

# ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS MURCIÉLAGOS DE IXTAPAN DEL ORO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

*Ticul Alvarez y Sergio Ticul Alvarez-Castañeda*

**ABSTRACT.**— This study was conducted with the bats collected near Ixtapan del Oro, which is in the east part of the State of México. A total of 12 samples were taken, one per month. The specimens were mainly collected with mist nets or directly from different mines. A total of 507 specimens of 25 species were collected; the variation in the coloration of the specimens; taxonomic notes, in those species in which they are relevant; abundance and collecting conditions; secondary sexual dimorphism; proportion of the sexes. At the end of the work are given some general conclusions of the different mentioned aspects. The materials are deposited in the mammals collection of the Escuela Nacional de Ciencias Biológicas of the I.P.N.

**RESUMEN.**— El presente estudio versa sobre los murciélagos colectados en el área próxima a Ixtapan del Oro, en la parte este del Estado de México, con un total de doce muestreos mensuales. Los ejemplares fueron colectados principalmente con redes de seda del tipo "mist nets" y directamente en sus refugios.

Key words: murciélagos, ecología, Ixtapan del Oro, México

En el último tercio del siglo se ha incrementado considerablemente el estudio de los murciélagos, debido a su importancia científica y económica, sin embargo, los estudios sobre la quiropterofauna de una región en particular son escasos y más aún los estudios durante un ciclo anual. Considerando lo anterior se propuso realizar un estudio sobre los cambios faunísticos, aspectos biológicos, ecológicos y de reproducción de los murciélagos para una área determinada en la zona que se consideró de transición entre la Neotropical y la Neártica.

Los estudios taxonómicos de los murciélagos en el Estado de México se han incrementado en los últimos años, principalmente en la parte cálida (Urbano-Vidales et al., 1987; Alvarez-Castañeda, 1991), los que aumentan en once nuevos registros para el área, con relación a lo registrado por Ramírez-Pulido et al. (1986), hasta 1983. Lo que indica que esta región del estado ha sido poco estudiada a pesar de su cercanía al Distrito Federal.

Los estudios más importantes del área circundante son los de: Alvarez (1968) sobre los mamíferos de la Cuenca del Balsas; Ramírez-Pulido y Armella (1987) sobre una comunidad de murciélagos neotropicales en el estado de Guerrero; de la Torre (1955), Lukens y Davis (1957) de murciélagos de Guerrero y el de Polaco y

Muñiz-Martínez (1987) de los murciélagos de la costa de Michoacán.

El área escogida para el estudio fué Ixtapan del Oro, Estado de México. Los murciélagos del Estado de México no han sido estudiados todavía en su totalidad, lo cual se demuestra en que a partir de 1983 (Ramírez-Pulido et al., 1986) se han realizado once nuevos registros (Urbano-Vidales et al., 1987; Alvarez-Castañeda, 1991).

Se obtuvieron 507 ejemplares de 25 especies, dándose de cada una, la variación de la coloración de los individuos; notas taxonómicas, cuando son pertinentes; abundancia y condiciones de captura; datos reproductivos; dimorfismo sexual secundario y proporción de sexos. Al final se dan conclusiones de las generalidades sobre los diferentes aspectos antes mencionados. El material se encuentra depositado en la colección de mamíferos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N.

## AREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

Ixtapan del Oro es un pequeño poblado que se encuentra al oeste del Estado de México (19° 15' longitud

norte y 100° 16' latitud oeste), en la provincia geológica de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia de la Depresión del Balsas (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981). La cañada se encuentra formada en el fondo por el Río Ixtapan, afluente del Balsas.

En la parte baja de la cañada la vegetación original es de selva baja caducifolia y en la superior es bosque de encino-pino, del lado este se utiliza para agricultura, principalmente para el cultivo de calabaza y jitomate.

Ixtapan del Oro se encuentra entre el límite de dos climas diferentes, el (A)C(w2)(w)b(i')g para la región sur del pueblo y el clima C(w2)(w)b(i') para la región norte (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981). Los cambios de clima se ven reflejados en la vegetación; al norte de Ixtapan del Oro y en las partes medias y altas de la cañada, se observa un bosque grande de encino y encino-pino, el que aumenta a medida que se dirige hacia el norte; en cambio al sur del poblado se encuentra mejor representada la vegetación de selva baja caducifolia. El bosque de encino-pino tiene como principales especies del estrato arbóreo a *Quercus* sp., *Juniperus flacciat*, *Pinus michoacana* y en el inferior a *Acacia* sp., *Dodonaea viscosa* e *Ipomoea murocoides*. El bosque de pino-encino (estrato arbóreo) presenta *Juniperus flacciat* y *Quercus* sp. y en el herbáceo *Ipomoea murocoides* y *Karwinskia* sp. La selva baja caducifolia tiene como dominantes en el estrato superior a *Bursera* sp., *Acacia* sp., *Ipomoea* sp. y *Ficus* sp. y en el inferior *Lupinus* sp., *Bouteloua* sp., *Acacia* sp. y *Senecio* sp. Los murciélagos utilizados para el estudio se colectaron en los doce meses a lo largo del año, cada colecta fue de dos días de duración. Se utilizaron redes de seda ("mist nets") colocadas exactamente en los mismos lugares durante todos los muestreos, además de varias redes colocadas al azar. Se revisaron varias minas de la región, a no más de 300 metros del poblado.

En cada una se tomó la temperatura y la humedad relativa de una área específica de la mina, donde por lo general se encuentran los ejemplares, el lugar preferencial de descanso. También se determinó el número aproximado de organismos por especie y se registró si la colonia era mono o poliespecífica, si se encontraba siempre en el mismo lugar del refugio y cuáles eran las condiciones de éste.

Para la determinación de la humedad relativa en las minas se utilizó un psicrómetro "de matraca". La medición se realizó siempre en los mismos sitios y aproximadamente a la misma hora.

Los ejemplares examinados se encuentran depositados en la Colección de Mastozoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB). Se prepararon según las técnicas acostumbradas de preservación del material mastozoológico para estudio (Handley, 1990) o en solución de alcohol. En el caso de hembras preñadas se anotó el número de embriones que presentaron, así como la longitud máxima de éste, dentro de la bolsa amniótica. A los machos se les midieron los testículos.

De cada ejemplar se tomaron las medidas somáticas y las craneales con un calibrador digital (vernier) graduado hasta décimas de milímetro. En general, son seis las medidas craneales consideradas, aunque en algunos casos son más, según la especie. Todas las medidas que se mencionan están dadas en milímetros. La coloración de los ejemplares se determinó con base en las tablas de colores para pieles de Munsell (color charts for skin-hair-eye-colors), de acuerdo con las indicaciones mencionadas por Miller (1959).

En aquellas especies en que existían suficientes ejemplares se realizó la prueba de T Student con un F de varianza, para determinar el dimorfismo sexual secundario y para el cálculo de la proporción de sexos por especie se utiliza una prueba de  $X^2$  con la corrección de Yates (Steel y Torrie, 1986) a una probabilidad del 5%.

## RESULTADOS

A continuación se dará la lista de especies que fueron colectadas en el área de Ixtapan del Oro, estas se encuentran arregladas en orden filogenético, mencionándose de cada una principalmente datos sobre su coloración, actividad reproductiva, observaciones de campo y sobre su ecología. Con todas las medias de los ejemplares colectados se integró una tabla (Tabla 1), en la cual se dan la media y el intervalo de cada una de las especies, en los casos en que se encontró dimorfismo sexual secundario las medias de los sexos se dan por separado.

### Familia Mormoopidae

*Pteronotus davyi fulvus*.— Los 18 ejemplares examinados de Ixtapan del Oro posiblemente representen el límite altitudinal máximo de distribución en el estado y se extiende de ahí hacia el sur por las diferentes cañadas del Río Balsas hasta la costa. Al revisar el material se obtuvo concordancia con la descripción y medidas de *Pteronotus davyi fulvus* (Smith, 1972); las que son muy similares a las mencionadas por este autor para Teques-

Tabla 1. Medidas somáticas y craneales de las diferentes especies que se colectaron: Somáticas: LT, Longitud total; IC, de la cola; LP, de la pata; LO, de la oreja; ANT, aniebrazo. Craneales: LT, longitud total del cráneo; AZ, anchura zigomática; AI, interorbital; C-C, del rostro a la altura de los caninos; M-M, del rostro a la altura de los molares; C-M3, longitud de los dientes maxilares; cm3, de los dientes mandibulares y por último el peso.

ESPECIES	SEXO	SOMATICAS						CRANEALES						
		LT	LC	LP	LO	ANT	LT	AZ	AI	C-C	M-M	CM3	cm3	PESO
<i>Pteronotus davyi</i>	8 M	66.0	20.2	9.1	14.8	44.6	15.5	8.6	3.6	4.6	5.8	6.1	6.6	6.6
	60.0-70.0	19.0-22.0	8.0-10.0	43.0-46.2	15.3-15.8	8.5-8.9	3.6-3.7	4.4-4.8	5.7-6.0	6.0-6.3	6.6-6.7	5.7-7.2	7.6	
	10 H	70.0	21.5	8.7	15.2	44.8	15.4	8.5	3.6	4.6	5.8	6.3	6.7	7.6
<i>Pteronotus parnellii</i>	24 M	83.0	20.2	12.3	20.1	57.4	21.3	11.8	4.3	6.0	7.6	8.8	9.5	14.89
	72.0-91.0	16.0-22.0	11.0-14.0	13.0-24.0	55.9-59.7	20.9-22.0	11.5-12.2	4.1-4.6	5.8-6.2	7.3-7.8	8.6-9.2	9.2-9.7	11.5-17.5	
	22 H	81.5	20.1	12.8	19.8	57.4	21.0	11.6	4.2	5.8	7.6	8.7	9.3	14.3
<i>Mormoops megalophylla</i>	40 Hym	70.0-90.0	17.0-22.0	11.0-19.0	17.0-22.0	56.6-59.9	20.6-21.3	11.2-11.8	4.0-4.5	5.5-6.0	7.4-7.7	8.5-8.9	9.0-9.6	12.6-16.6
	80.0-94.0	20.0-39.0	9.0-15.0	9.0-22.0	55.0-59.4	14.9-15.9	9.4-10.0	5.1-5.5	3.9-4.5	6.0-7.0	7.8-8.4	8.0-8.9	11.4-18.4	
	2	63.0	10.0	12.0	14.0	35.9	21.5	9.5	4.7	3.9	5.7	7.4	7.7	11.1
<i>Glossophaga soricina</i>	37 MyH	64.2	7.0	9.0	14.0	35.3	21.8	9.4	4.5	4.1	5.7	7.2	7.6	8.6
<i>Anoura geoffroyi</i>	20 MyH	74.9	0	11.7	12.9	42.2	24.5	0	4.9	4.5	6.0	9.2	9.7	13.1
<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	69.0-85.0	0	0	13.6	13.9	53.5	26.6	10.6	4.9	5.0	6.5	8.7	9.1	23.0
	7MyH	64.2	0	11.8	12.7	40.9	22.0	10.3-11.1	4.5-5.3	4.6-5.5	6.2-7.0	8.4-9.2	8.8-9.4	16.2-36.1
	60.0-73.0	0	10.0-13.0	9.0-16.0	38.3-45.0	21.0-24.2	12.2-13.7	5.5-6.2	5.3-6.1	7.6-8.2	6.0-6.8	6.5-7.4	11.5-22.2	
<i>Sturmira ludovici</i>	1 M	71.0	0	15.0	—	43.9	24.2	14.0	6.2	5.5	8.4	—	7.5	40.3
<i>Chiroderma salvini</i>	1 H	75.0	0	14.0	17.0	46.4	24.5	15.4	5.9	8.7	11.3	8.2	8.7	23.3
<i>Artibeus intermedius</i>	8 M	90.1	0	17.3	17.3	66.0	29.3	18.5	6.6	7.4	13.0	10.3	11.2	54.6
	84.0-96.0	0	15.0-18.0	14.0-20.0	63.3-69.4	28.3-29.4	17.6-18.8	6.0-7.2	7.0-8.0	12.1-13.4	9.8-10.7	10.8-11.5	47.2-69.0	
	8 H	90.4	0	16.8	19.8	65.8	29.2	18.6	6.5	7.4	12.9	10.4	11.2	61.4
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1 M	80.0	0	14.0-18.0	15.0-22.0	62.7-68.4	27.9-30.1	17.9-19.3	6.0-6.8	7.4-7.8	12.4-13.6	10.1-10.7	10.8-11.4	50.1-69.9
<i>Artibeus hirsutus</i>	8 MyH	79.5	0	15.8	18.9	54.3	28.5	7.7	7.1	7.4	12.9	10.2	10.8	35.9
	75.0-85.0	0	15.0-19.0	17.0-20.0	53.9-54.9	26.6-26.9	16.1-16.4	6.5-6.8	6.5-6.6	11.5-12.0	9.5-9.8	10.4-10.6	27.0-33.5	

Tabla 1. Cont.

ESPECIES	SEXO	SOMATICAS										CRANEALES						
		LT	LC	LP	LO	ANT	LT	AZ	AI	C-C	M-M	CM3	cm3	PESO				
<i>Dermanura tolteca</i>	6M	60.5	0	11.0	39.6	20.1	12	4.9	4.8	8.6	6.3	6.7	14.3					
		58.0-63.0		10.0-13.0		38.5-40.5	19.9-20.6	11.7-12.4	4.8-5.1	4.8-5.0	4.3-8.8	6.1-6.6	6.3-6.9	11.8-15.6				
<i>Natalus stramineus</i>	1M	85	41.0	9.0	11.0	36.5	16.0	8.2	5.5	3.2	3.6	6.4	7.0	5.9				
<i>Myotis velifer</i>	9H	91.7	38.3	9.4	14.0	44.4	16.5	10.6	3.9	4.6	6.9	6.9	6.9	8.4				
		89-95.0	30.0-44.0	7.0-11.0	9.0-17.0	42.5-45.7	16.2-16.8	10.4-11.0	3.7-4.1	4.4-4.9	6.7-7.2	6.7-7.1	6.7-7.1	6.8-12.4				
<i>Myotis yumanensis</i>	5M	74.6	33.0	8.8	12.2	32.1	13.4	7.9	3.6	3.3	5.2	4.9	5.2	3.6				
		70.0-80.0	30.0-36.0	7.0-10.0	12.0-13.0	31.4-33.1	12.9-13.6	7.7-8.1	3.6-3.7	3.1-3.4	5.1-5.3	4.7-4.9	5.1-5.3	3.4-3.9				
<i>Eptesicus fuscus</i>	1H	111.0	43.0	12.0	18.0	51.0	19.3	13.3	8.7	4.3	6.2	7.4	8.3	15.8				
<i>Pipistrellus hesperus</i>	2M	60.0	25.0	5.0	9.0	27.8	11.4	6.9	3.1	3.0	4.7	3.7	4.2	2.6				
		63.0	25.0	4.0	9.0	29.7	11.7	7.6	3.4	—	4.7	—	4.0	3.3				
<i>Lasturus blausenillii</i>	6M	93.2	39.8	8.2	8.7	39.0	12.2	8.8	4.1	4.4	5.6	4.1	4.7	6.9				
		86.0-98.0	35.0-44.0	6.0-10.0	60-11.0	37.5-40.7	11.8-12.6	8.3-9.2	3.9-4.3	4.0-4.6	5.4-6.0	4.0-4.3	4.5-4.8	5.4-8.3				
	4H	99.0	42.3	8.3	10.3	40.9	14.4	9.1	4.3	4.4	5.6	4.2	4.8	8.4				
		95.0-102.0	42.0-43.0	7.0-9.0	9.0-12.0	40.4-41.5	12.2-19.9	9.9-9.2	4.2-4.4	4.2-4.5	5.4-5.8	4.0-4.3	4.5-4.9	9.0-12.0				
<i>Lasturus cinereus</i>	16M	127.3	50.0	10.5		52.5	16.9	12.3	5.2		8.5	5.9	6.7	21.6				
		120.0-132.0	41.0-60.0	7.0-13.0		48.9-56.4	16.5-17.7	11.6-12.8	4.7-5.6		7.9-9.2	5.7-6.2	6.4-7.0	17.6-26.0				
	5H	129.6	49.6	11		52.9	17.2	12.4	5.2		8.7	6.1	6.9	26.4				
		122.0-138.0	42.6-59.0	9.0-13.0		51.8-54.7	16.9-17.7	11.9-12.9	5.0-5.5		8.3-9.3	5.9-6.3	6.7-7.2	22.4-29.9				
<i>Lasturus intermedius</i>	10M	129.1	54.5	11.1	14.5	52.6	18.5	13.2	5.1	6.8	8.8	6.5	7.4	18.1				
		120.0-135.0	47.0-60.0	9.0-12.0	9.0-16.0	48.6-55.5	18.0-19.2	12.6-13.6	4.9-5.5	6.5-7.0	8.2-9.1	6.2-7.0	7.2-7.6	15.6-21.6				
<i>Tadarida brasiliensis</i>	20M	91.7	33.4	8.7	15.7	42.6	16.9	9.8	3.8	3.8	6.9	5.9	6.2	9.9				
		86.0-96.0	27.0-39.0	7.0-10.0	8.0-18.0	41.2-44.5	16.5-17.3	9.6-10.2	3.7-4.1	3.4-4.2	6.6-7.2	5.7-6.3	6.0-6.5	8.1-12.5				
	9H	90.7	31.6	8.8	14.4	43	16.8	9.6	3.8	3.7	6.8	5.8	6.2	10.9				
		85.0-95.0	25.0-37.0	8.0-10.0	12.0-16.0	41.8-45.1	16.5-17.3	9.4-9.8	3.6-4.1	3.4-4.0	6.6-7.1	5.6-6.1	6.0-6.4	8.7-11.9				
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	6M	108.3	38.4	8.9	20.1	46.3	19.7	10.6	3.9	3.9	7.7	7.2	7.6	13.8				
		105.0-111.0	31.0-45.0	7.0-10.0	15.0-25.0	43.6-48.7	19.5-19.8	10.5-10.9	3.7-4.5	3.8-4.0	7.5-7.9	7.2-7.3	7.5-7.7	11.0-16.0				
<i>Nyctinomops</i>	6M	131.0	46.8	10.5	28.5	59.8	24.1	12.9	4.2	4.7	9.0	8.8	9.5	23.2				
<i>microtis</i>		127.0-136.0	40.0-50.0	10.0-12.0	26.0-30.0	56.2-62.1	23.2-24.8	12.7-13.3	4.0-4.4	4.5-5.0	8.9-9.2	8.6-9.1	8.9-9.9	19.7-26.2				

quitengo, Morelos y Tamaulipas y menores que las de *P. davyi davyi* y *P. davyi calvus* (Goodwin, 1969; Alvarez y Alvarez-Castañeda, 1991).

La variación en coloración entre los ejemplares es muy amplia, sin observarse ninguna relación entre la coloración y la época del año o los sexos, aunque todos son de color pardo, varían dorsalmente desde tonos claros (7.5 YR 4/6) hasta chocolate oscuro (5 YR 3/1), ventralmente de pardo a pardo claro (7.5 YR 3/4 al 5 YR 5/3) y los patagios son pardo oscuro en la mayoría de los casos (5 YR 2.5/1 y 5 YR 3/1). No se apreció la amplia variedad y tonalidad mencionada por Smith (1972).

No se observó en ninguno de los refugios que fueron examinados, aunque Bateman y Vaughan (1974), Smith (1972) y Villa-R. (1967), informan que habitan en minas junto con *Mormoops megalophylla* y *Pteronotus parnellii*.

La captura se realizó en su mayoría en el período crepuscular, lo que corrobora (Bateman y Vaughan, 1974) que la especie tiende a emprender el vuelo a los pocos minutos después de la puesta del sol.

Se obtuvieron hembras preñadas en los meses de mayo (1) con un embrión de 16.0 y en junio (5) con una media de 23.3 (19.0 - 30.0). El tamaño de las crías al nacimiento es de 25.0 (Jones et al., 1972), lo que indica que estos estaban a punto de nacer.

En seis machos colectados de abril a junio la media testicular fue de 2.5 (2.0 - 3.0), lo que concuerda con lo registrado por Jones et al. (1973) para la misma época en Yucatán; en cambio, en diciembre se observó un ejemplar con testículos de 5.0, el doble de la medida de abril a junio. Tanto los datos de reproducción de las hembras como de los machos concuerdan con lo señalado por Wilson (1973), que la especie tiene reproducción monoéstrica.

En la prueba para determinar dimorfismo sexual secundario (8 machos, 10 hembras) no se obtuvieron diferencias ( $P < 0.05$ ), con una F de las varianzas no significativa. Las medidas obtenidas están en el intervalo dado por Smith (1972) para la subespecie. La proporción estadística entre los sexos fue de 1:1.

*Pteronotus parnellii mexicanus*. — Los 51 ejemplares colectados en Ixtapan del Oro concuerdan claramente con la descripción de *P. parnellii mexicanus* (Smith, 1972).

Por lo que respecta a la coloración se observa que los ejemplares de marzo a junio son más claros que los de agosto a noviembre. En la fase pálida el pelaje dorsal es pardo con tonos amarillentos (7.5 YR 4/5), mientras que

el vientre es pardo amarillento (7.5 YR 8/4) y la fase oscura es pardo grisáceo oscuro (5 YR 3/1) y ventralmente gris cenizo (5 YR 8/1). Los patagios en ambos casos son pardo oscuro (5 YR 3/1).

Uno de los ejemplares colectados en octubre se encuentra en la primera fase de cambio de pelo y el de septiembre en la segunda (Smith, 1972). En ambos casos el pelo nuevo es pardo (5 YR 4/5) y el viejo es pardo grisáceo oscuro (5 YR 3/1).

De la prueba para determinar la presencia de dimorfismo sexual secundario (23 machos, 25 hembras), se obtiene que los machos son significativamente ( $P < 0.05$ ) más grandes, en las siguientes medidas: longitud mayor del cráneo, anchura zigomática, anchura anterior del rostro, longitud de los dientes maxilares y mandibulares. Para todas las pruebas se obtuvo una F de las varianzas no significativa. Este resultado nos permite observar que el cráneo de los machos tiende a ser de un tamaño mayor, aunque externamente son similares.

Los datos de dimorfismo sexual de los ejemplares de Ixtapan del Oro comparados con los dados por Smith (1972) para ejemplares de Sudamérica, se encuentra que los de Ixtapan del Oro presentan dimorfismo sexual, por lo cual se infiere que las poblaciones nortefías son más dimórficas que las sureñas, aunque el dimorfismo no es constante para todas las medidas en todos los sitios, sino que varía entre localidades.

Esta especie fue preferentemente capturada en las horas crepusculares. La mayoría de las veces cayeron entre el hilo uno y tres de la red colocada al ras del agua, por lo que se puede interpretar que la especie al salir del refugio lo primero que realiza es la ingestión de agua. La captura de los ejemplares en las redes siempre fue en grupo y en pocas ocasiones individuos aislados. Esta especie se encontró siempre asociada con *Mormoops megalophylla*.

Los mayores tamaños poblacionales se registraron en la época de frío y el menor en la de lluvias, aunque en el área de trabajo y junto con los del género *Mormoops*, fueron los que mayor abundancia relativa tuvieron durante todo el año.

La población residente que se encontró, habita una mina que esta todo el año inundada, con la humedad relativa mínima del 95 %. Dentro no existen corrientes de aire y en muchas ocasiones el aire del interior se presenta muy denso. La temperatura varió únicamente dos grados centígrados en todo el año.

Las hembras colectadas en agosto (1), septiembre (3), noviembre (5), diciembre (1), enero (2), febrero (2) y

marzo (11), no presentaron actividad reproductiva, lo que hace suponer que la reproducción se realiza de marzo a julio y probablemente en una área diferente.

En el caso de los machos se tiene una media de los testículos de 3.0 (2.0 - 4.0) para los meses de marzo a junio, mientras que de julio a febrero es de 3.3 (3.0 - 4.0).

La proporción de los sexos estadísticamente se puede considerar como de 1:1 (23 machos y 25 hembras) en el año. Aunque de abril a junio dominan los machos y de agosto a septiembre las hembras.

*Mormoops megalophylla megalophylla*.— Los 188 ejemplares (40 en alcohol) representan el primer registro reciente de esta especie, debido a que el único registro para el estado es el de Alvarez (1969) de un húmero fósil encontrado en Tlapacoya, con una edad aproximada de 24 mil años. Los ejemplares cumplen con las características de coloración de la subespecie de *Mormoops megalophylla megalophylla*, sin embargo, las medidas de los ejemplares del área de Ixtapan del Oro son muy grandes en comparación de las dadas para la subespecie por Smith (1972). Siendo más parecidas a las de las poblaciones de Cartagena, San Gil y Santander en Colombia, así como las de cerca de Guiria y Trinidad en Venezuela, correspondientes a la subespecie de *M. m. tumidiceps*, que se distribuye únicamente en el norte de Sudamérica. Esta diferencia tan notoria en la morfometría, debe de ser tratada con más detalle del que pretende este trabajo.

La variación de la coloración es amplia. Los ejemplares presentan coloración dorsal ocrácea (5 YR 5/8) a pardo oscuro (5 YR 3/1), ventralmente de ocre claro (5 YR 6/8) a pardo cenizo (5 YR 5/2); con los patagios pardo oscuro (5 YR 4/1). En general no se observa una tendencia en la coloración para época del año o sexo. Después de realizar el análisis del dimorfismo sexual secundario (58 machos, 40 hembras), no se obtiene ninguna medida que sea significativamente diferente entre los sexos ( $P < 0.05$ ). Mientras que a este respecto en las de Morelos (Smith, 1972), se encuentran diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la anchura interorbital y el ancho de la extensión pospalatal.

Esta población se encontró en la mina mencionada anteriormente para *Pteronotus parnellii*, en los mismos sitios y bajo las mismas condiciones. En las redes se colectó siempre pocos minutos después de la puesta del sol, así como los últimos minutos antes del amanecer, siendo más abundantes en las horas crepusculares.

No se observó actividad reproductiva de las hembras para el resto del año, lo que sitúa a la especie como

de tipo monoéstrica estacional. En lo que respecta a los machos, se observa un ligero incremento de los testículos para los primeros y últimos meses del año, su mayor tamaño lo alcanzan en marzo. Por otro lado, se aprecia que a partir de julio empieza un decremento en el tamaño, el mínimo se obtuvo en octubre.

La proporción de sexos se puede considerar como de 2:1 (58 machos, 42 hembras) para todo el año, aunque de junio a octubre se observa una fuerte disminución del número de hembras presentes, mientras que el de machos se puede considerar constante.

#### Familia Phyllostomidae

*Glossophaga soricina handleyi*.— Se examinaron 12 ejemplares, de los cuales 10 fueron encontrados como momias. Todos los ejemplares cumplen con las características de la subespecie (Webster y Jones, 1980).

La coloración dorsal de los dos ejemplares colectados en redes es pardo grisáceo (5 YR 3/3 y 5 YR 3/2), la ventral pardo grisáceo más clara (7.5 YR 3/4 y 5 YR 5/3) y los patagios pardo oscuro (5 YR 2.5/1 y 5 YR 3/1).

Los 10 ejemplares momificados se encontraron formando una población en una mina en la parte de obscuridad total, dentro no existían corrientes de aire. Cuando se entró a la mina existía una alta humedad relativa, incluso las paredes se encontraban mojadas. Es de llamar la atención que se encontraron ejemplares muertos no existiendo ningún impedimento para su salida y la posible explicación, es que la muerte haya sido por la emanación de algún gas de la mina, ya que además de los murciélagos se encontraron muertos representantes de otros grupos. Por la falta de ejemplares del área de estudio no se puede inferir el tipo de reproducción, pero Wilson (1979) la considera como poliéstrica bimodal o de reproducción continua. Las medidas testiculares de los machos obtenidos para el mes de julio son de 3.0 y 4.0.

*Anoura geoffroyi lasiopyga*.— Los 55 ejemplares (15 en alcohol) de Ixtapan del Oro, concuerdan claramente con la descripción de la subespecie.

Todos los ejemplares son pardo grisáceo, los del mes de abril tienden a ser más oscuros (dorsal 5 YR 2/5 y ventral 5 YR 6/1) y los del mes de febrero más claros (5 YR 4/4 y 5 YR 6/1), existiendo varios ejemplares diferentes que tienden a una coloración pardo rojiza (2 YR 3/2 y 5 YR 5/4).

Del análisis de dimorfismo sexual secundario (15 machos, 26 hembras) se obtiene diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la longitud de la oreja, el peso y el ancho del rostro a través de los caninos. La prueba de F para

las varianzas no resultó significativa. Al ser dos de las medidas somáticas y una de las craneales significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ), se considera que esta se pudo deber a errores en la toma de medidas, por lo que no se considera como real.

Las poblaciones que se encontraron estaban formadas en su mayoría tanto por machos como por hembras. En los meses de febrero, marzo, mayo y julio se observaron grandes colonias en una de las minas, la mayor se presentó en el mes de febrero, el número de organismos se calculó en aproximadamente 2000 ejemplares. Para el resto de los meses, la población observada fue de pocos ejemplares (de decenas a una centena). Estos murciélagos se encontraron en la misma mina de *Desmodus rotundus* pero en áreas diferentes.

Los individuos se encontraron siempre relacionados con los sitios de alta humedad de la mina (60.0 - 80.0%), con temperatura entre 16 - 22 °C y en las áreas de mayor obscuridad y protegidas.

En el área de Ixtapan del Oro se colectaron una hembra lactante en el mes de julio y dos preñadas en septiembre (26.0 y 32.0) y sin rastros de actividad reproductiva en febrero, marzo, abril, mayo y noviembre. La proporción estadística por sexos para todo el año es de 1:1.

*Leptonycteris yerbabuenae*. — Para los 20 ejemplares examinados de *Leptonycteris* se usa la nomenclatura de *L. yerbabuenae* Martínez y Villa 1940, por las siguientes razones: Arita y Humphrey (1988) basándose en un examen puramente morfológico concluyen que *L. yerbabuenae* debe considerarse una subespecie de *L. curasoae*, sin embargo después de revisar material de *L. curasoae* de Venezuela y Curazao (Curazao: Willemstad; Venezuela: Lara, 10 km N El Tocuyo; Lara, 13 km NW El Tocuyo ejemplares en el U. S. National Museum) y de *L. yerbabuenae* (México: 4 km NE Colotlipa, 1100 m, Guerrero, ENCB; Cueva de la Yerbabuena, Guerrero, IB-UNAM), se encontró que existen diferencias craneales entre ejemplares de las dos especies de las cuales algunas ya habían sido señaladas por Davis y Carter (1962), las cuales son: En *L. curasoae* los incisivos inferiores son grandes y se encuentran cubriendo todo el espacio entre los caninos; incisivos externos superiores iguales o más grandes que los internos, procumbentes; molares superiores grandes, diastema entre el tercer y cuarto premolares pequeña; región frontal más alta, resultando el perfil casi continuo; la abertura nasal es de mayor tamaño y oblicua, prolongándose comparativamente, más atrás,

llegando hasta la cara posterior de la raíz de los caninos; cresta lamboidea poco desarrollada.

En *L. yerbabuenae* los incisivos inferiores pequeños con diastema media; incisivos externos superiores menores que los internos, no procumbentes; molares superiores relativamente más chicos, diastema entre el tercer y cuarto premolares grande; región frontal más baja, resultando en que ésta se eleva rápidamente; la abertura nasal de menor tamaño, no prolongándose hasta la parte posterior de la raíz de los caninos; cresta lamboidea desarrollada.

Arita y Humphrey (1988:33), consideran las características mencionadas por Davis y Carter (1962) únicamente para una diferenciación subespecífica. Utilizando para la segregación de las especies exclusivamente la morfometría por medio de análisis de discriminantes, componentes principales y la similitud de las medidas de las alas, aunque en la página 24 mencionan, que por el análisis de componentes principales de las medidas del cráneo, se pueden considerar las tres especies del género como diferentes, lo cual aunado a las diferencias antes mencionadas, se propone que *L. yerbabuenae* debe de conservar su rango específico.

Los ejemplares colectados en Ixtapan del Oro cumplen con las características mencionadas para *L. yerbabuenae*, por lo cual serán tomados como tal para el presente trabajo.

La coloración dorsal de los ejemplares varía de amarillo miel oscuro (5 YR 4/4) a pardo oscuro (5 YR 3/1); ventralmente de pardo amarillento (7.5 YR 5/6) a pardo grisáceo (5 YR 7/1) y los patagios tienden a ser aproximadamente del mismo color que la porción dorsal del cuerpo (5 YR 3/1), se observó que en la región abdominal el vientre tiende a ser más claro que el pecho. No se observó alguna relación de la coloración con el período del año o sexo.

Ninguna de las medidas tomadas en 11 machos y nueve hembras mostraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los sexos. Sin embargo, Arita y Humphrey (1988) en ejemplares de Morelos obtienen diferencias en la anchura mastoidea y la interorbital.

En las dos ocasiones que se observó la colonia de una mina, la mayoría de los individuos se concentraban sobre un sólo punto. En la ocasión que más ejemplares se observaron (varias centenas), la colonia se ubicó a 25 metros de la entrada en un pequeño túnel vertical. El sitio se encontró completamente oscuro, sin flujo de aire, con una humedad relativa de 65.0% y una temperatura de 17° C. En esta ocasión el grupo estaba descansando sus-

pendido del techo, muy hacinados e indiferentes a la actividad que se desarrollaba en el piso de la mina. Cuando el grupo fue más chico (algunas decenas) se localizó en una pequeña oquedad del lado derecho del túnel principal, a 20 metros de la entrada. El sitio estaba en penumbras, con una ligera corriente de aire, humedad relativa del 60.0 % y una temperatura de 16 °C. El grupo se observó sujeto a las paredes en mayor proporción que al techo, el centro de la población se encontró a 1.2 m del suelo, los más bajos a 0.6 m y los más altos a 2.0 m.

Esta especie se observó solamente formando colonias densas en dos meses, julio y agosto, lo que sugiere que los ejemplares de esta especie forman una colonia en tránsito.

Sólo se colectaron hembras en julio y agosto, no estaban preñadas. Los machos presentan un promedio de los testículos de 3.8 (2.0 - 8.0) para los meses de junio a agosto. La proporción de sexos en el área durante el período de colecta se puede considerar como de 1:1 (11 machos y 9 hembras).

*Sturnira lilium parvidens*.— Los siete ejemplares de Ixtapan del Oro se pueden asignar a *S. lilium parvidens*. Los ejemplares en general tienden a ser de pardo grisáceo claro (5 YR 4/3) a poco más oscuro (5 YR 4/1); ventralmente varían de pardo amarillento (10 YR 8/3) a pardo grisáceo (7.5 YR 7/2); las partes laterales del cuello tienden a ser de un color grisáceo más claro que la dorsal (7.5 YR 7/2), de los dos machos colectados sólo el de julio presenta las manchas en los hombros, que son de color rojo marrón (2.5 YR 4/4) y los patagios presentan la misma coloración que la parte dorsal del cuerpo.

Los ejemplares son similares métricamente a los de Michoacán (Ramírez-Pulido et al., 1977; Polaco y Muñiz-Martínez, 1987), San Luis Potosí (Dalquest, 1953) y Chiapas (Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991) y menores que los de Oaxaca (Goodwin, 1969).

De las hembras colectadas en enero, junio y julio, sólo una de junio se encontró lactante. Los machos se colectaron en enero, junio, julio y noviembre, con una media de 3.7 (2.0-5.0). No observándose un período en el cual tuvieran mayor tamaño los testículos.

Esta especie es asignada por Wilson (1979) al tipo de las poliéstricas bimodales, aunque Jones (1966) y Jones et al. (1973) lo consideran como poliéstrica amodal. Al analizar los datos de Ixtapan del Oro conjuntamente con los del resto del estado (colección de la ENCB), se concluye que se puede considerar como correcto lo afirmado por Jones (1966). La proporción de sexos es estadísticamente de 1:1.

*Sturnira ludovici ludovici*.— El ejemplar examinado presenta el pelo dorsal con tres anillos, dos oscuros del mismo color, uno en la base y otro en la punta, y uno más ancho y claro al centro; dando una coloración general pardo grisácea (7.5 YR 3/2); los hombros y los lados del cuello son gris pálido (7.5 YR 7/2); no presenta la mancha oscura glandular del hombro; ventralmente son de color crema grisáceo (7.5 YR 6/2) y los patagios son pardos (7.5 YR 3/2).

Las medidas del ejemplar presentan mucha variación con respecto a los ejemplares del resto de la República, ya que son más grandes que las de los de San Luis Potosí (Dalquest, 1953) y Durango (Baker y Greer, 1962), menores que las de los de Oaxaca (Goodwin, 1969), Michoacán (Polaco y Muñiz-Martínez, 1987) y Chiapas (Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991).

De lo anterior se puede concluir que existe una gran variación morfométrica en la especie a través de la República, sin embargo, es confuso todavía debido a que existen pocos ejemplares de cada región. El ejemplar colectado en noviembre es un macho con la medida testicular de 3.0.

*Chiroderma salvini scopaeum*.— El ejemplar colectado es de color pardo claro (7.5 YR 3/4), con la base de los pelos más pálida; la línea media dorsal, supraorbital y la malar bien definidas; ventral son de color crema grisáceo (10 YR 5/3) muy homogéneo y los patagios tienen el mismo color que la región dorsal.

No existen diferencias entre las medidas del ejemplar de Ixtapan del Oro con las de los de Michoacán (Polaco y Muñiz-Martínez, 1987) y Chiapas (Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991), de la misma subespecie. El ejemplar colectado en noviembre es un macho con 3.0 de testículos.

*Artibeus intermedius*.— Los 16 ejemplares colectados no llegan al valor del límite inferior del índice diseñado por Davis (1984), quien señala que por debajo de este límite son *Artibeus intermedius* y por arriba *A. lituratus*.

Todos los ejemplares son de color pardo con tonos rojizos dorsalmente, variación mínima de pardo grisáceo (5 YR 3/1) a pardo claro (7.5 YR 4/4). En todos los ejemplares las líneas faciales supraorbitales se encuentran bien definidas, en cambio, las malares no son distinguibles. La coloración ventral es pardo claro (5 YR 4/1) y los patagios son de color pardo negruzco (5 YR 3/2). Del análisis de dimorfismo sexual (8 machos, 8 hembras) sólo se obtiene que la longitud de la oreja y el peso son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ ), en ambos casos



las hembras presentan más grandes las medidas. Este resultado se contrapone con lo obtenido por Davis (1984) para Tabasco y Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991) para Chiapas, en los que encuentran valores significativos ( $P < 0.05$ ) para la longitud del antebrazo, la total del cráneo, la de los dientes maxilares y la de los mandibulares. Esta especie se encontró siempre en la misma área, en una colonia que se localizaba a dos metros de la entrada de la mina, en un socavón que la protegía de la penetración directa de la luz (aunque siempre estuvo bien iluminada). La colonia tenía la posibilidad de utilizar dos salidas diferentes del refugio, una por la principal y otra por el techo. El microhábitat presentó las mismas condiciones que el exterior con respecto a la humedad relativa (30.0 a 50.0 %), siendo la temperatura ligeramente más baja que la exterior (16 a 26 °C). En este sitio existe una corriente de aire fresco constante que se forma entre las dos entradas.

La cantidad de ejemplares que formaban la colonia fue constante (entre los 15 y 20 ejemplares) y utilizaron el refugio para crianza durante los meses de enero a marzo. Esta colonia se mantuvo aislada del resto de las especies que en algún momento habitaron la mina. En esta época los adultos se establecieron en la periferia y las madres con las crías al centro. Cuando se penetraba a la mina las madres cubrían con el ala a la cría. Si el disturbio era mayor, salían los machos y las hembras que podían trasladar a sus crías, quedándose en el sitio solamente las que no lo podían hacer, si el disturbio era aún mayor, las hembras dejaban a las crías, pero no abandonaban la mina.

En enero se colectaron dos hembras preñadas (35.0, sin medida), de otras del resto del año no se tienen datos de actividad reproductiva. La media testicular de los machos para el mes de enero fue de 7.5 (3.0 - 10.0), más grande que la correspondiente al mes de noviembre 7.1 (5.0-8.0). La proporción de sexos que se obtuvo se aproxima a dos hembras por cada macho.

*Artibeus jamaicensis triomylus*.— El ejemplar colectado tiene coloración dorsal grisácea (5 YR 4/2) y ventralmente se observa muy cenizo (5 YR 6/1); las líneas supraoculares se encuentran bien marcadas, aunque las malares están muy poco diferenciadas; en el cuello se observan dos manchas más claras de un color gris pálido (5 YR 5/1) y los patagios son de color pardo grisáceo obscuro (5 YR 4/1).

La especie no se encontró en ninguno de los refugios, pero por la presencia de frutas blandas todo el año en la región eran de esperarse muchas más capturas de las

obtenidas. El único ejemplar es un macho de mayo, con una medida testicular de 6.0.

*Artibeus hirsutus*.— De los ocho ejemplares estudiados la coloración es poco variable, dorsalmente es pardo grisáceo (5 YR 4/2); ventralmente varía de pardo claro (10 YR 7/1) a un pardo crema (10 YR 7/2); con una mancha amarillenta en el pecho y los patagios son oscuros (5 YR 3/1).

Los ejemplares de Ixtapan del Oro son muy similares morfométricamente a los de Guerrero (Goodwin, 1969; Ramírez-Pulido et al., 1977) y los de Chihuahua (Anderson, 1972).

En las dos ocasiones en que se colectaron en el sitio, fue después de las 24:00 hs, en una de las redes colocada en la cercanía de un árbol de ciruelas en plena fructificación. Webster y Jones (1983) plantean que esta especie se ha encontrado separada ecológicamente de *A. jamaicensis* en Morelos, lo que se confirma con los datos que se tenían para esta área.

Las hembras colectadas en diciembre y febrero no presentaron actividad reproductiva y el único macho midió 7.0 de testículos. La proporción de sexos fue de cinco hembras por un macho. Lo cual se puede deber al azar y pocos ejemplares colectados.

*Derma nura tolteca hesperus*.— La coloración dorsal de los siete ejemplares examinados varía de pardo obscuro (5 YR 3/1) a pardo grisáceo (7.5 YR 3/2); la ventral presenta un gradiente de pardo obscuro (5 YR 4/1) a pardo claro con ligeros tonos verduscos (7.5 YR 4/2) y la de los patagios es similar a la dorsal.

Los ejemplares examinados son de tamaño similar a los de Guerrero (Ramírez-Pulido et al., 1977) y Michoacán (Polaco y Muñiz-Martínez, 1987) asignados como *D. t. hesperus*, pero más pequeños que los del golfo (Davis, 1969), *D. t. tolteca*.

Esta especie ha sido colectada previamente en cuevas (Jones, 1966) y en cultivos de plátano (Davis, 1944), pero en el área de estudio no se le encontró en ninguna de las minas ni tampoco en las áreas de cultivo. Se le colectó cerca de un ciruelo con frutos, todos los individuos fueron capturados en la madrugada.

La única hembra se colectó en noviembre sin datos reproductivos. Los machos colectados en enero, noviembre y diciembre tienen una media testicular de 4.4 (3.0 - 7.0). La proporción estadística de los sexos obtenida es de dos machos por hembra.

*Desmodus rotundus murinus*.— Los 20 ejemplares colectados proceden de una colonia de aproximadamente 200 individuos, se supone que esta especie se encuentra

ampliamente distribuida en toda la parte cálida del estado, por debajo de los 1,800 m, además este sitio se encuentra por debajo de la isoterma de los 10 ° C en promedio para el mes de enero propuesta como límite de la distribución de la especie por McNab (1973).

Los ejemplares varían en coloración dorsal de pardo plateado (5 YR 3/3) a gris plateado (3/2 7.5 YR); ventralmente son blancos (10 YR 8/1) y los patagios son iguales a la coloración dorsal. Goodwin y Greenhall (1961) mencionan que existe una gran variación en la coloración de la especie.

Esta especie se encontró presente en una mina, durante todo el año, con un número poblacional considerable para la especie, que varió entre 60 y 80 ejemplares; aunque en el mes de marzo se llegaron a contar más de 200, entre los que se observaron crías y adultos. En los meses de julio y agosto la población alcanzó su menor tamaño, entre 20 y 30 individuos. Crespo et al. (1961) informa que en los refugios existe una separación por sexos y edades, los que no se observó en el área de estudio. En la misma mina también se encontró una población permanente de *Anoura geoffroyi*.

A los ejemplares de esta especie se les encontró siempre en la misma cueva, en dos lugares distintos, aunque se observó una marcada preferencia por un área en particular, que les ofrecía ciertas ventajas como son: ambos con obscuridad total, humedad relativa del 80.0%, aunque uno siempre se mantuvo mayor al 90% y una temperatura entre 13 y 17° C.

Las crías, por poco desarrolladas que se encontraran, podían moverse rápidamente por el piso, corriendo de una manera muy eficaz, combinándolo con trepar por las paredes para encontrar un refugio donde esconderse. Personas del poblado nos informaron durante el período que duró el presente trabajo que no se registraron mordeduras de vampiros en ningún tipo de animal doméstico y menos de brotes de derriengue, lo que hace suponer que posiblemente la población aquí residente se traslade a otra área para alimentarse.

Esta especie en Ixtapan del Oro se reprodujo en dos períodos del año, al término del primer trimestre y al principio del último. Esta es una de las pocas especies que se tiene bien estudiada con respecto a su reproducción que la determina como del tipo poliéstrico no estacional (Wilson, 1979) utilizando datos de varios autores cuyos ejemplares proceden de diferentes latitudes y altitudes, sin embargo, con los datos ya mencionados de Ixtapan del Oro y otros de bibliografía (Alvarez, 1963; Jones et al., 1972; Jones et al., 1973; López-Forment et

al., 1971; Watkins et al., 1972), parece ser que la reproducción de *Desmodus rotundus* a mayor latitud y altitud es del tipo poliéstrico estacional. La relación estadística de sexos fue del 1:1.

#### Familia Natalidae

*Natalus stramineus saturatus*.— El ejemplar examinado es de color pardo (5 YR 4/4) dorsalmente; ventralmente es crema grisáceo (5 YR 5/3) y los patagios son pardos con tonos de gris (5 YR 4/3).

El ejemplar quedó atrapado en la parte alta de la red, lo que sugiere que el río era utilizado como una ruta para la captura de insectos. En el mes de mayo se colectó el ejemplar, cuyos testículos midieron 2.0.

#### Familia Vespertilionidae

*Myotis velifer velifer*.— La coloración dorsal de los nueve ejemplares examinados es pardo (7.5 YR 4/4 y 7.5 YR 3/4), la ventral es pardo amarillenta con un valor de 7.5 YR 7/4 y los patagios y las orejas son de color pardo grisáceo muy oscuro (2.7 YR 3/0).

Los ejemplares de esta especie se colectaron en la época cálido seca, marzo, abril y junio. Las hembras colectadas en junio se encontraron con las glándulas mamarias desarrolladas, lo que hace suponer que la colonia de maternidad se encontraba cerca y en abril, una tenía un embrión de 15.0 y otra estaba en período de lactancia.

*Myotis yumanensis lutosus*.— La coloración dorsal de los seis ejemplares examinados varía muy poco, es parda (10 YR 3/3), la ventral también lo es con ligeros tonos amarillentos (10 YR 7/3), los patagios y las orejas son pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/1).

Solamente se capturó una hembra, en septiembre, la cual se encontró sin evidencia de actividad reproductiva, el resto de los ejemplares fueron machos con una media de los testículos para todo el año de 1.6 (1.0 - 2.0). Watkins et al. (1972) registra una hembra preñada para Jalisco del mes de agosto. La proporción estadística de sexos es de cuatro machos por hembra.

*Pipistrellus hesperus hesperus*.— Los dos ejemplares son muy parecidos, la coloración dorsal es parda (10 YR 3/3), la ventral parda crema con ligeros tonos de amarillo (10 YR 7/3) y los patagios y orejas de color grisáceo (10 YR 3/1), que contrastan fuertemente con el pelaje del cuerpo.

Los ejemplares de Ixtapan del Oro son muy similares a los de Chihuahua (Anderson, 1972) y de menor tamaño que los de San Luis Potosí (Dalquest, 1953). No

se realizó el análisis de dimorfismo sexual secundario por la falta de ejemplares, pero Findley y Traut (1970) demuestran la existencia de éste.

Los dos machos fueron colectados durante el crepúsculo, volando en el sentido de la corriente y en la parte baja de la red. Presentaron una medida testicular de 2.0 para el de marzo y de 3.0 para el de junio.

*Eptesicus fuscus miradorensis*.— La coloración dorsal del ejemplar examinado es pardo obscura (7.5 YR 3/2); ventralmente es pardo claro (10 YR 6/3) y los patagios son pardo negrusco (10 YR 6/3).

El ejemplar es una hembra colectada en marzo, no presenta actividad reproductiva, lo que confirma que la reproducción comienza aproximadamente en mayo según datos de ejemplares de Jalisco (Watkins et al., 1972) y lactantes en junio para Tamaulipas (Alvarez, 1963) y de julio en Durango (Baker y Greer, 1962).

*Lasiurus blossevilli teliotis*.— Los diez ejemplares examinados se asignan a esta especie siguiendo la nomenclatura propuesta por Baker et al. (1988).

Todos los ejemplares examinados son rojizos dorsalmente (2.5 YR 3/8 hasta 10 YR 6/6); ventralmente no existe mayor variación (10 YR 7/6); la coloración del uropatagio varía desde un rojo amarillento (2.5 YR 4/6) hasta el rojo ladrillo (2.5 YR 3/4) y dos tienen una región notoriamente más peluda que el resto.

Los ejemplares se colectaron en su mayoría en el período frío del año, no se obtuvo ninguno en los meses cálidos o de lluvias. Esta especie se considera como migratoria (Shump y Shump, 1982), lo que hace suponer que el área de Ixtapan del Oro puede ser un refugio invernal.

La colecta fué fundamentalmente después del crepúsculo, por lo general en los hilos medios de la red y volando en el mismo sentido de la corriente, nunca se colectó un ejemplar de esta especie después de las 23:00 hr.

Ninguna de las cuatro hembras colectadas en marzo, mayo, noviembre y diciembre presentó embriones o desarrollo de las glándulas mamarias. Los registros previos de partos que se tienen para esta especie son de agosto a septiembre (Glass, 1966; Stuewer, 1948). Con los datos de seis machos de enero, marzo, octubre, noviembre y diciembre se tiene una media testicular de 3.0 (1.0 - 4.0). La proporción estadística de sexos fue de 1:1.

*Lasiurus cinereus cinereus*.— Para los 21 ejemplares examinados de esta especie se sigue la nomenclatura propuesta por Baker et al. (1988).

La coloración de todos los ejemplares es muy similar y debido a la apariencia general es muy difícil codificarla. Los patagios son de color grisáceo oscuro (10 YR 2/1).

La especie, al igual que *L. blossevilli*, fue colectada principalmente en el período frío del año, que aunado a la información de Barbour y Davis (1969) y de Findley y Jones (1964) hace suponer que esta especie también realiza migraciones a zonas templadas en el período de verano. Todos los ejemplares colectados fueron atrapados en la red entre el fin del crepúsculo y las 23:30 hr, no se colectó ningún ejemplar después de esta hora.

Ninguna de las cinco hembras colectadas (noviembre y diciembre) mostraron signos de actividad reproductiva. Los 16 machos colectados de octubre a mayo presentaron una media testicular de 4.3 (1.0 - 5.0). La proporción de sexos estadísticamente fué de dos machos por hembra.

*Lasiurus intermedius intermedius*.— Los 10 ejemplares examinados concuerdan con lo mencionado por Baker et al. (1988) para la designación de la especie.

Los ejemplares son dorsalmente muy similares, presentando una coloración oro viejo (10 YR 5/6), aunque existen algunos que presentan las puntas del pelo oscuras y que dan un efecto general de más oscuros, y de ser ligeramente barreados; ventralmente todos los ejemplares son más claros y homogéneos (10 YR 6/6) y los patagios son pardo oscuro (7.5 YR 3/2).

La colecta fué principalmente en otoño e invierno, se capturaron entre el período crepuscular y las 21:45 hr, en los hilos de abajo de las redes.

Todos los ejemplares colectados son machos, con una media testicular de 3.8 (3.0 - 4.0) de marzo a junio y de 5.0 (5.0 - 5.0) para noviembre y diciembre.

#### Familia Molossidae

*Tadarida brasiliensis mexicana*.— Los 30 ejemplares examinados son muy parecidos en coloración, presentan dorsalmente un color pardo chocolate mate (5 YR 4/3), en cambio la coloración ventral es más variable, desde pardo rojizo muy clara (5 YR 5/3) hasta un pardo rojizo (5 YR 8/3). Los patagios y las orejas son más oscuras que el cuerpo (5 YR 3/1).

A pesar de que esta especie forma grandes colonias dentro de las cuevas, no fue encontrada en ninguna de las minas que se revisaron. Esto hace suponer la presencia de más refugios en el área circundante, o bien que esta especie se moviliza a grandes distancias a través de la cañada

para alimentarse y en ese momento eran capturados en las redes.

Todos los ejemplares capturados fueron machos, se observa que el tamaño de los testículos para los meses de frío es mayor, enero (5.0), marzo (2.0, 2.0, 6.0), Abril 1.7 (1.0 - 2.0), mayo 3.5 (3.0 - 4.0) junio (3.0) y septiembre (1.0).

*Nyctinomops femorosaccus*.— Para los seis ejemplares colectados se siguió la nomenclatura de Freeman (1981). Los ejemplares son dorsalmente de color pardo mate (5 YR 4/2) con excepción del de diciembre que, además de ser ligeramente más oscuro se observa más brillante (5 YR 3/2); ventralmente de pardo pálido (5 YR 5/2) a pardo medio (5 YR 6/2) y los patagios son pardo (5 YR 4/2) a pardo oscuro (5 YR 3/1).

Todos los ejemplares fueron colectados en contracorriente, en los hilos bajos y medios de la red y en el período crepuscular, esto hace suponer que los ejemplares habitan en unos acantilados que se encuentran a unos metros abajo de donde se colocó la red y que los individuos venían a beber en esta área antes de empezar la captura de insectos.

Cabe hacer la aclaración de que la mayoría de los ejemplares se colectaron siempre junto con *Tadarida brasiliensis* como si vinieran en un mismo grupo. Las colectas de esta especie a través de todo el año hacen suponer que posiblemente sea residente del área.

De esta especie se colectaron únicamente machos a través de todo el año y la media testicular fue de 2.6 (2.0 - 4.0).

*Nyctinomops macrotis*.— Para la nomenclatura de los seis ejemplares de esta especie se siguió a Freeman (1981). Los ejemplares varían ligeramente en su coloración general dorsal, desde un pardo oscuro rojizo (5 YR 2.5/2) a un pardo más pálido (5 YR 3/3); ventralmente de pardo muy claro (5 YR 3/2) a pardo claro (5 YR 4/3) y los patagios varían de pardo negruzco (5 YR 2.5/1) a pardo oscuro (5 YR 3/1). En la muestra de Ixtapan del Oro parece que se relaciona el color oscuro con los machos y el claro con las hembras. Un macho presentó ligeramente blanca la punta de una de las alas. Los ejemplares fueron colectados en su totalidad en los hilos medios de la red volando en contra corriente del río en el período crepuscular y en un lapso muy pequeño.

Todos los ejemplares se colectaron en marzo, las dos hembras examinadas se encontraron sin actividad reproductiva y la medida testicular de tres de cuatro machos es de 3.0, 5.0 y 9.0. La proporción estadística de sexos obtenida es de dos machos por hembra.

## CONCLUSIONES

Después de más de un año de colecta en el área de Ixtapan del Oro, Estado de México, se obtuvieron un total de tres especies de la familia Mormoopidae, once de la Phyllostomidae, una de la Natalidae, siete de la Vespertilionidae y tres de la Molossidae.

Cinco especies se encontraron residentes en minas y dos ocasionales, todas ellas fueron capturadas en las redes, junto con las restantes. Respecto a la alimentación hay un hematófago, tres polinófagos, siete frugívoros y el resto insectívoros. De todas las especies colectadas, 13 están representadas por menos de 15 ejemplares, por lo cual pueden considerarse como raras o migratorias. Estas últimas por haber sido colectadas en períodos muy restringidos del año. El resto se consideran residentes, siendo consideradas como abundantes *Mormoops*, *Pteronotus*, *Anoura*, y *Desmodus*.

De acuerdo con los datos que se tienen del período de reproducción y la clasificación de Wilson (1979) cuatro son monoéstricas, dos poliéstricas y el resto debido al escaso número de colectas no se pudo establecer la estrategia de reproducción.

Con relación a la proporción estadística de sexos se encontró que de nueve especies se colectaron sólo machos, de dos sólo hembras y de siete existe una proporción de uno a uno, de cuatro, es dos machos a una hembra, una relación inversa a la anterior en cuatro y dos más en las que se observa una gran desproporción entre los sexos.

Se considera que *Leptonycteris yerbabuenae* debe de conservar su rango específico ya que muestra características morfológicas craneales diferentes a *L. curasoae*.

AGRADECIMIENTOS.— Los autores quieren agradecer a José Ramírez-Pulido, Bernardo Villa Ramírez, Fernando Cervantes Reza, los diversos comentarios hechos al trabajo. A Alfred Gardner por el préstamo del material de *Leptonycteris curasoae*. A Angel Vega López y José Juan Hernández Chávez por la ayuda brindada para la elaboración del trabajo de campo y la preparación del material colectado. El presente trabajo se realizó gracias al apoyo parcial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) con el proyecto "Los mamíferos del Estado de México y su ecología" y el de la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) del I.P.N. con el proyecto "Análisis de una comunidad de murciélagos en Ixtapan del Oro, México".

## LITERATURA CITADA

- Alvarez, T. 1963. The Recent mammals of Tamaulipas, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 14:363-473.

- . 1968. Notas sobre una colección de mamíferos de la región costera del Río Balsas entre Michoacán y Guerrero. *Revista de la Sociedad Mexicana Historia Natural*, 29:21-35.
- . 1969. Restos fósiles de mamíferos de Tlapacoya, Estado de México (Pleistoceno-Reciente). *Miscellaneous Publications Museum of Natural History, University of Kansas*, 51:93-112.
- Alvarez T., y S. T. Alvarez-Castañeda. 1991. Tratado taxonómico de *Pteronotus davyi* en Chiapas y *Hylonycteris* en México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 34:223-229.
- Alvarez-Castañeda, S. T. 1991. Nuevos registros de murciélagos para el Estado de México y Chiapas, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 34:215-222.
- Alvarez-Castañeda, S. T., y T. Alvarez. 1991. Los Murciélagos de Chiapas. Instituto Politécnico Nacional, México, 221 pp.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 148:153-410.
- Arita, H. T., y S. R. Humphrey. 1988. Revisión taxonómica de los murciélagos magueryeros del género *Leptonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Zoológica Mexicana, nueva serie*, 29:1-60.
- Baker, R. H., y J. K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. *Publications of the Michigan State University, Biological Series*, 2: 25-154.
- Baker, R. J., J. C. Patton, H. H. Genoways, y J. W. Bickham. 1988. Genetic Studies of *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Occasional Papers of The Museum, Texas Tech University*, 117:1-15.
- Barbour, R. W., y W. H. Davis. 1969. *Bats of America*. University Press Kentucky, Lexington, 286 pp.
- Birney, E. C., J. B. Bowles, R. M. Timm, y S. L. Williams. 1974. Mammalian distributional records in Yucatán and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure, and status of peninsular populations. *Bell Museum of Natural History, University Minnesota, Occasional Papers*, 13:1-25.
- Bateman, G. C., y T. A. Vaughan. 1974. Nightly activities of moroopid bats. *Journal of Mammalogy*, 55:45-65.
- Crespo, J., J. M. Vallena, B. D. Blood, y J. M. Carlo. 1961. Observaciones ecológicas del vampiro *Desmodus r. rotundus* (Geoffroy) en el norte de Córdoba. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Ciencias Zoológicas*, 6:131-160.
- Dalquest, W. W. 1953. Mammals of the Mexican State of San Luis Potosí. *Louisiana State University, Biological Sciences series*, 1:1-230.
- Davis, W. B. 1944. Notes on Mexican mammals. *Journal of Mammalogy*, 25:370-403.
- Davis, W. B. 1969. A review of the small fruit bats (genus *Artibeus*) of Middle America. Part II. *Southwestern Naturalist*, 14:15-29.
- Davis, W. B. 1984. Review of the large fruit-eating bats of the *Artibeus* "lituratus" complex (Chiroptera: Phyllostomidae) in Middle America. *Occasional Papers of The Museum, Texas Tech University*, 93:1-16.
- Davis, W. B., y D. C. Carter. 1962. Review of the genus *Leptonycteris* (Mammalia: Chiroptera). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 75:193-198.
- de la Torre, L. 1955. Bats from Guerrero, Jalisco and Oaxaca, Mexico. *Fieldiana: Zoology*, 37: 695-701.
- Findley, J. S., y C. Jones. 1964. Seasonal distribution of the hoary bat. *Journal of Mammalogy*, 45:461-470.
- Findley, J.S., y G. L. Traut. 1970. Geographic variation in *Pipistrellus hesperus*. *Journal of Mammalogy*, 51:741-765.
- Freeman, P. W. 1981. A multivariate study of the family Molossidae (Mammalia Chiroptera): morphology, ecology, evolution. *Fieldiana: Zoology, new series*, 7:1-173.
- Glass, B. P. 1966. Some notes on reproduction in the red bat, *Lasiurus borealis*. *Proc. Oklahoma Academy of Sciences*, 46:40-41.
- Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the State of Oaxaca, Mexico, in the American Museum Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 14:1-270.
- Goodwin, G. G., y A. M. Greenhall. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Descriptions, rabies infection, and ecology. Bulletin of the American Museum of Natural History*, 122:187-302.
- Handley, C. O., Jr. 1990. Specimen preparation, pp. 437 - 456. *in* Ecological and behavioral methods for the study of bats. (T. H. Kunz, ed.) *Smithsonian Press, Washington, D. C.*, 533 pp.
- Jones, J. K., Jr. 1966. Bats of Guatemala. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 6:439-492.
- Jones, J. K., Jr., J. R. Choate, y A. Cadena. 1972. Mammals from the Mexican State of Sinaloa II Chiroptera. *Occasional Papers Museum of Natural History, University Kansas*, 6:1-29.
- Jones, J. K., Jr., J. D. Smith, y H. H. Genoways. 1973. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, Mexico. I. Chiroptera. *Occasional Papers of The Museum, Texas Tech University*, 13:1-31.
- Kunz, T. H. 1973. Population studies of the cave bat (*Myotis velifer*): Reproduction, growth, and development. *Occasional Papers Museum of Natural History, University Kansas*, 15:1-43.
- López-Forment, W., U. Schmidt, y A. M. Greenhall. 1981. Movement and population studies of the vampire bat *Desmodus rotundus* in Mexico. *Journal of Mammalogy*, 52:227-228.
- Lukens, P. W., Jr., y W. B. Davis. 1957. Bats of the Mexican state of Guerrero. *Journal of Mammalogy*, 38:1-14.
- McNab, B. K. 1973. Energetic and the distribution of vampires. *Journal of Mammalogy*, 54:131-144.
- Miller, R. S. 1959. The Mussell system of color notation. *Journal of Mammalogy*, 39:278-286.
- Mussell color charts for skin - hair - eye - colors. *Mussell Company*.
- Polaco, O. J., y R. Muñoz-Martínez. 1987. Los murciélagos de la costa de Michoacán, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 31:63-89.
- Ramírez-Pulido, J., y M. A. Armella. 1987. Activity patterns of Neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. *Southwestern Naturalist*, 32:363-370.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Pedromo, y A. Castro. 1986. *Guía de los mamíferos de México*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 720 pp.
- Ramírez-Pulido, J., A. Martínez, y G. Urbano. 1977. *Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, México*. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 48:243-292.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. *Síntesis geográfica de Estado de México*. Talleres Gráficos de la Nación. México, 174 pp.
- @BIB TXT = Shump, K. A., Jr., y A. U. Shump.
1982. *Lasiurus borealis*. *Mammalian Species*, 183:1-6.
- Smith, J. D. 1972. Systematics of the chiropteran family Mormoopidae. *Miscellaneous Publications, Museum of Natural History, University of Kansas*, 56:1-132.
- Steel, R. G., y J. H. Torrie. 1986. *Bioestadística*. Segunda edición. Mc Graw Hill, 622 pp.
- Stuewer, F. W. 1948. A record of bats mating. *Journal of Mammalogy*, 29:180- 181.

- Urbano-Vidales, G., O. Sánchez-Herrera, G. Téllez-Girón, y R. A. Medellín. 1987. Additional records of Mexican mammals. *Southwestern Naturalist*, 32:134-137.
- Villa-R., B. 1967. Los Murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad - Su clasificación sistemática. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 491 Pp.
- Watkins, L. C., J. K. Jones, Jr., y H. H. Genoways. 1972. Bats of Jalisco, México. Special Publications of The Museum, Texas Tech University, 1:1-44.
- Webster, W. D., y J. K. Jones, Jr. 1980. Taxonomic and nomenclatorial notes on bats of the genus *Glossophaga* in north America, with description of a new species. *Occasional Papers of The Museum, Texas Tech University*, 71:1-12.
- . 1983. *Artibeus hirsutus* and *Artibeus inopinatus*. *Mammalian Species*, 199:1-3.
- Wilson, D. E. 1973. Reproduction in Neotropical bats. *Periodical Biology*, 75:215-217.
- . 1979. Reproductive patterns. Pp. 317-378. *in* Biology of the bats of the New World Family Phyllostomatidae, Part III (R. J. Baker, J. K. Jones, Jr., y D. C. Carter, eds), Special Publications of The Museum, Texas Tech University, 16:1-441.

*Departamento de Zoología. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.  
Prol. de Carpio y Plan de Ayala, Col Santo Tomás. A. P. 42-186.  
México, D. F., 11340 (TA); Centro de Investigaciones Biológicas del  
Noroeste, S. C. "El Comitán", km 17.5 carretera al norte. A. P. 128. La  
Paz, Baja California Sur, 23000 (STAC).*