parte por la beca del gobierno de los EE.UU. NSF núm. GB 32234 otorgada al Dr. Jack Bradbury y por fondos generosamente concedidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT) al autor.

LITERATURA CITADA

- AL-ROBAAE, K., 1968. Notes on the Biology of the tomb bat, *Taphozous nudiventris magnus* v. Wettstein 1913 in Iraq. *Säugetierk. Mitt.* 16: 21-26.
- ARATA, A. A., and J. B. VAUGHAN, 1970. Analyses of the relative abundance and reproductive activity of bats in Southwestern Columbia. *Caldasia* (Bogota) 10: 517-528.
- BATEMAN, G. C. and T. A. VAUGHAN, 1974. Nightly activities of Mormoopid bats. *J. Mammal.* 55: 45-65.
- BRADBURY, J. W. and L. H. EMMONS, 1974. Social Organization of some Trinidad bats. I. Emballonuridae. *Z. Tierpsychol.*, 36: 137-183.
- BRADBURY, J. W., 1976. Social Organization and Communication. In "Biology of Bats" (W. A. Wimsatt, ed.) Vol. III, Academic Press. New York.
- BROSSET, A., 1962. The Bats of Central and Western India. Pts. I, II & III. *Journ. Bombay Nat. Hist. Soc.* 59: 1-57, 583-624 & 707-749.
- CARTER, DILFORD C., R. H. PINE and DAVIS, W. B., 1966. Notes on Middle American Bats. *The Southwestern Nat.* 11 (4): 488-499.
- CARTER, DILFORD C., 1970. Chiropteran Reproduction. In *About Bats. Slaughter and Walton* (eds.). Southern Meth. Univ. Press.
- CHUBB, C. H., 1916. The Birds of British Guiana, based on the collection of Frederick Vavasour McConnell, Camfield Place, Hatfield, Herts. London, Vol. I. 1 III + 528 pp.
- COCKRUM, E. L., 1955. Reproduction of North American Bats. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 58: 47-511.
- DA CUNHA VIEIRA, C. O., 1942. Ensaio monográfico sobre os Quirópteros do Brasil. *Arq. Zool. Est. Sao Paulo*, 3: 219-471.
- DALQUEST, W. W., 1957. Observations on the sharp-nosed bat, *Rhynchiscus naso*. *Texas J. Sci.* 9: 219-226.
- DAVIS, W. B., 1944. Notes on Mexican Mammals. *J. Mammal.* 25: 370-403.
- and R. J. RUSSELL, 1954. Mammals of the Mexican State of Morelos. *J. Mammal.* 35: 63-80.
- , D. C. CARTER and R. H. PINE, 1964. Noteworthy records of Mexican and Central American Bats. *J. Mammal.* 45: 375-387.
- DOBSON, G. E., 1876. Monograph of the Asiatic Chiroptera, and Catalogue of the species of bats in the Collection of the Indian Museum, Calcutta. London, Taylor and Francis.
- ENDERS, R. K., 1935. Mammalian Life Histories from Barro Colorado Islands, Panama. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 78: 385-502.
- FELTEN, H., 1955. Fledermäuse (Mammalia, Chiroptera) aus El Salvador. Teil. 1. *Senckenbergiana Biologica* 36: 271-285.
- FLEMING, T. H., E. T. HOOPER and D. E. WILSON, 1972. Three Central American bat

- Communities: structure, reproductive cycles and movement patterns. *Ecology*, 53: 555-569.
- GAISLER, J., MADKOUR G. and J. PELIKAN, 1972. On the Bats (Chiroptera) of Egypt. *Prirodoved. Pr. Ustavu. Cesk. Akad. Ved. Brne* 6 (8): 1-40.
- GARCÍA, E., 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios, México.
- GOODWIN, G. and A. M. GREENHALL, 1961. A review of the Bats of Trinidad and Tobago. Descriptions, rabies infection and ecology. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 122 (3): 187-302.
- GOPALAKRISHNA, A., 1955. Observations on the breeding habits and ovarian cycle in the Indian Sheath-tailed bat, *Taphozous longimanus*. *Proc. National Inst. Sci. India*, 21b: 129-141.
- HALL, E. R. and W. B. JACKSON, 1953. Seventeen species of bats recorded from Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 5: 641-646.
- HARRISON, D. L., 1964. The Mammals of Arabia. I. Insectivora, Chiroptera, Primates. London.
- HUSSON, A. M., 1962. The Bats of Surinam. Zoologische Verhandlungen, Leiden. Rijksmuseum van Natuurlijke Historie.
- JONES, J. K., 1966. Bats from Guatemala. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 16: 439-472.
- KAPPLER, A., 1881. Hollandisch-Guiana. Erlebnisse und Erfahrungen während eines 43 jährigen Aufenthalts in der Kolonie Surinam. Stuttgart, X + 495 pp., 1 pl., 1 map.
- KITCHENER, D. J., 1973. Reproduction in the common Sheath-tailed bat, *Taphozous georgianus* (Microchiroptera: Emballonuridae), in Western Australia. *Austr. J. Zool.* 21: 375-389.
- KÖPPEN, W., 1936. Das Geographische System der Klimate in Handbuch der Klimatologie, Band I, Teil. C., Berlin, pp. 1-44.
- LAY, D. M., 1967. A study of the Mammals of Iran, result from the Street Expedition of 1962-63. *Fieldiana: Zoology* 54: 1-282.
- LUKENS, PAUL W. and W. B. DAVIS, 1957. Bats of the Mexican State of Guerrero. *J. Mammal* 38 (1): 1-14.
- MATHEWS, L. H., 1941. Notes on the Genitalia and Reproduction of some African Bats. *Proc. Zool. Soc. London, B. III*: 289-346.
- MURIE, A., 1935. Mammals from Guatemala and British Honduras. *Univ. Michigan Mus. Zool. Misc. Public.* 26: 30 pp.
- MOSIÑO, A. P. y E. GARCÍA, 1966. Evaluación de la sequía intraestival en la República Mexicana. Unión Geográfica Internacional. *Conf. Reg. Lat. Amer.* 3: 500-615.
- NELSON, J. E., 1965. Behavior of Australian Pteropodidae (Megachiroptera). *Animal Behavior* 13: 544-557.
- NOVICK, A., 1962. Orientation in Neotropical Bats. I. Natalidae and Emballonuridae. *J. Mammal.* 43 (4): 449-455.
- RATCLIFFE, I., 1932. Notes on the Fruit-Bats (*Pteropus* spp.) of Australia. *J. Animal Ecol.* 1: 32-57.
- RUSCHI, A., 1953. Morcegos do Estado do Espírito Santo. X. F. Emballonuridae: *R. naso* e *D. albus*. *Boletim do Museum de Biologia Zoologia*, 12.
- RYAN, R. M., 1960. Mamíferos colectados en Guatemala en 1954. *Acta Zool. Mexicana* 4: 1-19.
- STARRETT, A. and L. DE LA TORRE, 1964. Notes on a collection of bats from Central America, with the third record of *Cyttarops alecto* Thomas. *Zoologica*: 49: 53-63.
- VILLA, R. B., 1966. Los Murciélagos de México. Inst. Biol., U.N.A.M., México.
- WALKER, E. P., 1968. Mammals of the World. J. Hopkins Press, Baltimore, Md.
- WIMSATT, W. A., 1960. An Analysis of parturition in Chiroptera, including new observations of *Myotis l. lucifugus*. *J. Mammal.* 41: 183-200.

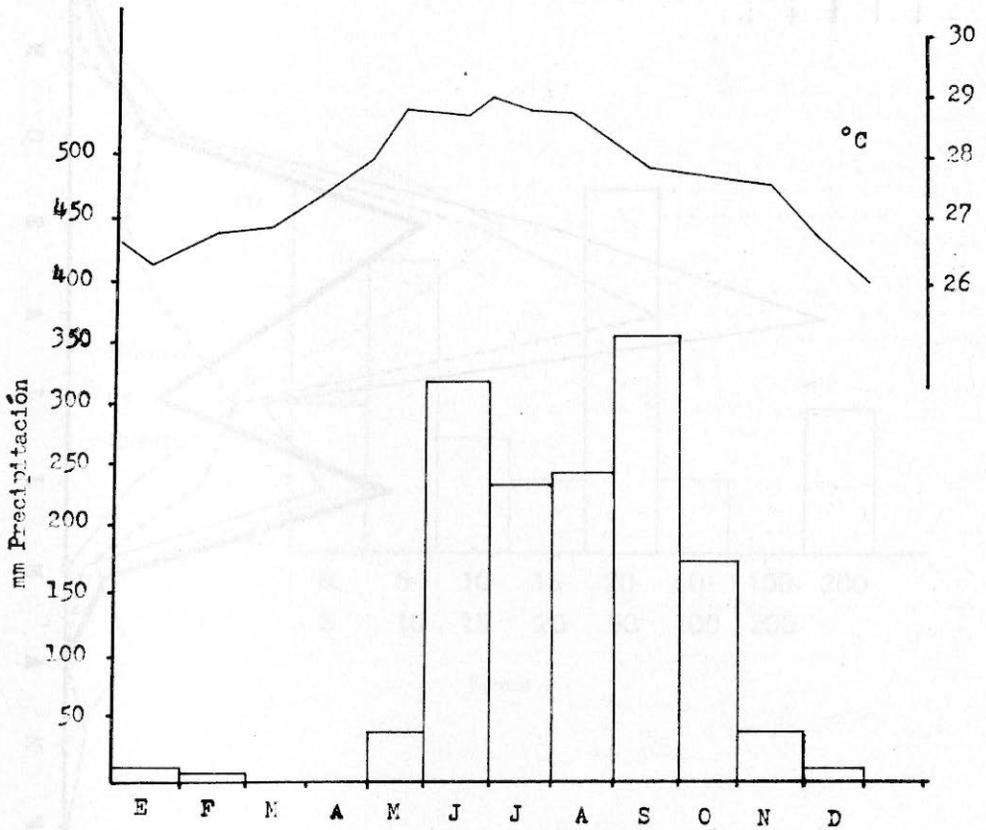


Figura 1.

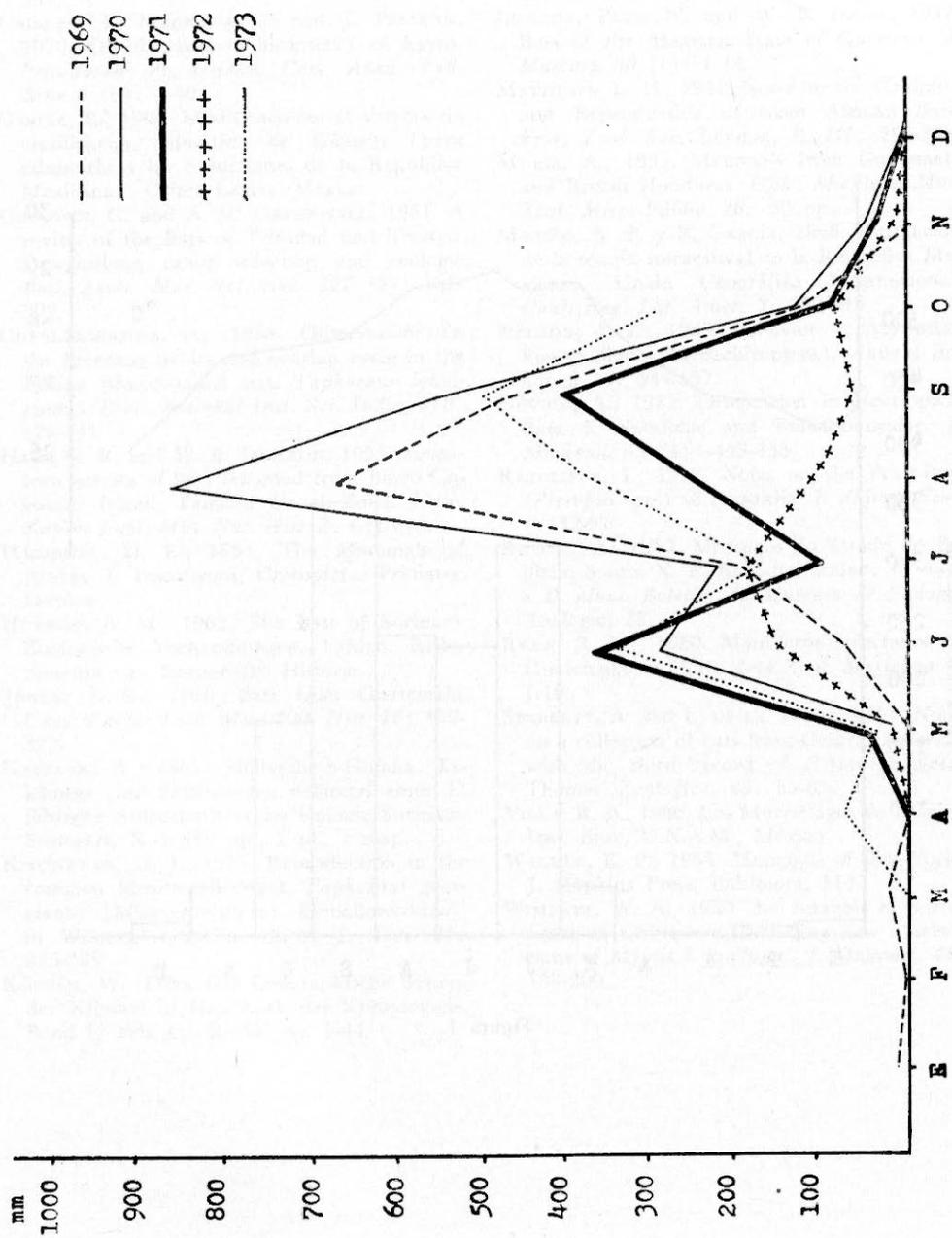


Figura 2.

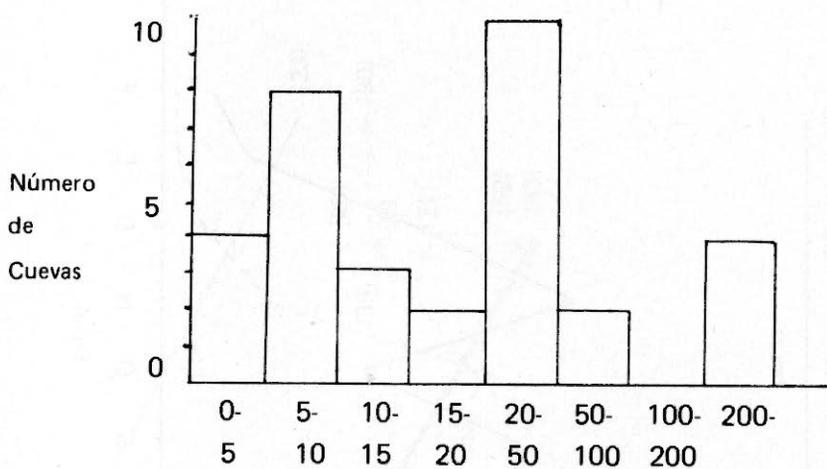


Figura 3.

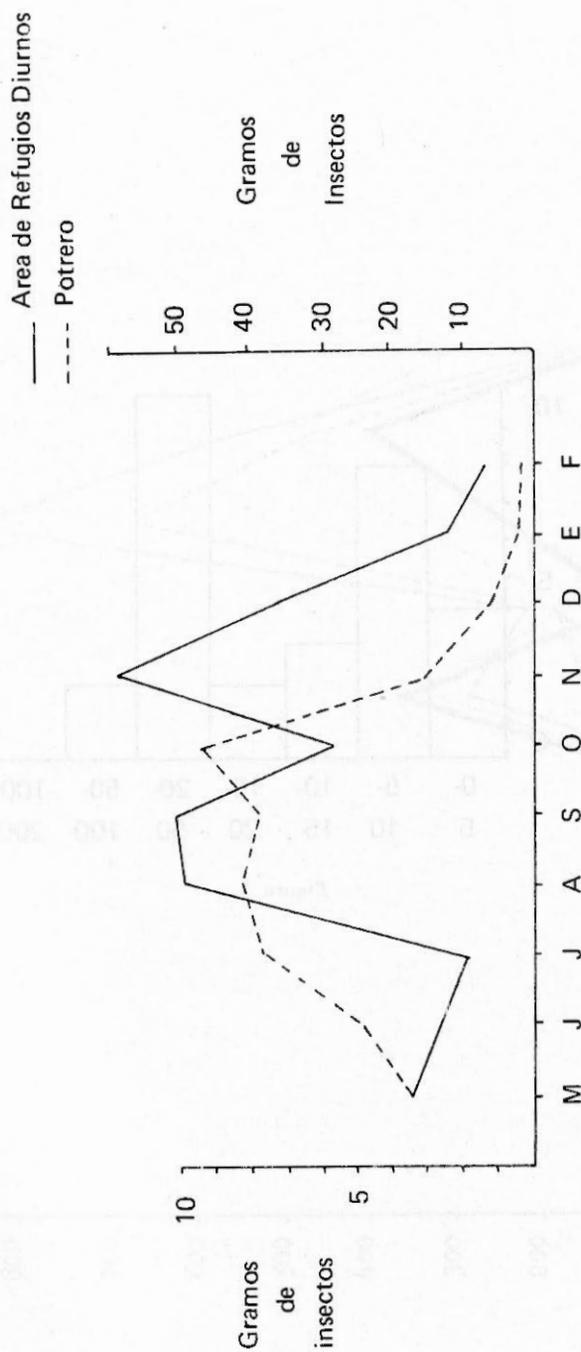


Figura 4.

P.M. - RD
 P.M. - RN
 P.M. - Red
 Zopilote - RD
 Tecpan - Red
 Chipitlán - RD
 Chinameca - RD
 Tiro General - RD
 Tamaño de la Muestra

—
 —
 - - -

 •
 ○
 +
 ● (N)

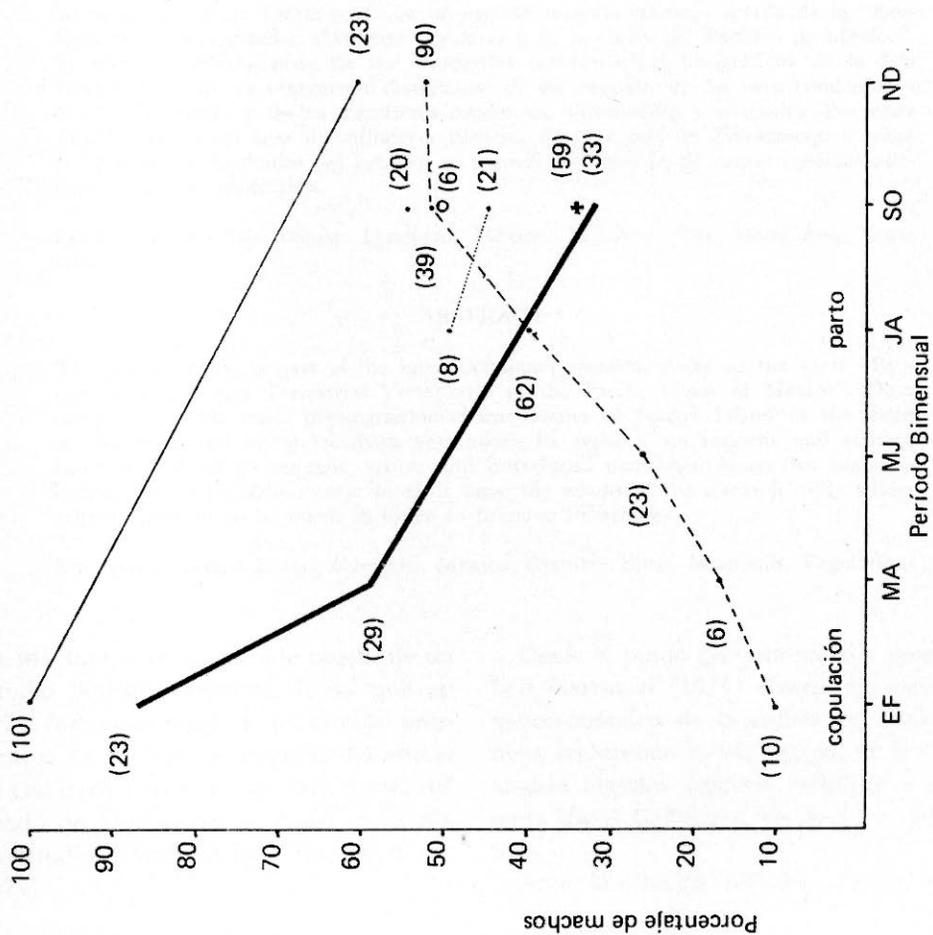


Figura 5.