

Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(2): 109-135 (2006)

MURCIÉLAGOS DE LA SIERRA TARAHUMARA, CHIHUAHUA, MÉXICO

Celia LÓPEZ-GONZÁLEZ y Diego F. GARCÍA-MENDOZA

CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional,
Sigma s/n, Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, MÉXICO,
celialg@prodigy.net.mx,
diegofgarciam@hotmail.com

RESUMEN

Se actualizó el inventario de los murciélagos de la Sierra Tarahumara con base en colectas realizadas entre 2001 y 2004, el examen de ejemplares de colección, así como en información bibliográfica. Cuatro especies se registran por primera vez para el estado de Chihuahua (*Dermanura azteca*, *D. tolteca*, *Myotis fortidens*, *Nyctinomops aurispinosus*), cuatro por segunda vez (*Balantiopteryx plicata*, *Mormoops megalophylla*, *Choeronycteris mexicana*, *Sturnira liliium*) y tres se documentan por primera vez para esta porción de la Sierra Madre Occidental (*Myotis auriculus*, *M. thysanodes*, *Tadarida brasiliensis*), llevando el número de especies conocidas a 31. Los registros disponibles sugieren que las cañadas de la Sierra Madre Occidental funcionan como corredores a lo largo de los cuales hay movimientos de las faunas de ambientes templados a tropicales y viceversa.

Palabras clave: Chiroptera, México, Chihuahua, Sierra Tarahumara, Sierra Madre Occidental

ABSTRACT

An updated bat inventory of the Sierra Tarahumara, in the southwestern corner of Chihuahua State, based on collections made between 2001 and 2003, examination of museum specimens, and literature data, is presented. Four species are recorded for the first time in Chihuahua (*Dermanura azteca*, *D. tolteca*, *Myotis fortidens*, and *Nyctinomops aurispinosus*); three are recorded for the second time (*Balantiopteryx plicata*, *Mormoops megalophylla*, *Choeronycteris mexicana*); and three are new records for this portion of the Sierra Madre Occidental (*Myotis auriculus*, *M. thysanodes*, *Tadarida brasiliensis*). This collection increases the bat fauna of the region to 31. The available records suggest that the Sierra Madre canyons act as corridors through which faunas of boreal and tropical affinities move upwards and downwards.

Keywords: Chiroptera, Mexico, Chihuahua, Sierra Tarahumara, Sierra Madre Occidental

INTRODUCCIÓN

El estado de Chihuahua, el de mayor tamaño en la República Mexicana, ocupa una extensión de 245,612 km² en el noroeste del país. Su posición geográfica y su variada orografía permiten el desarrollo de un gran número de ecosistemas, que van desde el matorral xerófilo hasta el bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1988). La Sierra Madre Occidental atraviesa Chihuahua de noroeste a sureste, dentro de este sistema montañoso se localiza la llamada Sierra Tarahumara, nombrada así por el grupo indígena predominante en la región, los llamados Rarámuri o Tarahumaras.

A pesar de su riqueza, para muchos grupos biológicos la diversidad de la región es aún poco conocida, por lo que la Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (CONABIO) considera varias porciones de la Sierra Tarahumara como Regiones Terrestres Prioritarias para el estudio y conservación de la biodiversidad (Arriaga *et al.* 2000). Ejemplo de este vacío son los mamíferos; no obstante ser uno de los grupos zoológicos mejor estudiados en México, para la Tarahumara poco sabemos sobre ellos desde el punto de vista científico (aunque los habitantes indígenas poseen una gran cantidad de información al respecto que no ha sido examinada por los biólogos). En particular para los murciélagos, poca investigación se ha llevado a cabo en el área después del trabajo monográfico de Anderson (1972) sobre los mamíferos de Chihuahua, que resume la información disponible hasta entonces. Esto es preocupante dada la rápida transformación que sufre el paisaje debido a las actividades forestal y turística, que son el centro de la economía local. Dentro de este marco, el objetivo de este trabajo es presentar una lista actualizada de los murciélagos (Orden Chiroptera) de la Sierra Tarahumara, con algunos comentarios sobre la taxonomía, distribución y biogeografía de las especies.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

Para los fines de este trabajo La Sierra Tarahumara constituye la porción de la Sierra Madre Occidental comprendida entre los 26° y 28°20' de latitud Norte (Fig. 1). La cordillera tiene entre 200 y 250 km de ancho, sus montañas alcanzan los 3000 msnm, con simas («barrancas») que pueden quedar por debajo de los 500 msnm y medir varias decenas de kilómetros de largo. La vegetación en la vertiente oriental está compuesta por pastizales naturales e inducidos que pueden estar acompañados de leguminosas arbóreas o arbustivas (*Prosopis* spp., *Acacia* spp.) y pastizales con encinos (*Quercus* spp.), los cuales paulatinamente son sustituidos por bosques de encino en las laderas, y por bosques de coníferas, bosques de pino-encino y algunos pastizales y chaparrales en las partes más altas. Hacia la vertiente occidental el clima se vuelve cálido y seco, de modo tal que en las laderas se desarrollan encinares (arriba de los 1500 msnm) y en las partes más bajas el bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1988). Las actividades económicas predominantes son la explotación forestal y el turismo en las partes altas, la agricultura de estupefacientes en las partes bajas de la vertiente occidental, y la agricultura de temporal y la ganadería de subsistencia, que se practican en la mayor parte de la Sierra.

Metodología

Se colectaron 272 ejemplares en 24 noches de trabajo durante marzo, junio y septiembre de 2002, mayo y agosto de 2003, y marzo de 2004, muestreándose un total de 27 localidades (Apéndice). Los murciélagos se capturaron usando redes de seda colocadas en cuerpos de agua y sitios de tránsito, o con red de cuchara en minas y cuevas. Cada individuo se sexó, pesó (en g) y se determinó su edad relativa con base

Cuadro 1

Murciélagos de la Sierra Tarahumara, distribución por elevación y afinidades biogeográficas de las especies.

Especie	Alta Tarahumara > 1800 m	Baja Tarahumara < 1800 m	Afinidad Neört ica	Afinidad Neotropica I
1 <i>Balantiopteryx plicata pallida</i>		X		X
2 <i>Mormoops m. megalophylla</i>		X		X
3 <i>Pteronotus pamellii mexicanus</i>		X		X
4 <i>Macrotus californicus</i>		X		X
5 <i>Desmodus rotundus murinus</i>		X		X
6 <i>Choeronycteris mexicana</i>		X		X
7 <i>Glossophaga soricina handleyi</i>		X		X
8 <i>Leptonycteris curasoae yerbabuena</i>		X		X
9 <i>Artibeus hirsutus</i>		X		X
10 <i>Chiroderma salvini scopaeum</i>		X		X
11 <i>Dermanura azteca azteca</i>	X	Probable		X
12 <i>Dermanura tolteca hespera</i>		X		X
13 <i>Sturnira liliium parvidens</i>		X		X
14 <i>Natalus lanatus</i>		X		X
15 <i>Natalus stramineus mexicanus</i>		X		X
16 <i>Myotis auriculus apache</i>	X	X	X	
17 <i>Myotis c. californicus</i>	X		X	
18 <i>Myotis ciliolabrum melanorhinus</i>	X	X	X	
19 <i>Myotis fortidens sonorensis</i>		X	X	
20 <i>Myotis t. thysanodes</i>	X		X	
21 <i>Myotis velifer velifer</i>	X	X	X	
22 <i>Myotis yumanensis</i>	X	X	X	
23 <i>Corynorhinus mexicanus</i>	Probable	X	X	
24 <i>Eptesicus fuscus pallidus</i>	X		X	
25 <i>Lasiurus blossevillii</i>		X	X	
26 <i>Lasiurus c. cinereus</i>	X	X	X	
27 <i>Parastrellus h. hesperus</i>		X	X	
28 <i>Antrozous p. pallidus</i>	X	Probable	X	
29 <i>Eumops underwoodi sonoriensis</i>		X		X
30 <i>Nyctinomops aurispinosus</i>		X		X
31 <i>Tadarida brasiliensis mexicana</i>	X	X		X
TOTAL	12	28	13	18

en el grado de fusión de las falanges (Anthony 1988). En adultos se tomaron 5 medidas estándar externas y 9 craneales (mm): longitud total (LT), longitud de la cola (LC), longitud de la pata trasera (LP), longitud de la oreja (LO), peso en gramos (P) y longitud del antebrazo (AB), longitud mayor del cráneo (GLS), longitud cóndilo-basal (CBL), anchura mastoidea (MAB), ancho cigomático (ZYG), constricción interorbitaria (INC), anchura entre caninos (BAC), anchura entre molares (BAM), longitud de la hilera maxilar de dientes (MAX) y longitud de la hilera mandibular de dientes (MTR) (DeBlase & Martin 1981). En el caso de especies dimórficas, las medidas se separaron por sexo. Todos los datos morfométricos se presentan en el Anexo 2. Con el fin de mostrar cambios altitudinales en riqueza específica, se contó el número de especies en intervalos de elevación de 500 m, comenzando con la más baja registrada (400 m, redondeando).

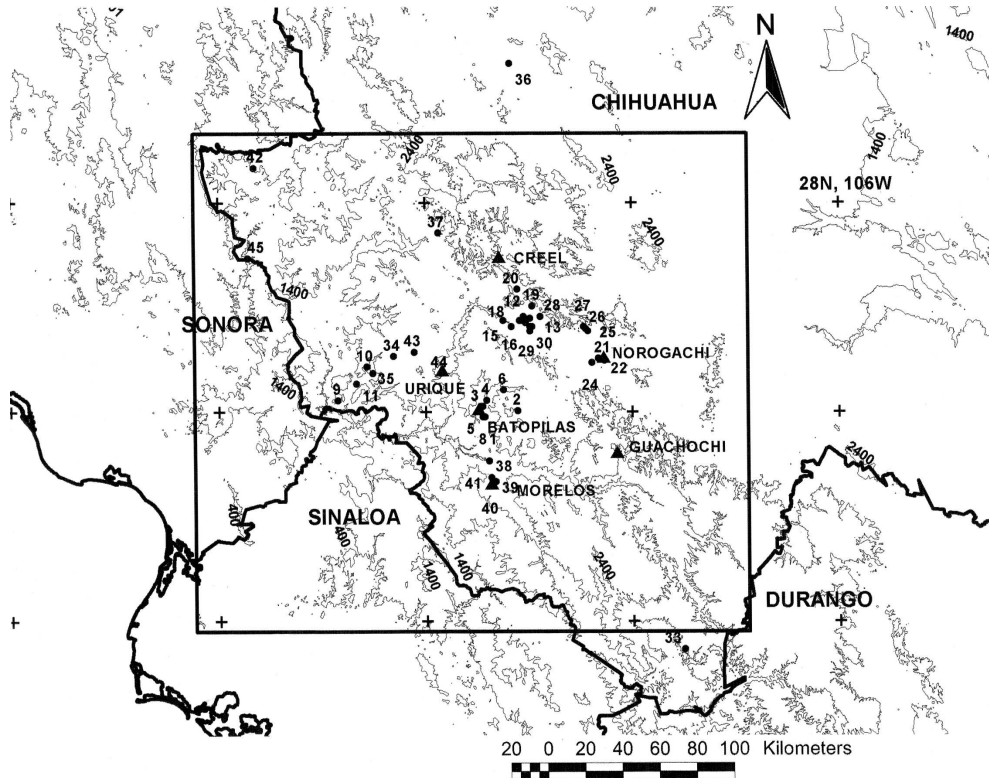


Figura 1

Localidades con registros de murciélagos en la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México (recuadro). Los números se refieren a las localidades listadas en el Anexo. Intervalo entre curvas de nivel 1000 m.

Los ejemplares colectados se prepararon como piel y cráneo siguiendo las técnicas convencionales (Hall 1981), todos se hallan depositados en la colección de mamíferos del CIIDIR Unidad Durango (CRD). Adicionalmente se examinaron 45 ejemplares de la

colección de mamíferos del Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas, Lawrence, EUA (KU) y se integró la información bibliográfica disponible. El arreglo taxonómico y la nomenclatura utilizada siguen a Ramírez-Pulido et al. (1996), dado que esta clasificación abarca hasta el nivel subespecífico. La excepción es el género *Myotis*, para el cual se sigue a Ramírez-Pulido et al. (2000, 2005). Aunque estos autores presentan una nueva clasificación de los mamíferos mexicanos que incluye los cambios en su nomenclatura y taxonomía de 1996 a 2005 (Ramírez Pulido et al. 2005), en este trabajo sólo se introducen los cambios en los nombres de las especies o subespecies, pero no se altera el arreglo de éstas con respecto al de 1996. Consideramos que el arreglo previo, como los mismos autores señalan (Ramírez Pulido et al. 2005), es más práctico, aunque no refleje con la misma precisión las hipótesis actuales sobre las relaciones de parentesco entre los taxa. El estado de conservación se da de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002). Las localidades examinadas se presentan en un apéndice numeradas de manera consecutiva; esta numeración se utiliza también en el mapa de la Figura 1 y en el resto del texto. Se da la localidad, su georreferencia, la fecha en que se visitó (si está disponible) y en su caso, distancias y elevaciones convertidas al sistema métrico.

RESULTADOS

Orden Chiroptera

Familia Emballonuridae

***Balantiopteryx plicata pallida* Burt, 1948**

Ejemplares examinados. (3); Loc. 1 (1, CRD4651); Loc. 9 (1, KU90604); Loc. 38 (1, CRD4381).

Registros bibliográficos. Loc. 9 (Anderson 1972).

Observaciones. Los ejemplares de Morelos y Batopilas fueron hembras colectadas en mayo y marzo, respectivamente; sin signos de actividad reproductiva. Ambos ejemplares fueron capturados dentro de minas abandonadas, formando parte de colonias de por lo menos 100 individuos. En las mismas minas se encontró *Pteronotus parnellii*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris curasoae*, *Artibeus hirsutus* y *Desmodus rotundus*. Estos ejemplares constituyen el segundo y tercer registros para el estado de Chihuahua. Aunque la especie no había sido reportada en la región en los últimos 30 años, parece ser común en las porciones bajas de la Tarahumara y penetra hacia el oriente siguiendo las cañadas.

Familia Mormoopidae

***Mormoops megalophylla megalophylla* (Peters, 1864)**

Ejemplares examinados. (1) Loc. 7 (CRD4562).

Registros bibliográficos. Loc. 45 (Davis & Carter 1962; Anderson 1972).

Observaciones. El ejemplar colectado, un macho con testículos de 2 mm, se capturó en marzo en la mina Santo Domingo, Batopilas. Ésta es un túnel horizontal de más de 2 km de longitud, el espécimen se colectó con red de cuchara en una cámara lateral al túnel principal, en la que se encontraron colonias de *Natalus stramineus*, *Macrotus californicus* y algunos individuos de *Pteronotus parnellii*. El ejemplar representa el segundo registro para el estado

de Chihuahua. Se desconoce el estado de sus poblaciones en la Tarahumara, pero es relativamente común en la planicie costera del Pacífico (Alvarez-Castañeda 1999).

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

Ejemplares examinados. (4); Loc. 5 (2, CRD4383-84); Loc. 7 (1, CRD4563); Loc. 38 (1, CRD4382). Registros bibliográficos. Loc. 11; Loc. 45 (Anderson 1972).

Observaciones. Todos los ejemplares fueron colectados en la parte baja de la barranca de Batopilas, dentro de minas o a la salida de éstas. *Pteronotus parnellii* se encontró compartiendo las minas con *Natalus stramineus*, *Mormoops megalophylla* y *Macrotus californicus*. Dos hembras colectadas en mayo presentaron embriones de 13 y 18 mm de longitud. Machos de marzo y mayo presentaron medidas testiculares de 3 y 4 mm, respectivamente.

Familia Phyllostomidae
Subfamilia Macrotinae

***Macrotus californicus* Baird, 1858**

Ejemplares examinados. (42) Loc. 6 (2, KU79430, 90598); Loc. 7 (13, CRD4564-76); Loc. 3 (9, CRD4388-4396); Loc. 5 (15, CRD4397-4412); Loc. 40 (1, CRD4385); Loc. 39 (2, CRD4386-87). Registros bibliográficos. Loc. 16 (Knobloch 1942); Loc. 5 (Anderson 1972).

Observaciones. Los ejemplares provenientes de Batopilas y sus cercanías fueron colectados a principios de mayo, las hembras (9) presentaron embriones de más de 15 mm de longitud. Tres hembras de la mina Santo Domingo colectadas en marzo no presentaron signos de actividad reproductiva. Una hembra de Morelos presentó un embrión de 22 mm en mayo, otra de la misma fecha no evidenció actividad reproductiva. Los machos (7) tuvieron los testículos bien desarrollados y escrotados en mayo en Batopilas (2 a 7 mm de longitud); en tanto que individuos del mismo lugar (10), no estuvieron escrotados y midieron entre 2 y 4 mm de longitud testicular en marzo.

Davis & Baker (1974) separaron *Macrotus* en dos especies con base en caracteres cariotípicos y morfométricos. Como resultado de su análisis propusieron una distribución parapátrica de las especies con una zona de contacto en el sur de Sonora, cercana a la región de estudio. Según estos autores *M. californicus* es separable de *M. waterhousii* por tener 2N=40 cromosomas (2N=46 en *M. waterhousii*) y ancho interorbital menor que 3.8 mm. No disponemos de material citogenético para esta muestra y los ejemplares varían en ancho interorbital entre 3.3 y 4.2 mm (Anexo 2). Sin embargo, Polaco (com. pers.) propone que las dos especies pueden ser separadas utilizando caracteres dentarios, en particular, en *M. californicus* se presenta una muesca en forma de «U» en el talónido del lado lingual del m1 y m2, muescas que no existen en *M. waterhousii*. Utilizando este carácter, todos los ejemplares de la Tarahumara pueden asignarse a *M. californicus*. Adicionalmente, no se detectaron diferencias externas o craneales que nos permitieran asignar los ejemplares a más de un grupo. Sin embargo, es necesario llevar a cabo la revisión del género en particular en el área de contacto propuesta por Davis y Baker (1974), con el fin de hacer una delimitación de las especies sustentada en evidencia de varias fuentes.

Subfamilia Desmodontinae

***Desmodus rotundus murinus* Wagner, 1840**

Ejemplares examinados. (15) Loc. 11 (2, KU 79446-47); Loc. 8 (2, CRD4601-02); Loc. 12 (1, CRD4458); Loc. 39 (2, CRD4461-62); Loc. 40 (2, CRD4459-60); Loc. 38 (3, CRD4463-65); Loc. 44 (3 KU82299-301).

Registros bibliográficos. Loc. 9 (Anderson 1972).

Observaciones. Una hembra colectada en Morelos en mayo tuvo un embrión de 25 mm, en tanto que una de Batopilas colectada en marzo no presentó evidencia de actividad reproductiva. Se colectaron ejemplares machos con medidas testiculares de 4 (marzo), 2 a 7 (n = 7, mayo), 3 (julio) y 4 mm (septiembre). La distribución de esta especie se restringe a regiones cálidas o semicálidas que puedan proporcionar refugios con las características necesarias para su reproducción (arriba de 16°C durante el invierno, Villa-R. 1966, Greenhall et al. 1983). La presencia de *Desmodus rotundus* en las cercanías de Basíhuare, en donde la vegetación es de bosque de pino-encino y las temperaturas descienden por debajo de 0°C entre noviembre y marzo, sugiere que los vampiros utilizan las cañadas del río Urique como corredores, ascendiendo hasta por arriba de los 1600 m, por lo menos en el verano y al parecer para alimentarse. Estas ascensiones, sin embargo, parecen ser poco comunes, dado que los pobladores locales no identifican al animal ni sus efectos en la fauna doméstica.

Subfamilia Phyllostominae Tribu Glossophagini

***Choeronycteris mexicana* Tschudi, 1844**

Ejemplares examinados. Loc. 39 (CRD 4441).

Registros bibliográficos. Loc. 6 (Packard & Judd 1967, Anderson 1972).

Observaciones. El ejemplar, una hembra colectada en mayo, contenía un embrión de 25 mm. Este ejemplar constituye el segundo registro de *C. mexicana* para el estado de Chihuahua. La localidad de Morelos se localiza a 50 km en línea recta al sur de la Bufa (sitio del primer registro), si bien en sistemas de cañadas distintos: la primera sobre el curso del río Penoriba y la segunda sobre el Batopilas.

***Glossophaga soricina handleyi* Webster & Jones, 1980**

Ejemplares examinados. (25) Loc. 5 (11, CRD4447-57); Loc. 6 (1, KU79432); Loc. 8 (4, CRD4477-80); Loc. 38 (5, CRD4442-46); Loc. 40 (1, CRD4438); Loc. 39 (2, CRD4439-40); Loc. 11 (1, KU79431).

Registros bibliográficos. Loc. 9 (Anderson 1972).

Observaciones. Las hembras colectadas en mayo en Morelos y Batopilas (n=10) presentaron embriones entre 3 y 20 mm de longitud. En marzo no se observaron signos de actividad reproductiva en tres hembras de Satevó, en tanto que dos colectadas en julio en Tocuina y La Bufa se encontraron lactantes. Esta es una especie común en la planicie costera del Pacífico, que penetra en el continente siguiendo los fondos de las cañadas, en los cuales la vegetación es de bosque tropical caducifolio o bosque espinoso con numerosas cactáceas.

Leptonycteris curasoae yerbabuena Martínez & Villa-Ramírez, 1940

Ejemplares examinados. (42) Loc. 5 (17, CRD4422-36, 4597-98); Loc. 38 (5, CRD4417-21); Loc. 40 (2, CRD4413-14); Loc. 39 (2, CRD4415-16); Loc. 1 (11, CRD4581-91); Loc. 4 (5, CRD4592-96).

Registros bibliográficos. Loc. 45; Loc 5 (Anderson 1972); Loc. 45 (Arita & Humphrey 1988).

Observaciones. Diez de 17 hembras colectadas en marzo en Batopilas y Satevó estuvieron preñadas con embriones entre 20 y 35 mm; una estuvo lactante y seis no presentaron embriones. Siete hembras de la misma área colectadas en mayo estuvieron lactantes, en tanto que seis no presentaron signos de actividad reproductiva. En la región de Morelos, 4 hembras de 7 presentaron embriones de 20-37 mm de longitud. Sólo se colectaron cuatro machos, dos de Batopilas, tuvieron testículos de 3 mm en marzo y mayo. Los dos restantes, capturados en julio en Morelos, presentaron testículos de 3 a 4 mm. Hasta el trabajo de revisión de Arita & Humphrey (1988), esta especie sólo se conocía de Chihuahua de dos

localidades en el estado, Batopilas y Carimechi, ambas de la Sierra Tarahumara. Nuestras colectas sugieren que la especie es relativamente común, por lo menos en las porciones bajas de la Sierra.

Tribu Stenodermatini

***Artibeus hirsutus* Andersen, 1906**

Ejemplares examinados. (18) Loc. 4 (1, CRD4599); Loc. 5 (2, CRD4477-78); Loc. 6 (1, KU79445); Loc. 38 (2, CDR4474-75); Loc. 40 (7, CRD4466-72); Loc. 39 (1, CRD4473); Loc. 11 (4, KU9441-44).

Registros bibliográficos. Loc. 6 (Packard & Judd 1967).

Observaciones. Los ejemplares de Batopilas se encontraron perchando en el techo de una mina abandonada, formando una pequeña piña de unos seis individuos. Los murciélagos de Morelos se colectaron en redes de niebla en el cauce semi-seco de un arroyo y en un huerto de mango y cítricos. Siete de ocho hembras colectadas en mayo en Morelos y Batopilas tuvieron embriones entre 28 y 40 mm de longitud. Tres machos de este mismo mes tuvieron los testículos escrotados (6-10 mm). Dos subadultos, una hembra con un embrión de 28 mm y un macho con testículos de 4 mm se colectaron cerca de Tocuina en julio.

***Chiroderma salvini scopaeum* Handley, 1966**

Ejemplares examinados. Ninguno.

Registros bibliográficos. Loc. 11 (Anderson 1972).

Observaciones. Los ejemplares en los que se basa este registro se colectaron en julio de 1958 cerca de Tocuina, en una región de bosque tropical caducifolio a aproximadamente 460 m sobre el nivel del mar. Hasta donde sabemos, la especie no se ha vuelto a capturar en la región de la Baja Tarahumara desde entonces.

***Dermanura azteca azteca* (Andersen, 1906)**

Ejemplares examinados. (2) Loc. 29 (CRD4479-80).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Estos ejemplares constituyen el primer registro de *D. azteca* para el estado de Chihuahua. Ambos fueron colectados en redes de niebla colocadas en el fondo de una barranca, sobre el cauce de un arroyo tributario del río Urique. La vegetación circundante era de bosque de pino-encino abierto, en pendiente muy pronunciada. La coloración dorsal de uno de los individuos es grisácea, con las bases de los pelos más claras, en tanto que el otro es negruzco, también con las bases de los pelos menos oscuras; estas características contrastan con la descripción de Webster & Jones (1982a) para *Dermanura a. azteca*, en la que la coloración del pelaje se da como «wood brown»; en cambio, las medidas somáticas y craneales se hallan dentro de los límites publicados en Davis (1969) y Webster & Jones (1982a) para la misma. Aunque nuestros ejemplares se colectaron en la parte alta de la Sierra, es posible que también ocurran en las zonas más bajas, como es el caso en la Sierra Madre Occidental de Durango (datos no publicados, colección de Mamíferos, CIIDIR Durango). Los ejemplares son hembras colectadas a finales de agosto, una se encontró lactante y la otra no mostró signos de actividad reproductiva.

***Dermanura tolteca hespera* (Davis, 1969)**

Ejemplares examinados. (1) Loc. 39 (CRD4492).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Este ejemplar constituye el primer registro de *Dermanura tolteca* para el estado de Chihuahua. Sin embargo, su presencia en la región no es de sorprender, dado que existen registros previos de Santa Lucía, Sinaloa, a aproximadamente 75 km WNW de Morelos en línea recta (Hall 1981). Adicionalmente, la especie se ha colectado en el NW del estado de Durango, en San Juan de Camarones (R. Muñiz M. com. pers.), por lo que es posible que sea relativamente común en la región. Las medidas de la longitud mayor del cráneo y el ancho cigomático del único ejemplar disponible exceden ligeramente las de individuos de Sinaloa-Nayarit reportados por Davis (1969) y Webster & Jones (1982b); en la longitud de la hilera maxilar y la del antebrazo las medidas son similares. El ejemplar, una hembra con un embrión de 15 mm, fue colectado en mayo; este individuo se capturó en una red de niebla colocada sobre el cauce semi-seco del arroyo que corre contiguo a la población de Morelos, situada en el fondo de un valle abierto. La vegetación circundante es de bosque tropical caducifolio (Rzedowski 1988) con abundantes cactáceas.

***Sturnira lilium parvidens* Goldman, 1917**

Ejemplares examinados. (15) Loc. 40 (8, CRD4482-89); Loc. 39 (6, CRD4490-91, CRD4493-96); Loc. 4 (1, CRD4600).

Registros bibliográficos. Loc. 11 (Anderson 1972).

Observaciones. Aunque *Sturnira lilium* sólo se había registrado en el estado de Chihuahua de las cercanías de Tocuina (Anderson 1972; Hall 1981), su ausencia en la bibliografía es más adjudicable a las escasas colectas realizadas en la región que a una falta real, dado que la especie es común en la planicie costera del Pacífico (Alvarez & López-Vidal 1999).

Familia Natalidae

***Natalus lanatus* Tejedor, 2005**

Ejemplares examinados. (3) Loc. 6 (1, KU79448); Loc. 17 (2, KU73521-22).

Registros bibliográficos. Anderson (1972), como *N. stramineus*.

Observaciones. Tejedor (2005) describió recientemente *Natalus lanatus* para México, su descripción original incluye los tres ejemplares examinados. *N. lanatus* es distinguible externamente de *N. stramineus* por su pelaje lanudo, las patas peludas (glabras en *N. stramineus*), bases de los pelos oscuras con puntas claras (patrón opuesto en *N. stramineus*) y tibias más cortas.

***Natalus stramineus mexicanus* Miller, 1902**

Ejemplares examinados. Loc. 7 (13, CRD4603-15).

Registros bibliográficos. Loc. 37 (Anderson 1972).

Observaciones. Todos los ejemplares de esta especie que han sido capturados en Chihuahua provienen de minas, abandonadas o activas, localizadas en los fondos de las cañadas (con excepción del ejemplar de Mojarachic, colectado aproximadamente a 1000 m de elevación). Los individuos de la mina Santo Domingo fueron colectados en marzo; todos presentaron la fase rojiza en la coloración del pelaje, variando de ocráceo a anaranjado pálido. Ocho machos tuvieron medidas de testículos entre 1 y 2 mm, ninguna de las cinco hembras examinadas presentó embriones u otro signo de actividad reproductiva.

Familia Vespertilionidae

Subfamilia Vespertilioninae

***Antrozous pallidus pallidus* (Le Conte, 1856)**

Ejemplares examinados. (11) Loc. 40 (CRD4539-49).

Registros bibliográficos. Loc. 42 (Anderson 1972).

Observaciones. Anderson (1972) propuso una distribución para *Antrozous pallidus* en Chihuahua que excluye casi totalmente la Sierra Madre Occidental, sin explicar la razón. Nuestros ejemplares provienen de la parte baja de la sierra y fueron colectados en vegetación semiárida de bosque bajo caducifolio. Bogan (1999) describe *A. pallidus* como una especie adaptada a ambientes áridos, pero ha sido capturada también en la región de Guanaceví, en la porción norteña de la Sierra Madre Occidental de Durango, a casi 2000 metros de elevación y en vegetación de bosque de pino piñonero (*Pinus cembroides*) y *Juniperus*, (Torres-Morales 2003) por lo que se sugiere que esta especie podría estar ocupando la Sierra Tarahumara por lo menos hasta los 2000 m. Todos los ejemplares capturados fueron hembras colectadas el 2 de mayo, dos presentaron dos embriones cada una (4-6 mm); dos más contenían un embrión cada una (6 y 5 mm); y 6 no presentaron ninguno.

***Corynorhinus mexicanus* G. M. Allen, 1916**

Ejemplares examinados. (5) Loc. 16 (KU73589-93).

Registros bibliográficos. Loc. 37 (Anderson, 1972).

Observaciones. Aunque son pocos los ejemplares de esta especie colectados en la Sierra Tarahumara, su presencia en el noroeste de Chihuahua (Anderson 1972) y el noroeste de Durango (López-González & Torres-Morales 2004) sugieren que se encuentra presente en las partes altas de toda la Sierra Madre Occidental de Chihuahua. Cuatro machos colectados en julio tuvieron testículos de 8 a 11 mm de longitud. Una hembra del mismo mes no presentó indicios de actividad reproductiva.

***Eptesicus fuscus* (Palisot de Beauvois, 1796)**

Ejemplares examinados. (11) Loc. 27 (2, CRD3104, 3705); Loc. 22 (1, CRD3314); Loc.28 (3, CRD3315-17); Loc. 26 (1, CRD3318); Loc. 25 (4, CRD3319-22).

Registros bibliográficos. Loc. 19 (Anderson 1972).

Observaciones. *Eptesicus fuscus* es de las especies más comunes de la sierra. Autores previos (Anderson 1972; Baker & Greer 1962) han discutido la división de las poblaciones de *Eptesicus fuscus* de Chihuahua y Durango en subespecies basadas en la coloración de los ejemplares, Baker & Greer (1962) asignan las poblaciones de las partes bajas al oriente de la Sierra Madre a *E. fuscus pallidus* y las de las partes altas de la Sierra a *E. fuscus miradorensis*. Alvarez & Polaco (1984) usan *E. f. miradorensis* para ejemplares de La Michilía, en la parte alta de la Sierra en Durango. Anderson (1972) incluye todos sus ejemplares de Chihuahua en *E. fuscus pallidus*, reconociendo que esta decisión es dudosa. Resulta claro que las poblaciones del noroeste de México requieren una revisión a fondo antes de poder proponer la existencia de subespecies, así como límites a éstas. Cuatro machos colectados en junio tuvieron testículos de 3, 7, 8 y 9 mm. Tres de cuatro hembras capturadas en el mismo mes presentaron embriones de 17, 19 y 23 mm, dos más, capturadas en septiembre, no mostraron signos de actividad reproductiva.

***Lasiurus blossevillii* (Lesson & Garnot, 1826)**

Ejemplares examinados. (3) Loc. 39 (CRD 4497, 4498); Loc. 4 (CRD4616).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Los ejemplares colectados representan los primeros registros de *Lasiurus blossevillii* para la Sierra Tarahumara. Ejemplares previamente colectados en Chihuahua provienen de la esquina noroeste, más de 300 km al noroeste de Morelos y Batopilas (Anderson 1972). Es posible que este murciélago sea común en las barrancas de la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental, ya que existen registros de ejemplares de las cercanías de los Mochis, Sinaloa (Bogan 1999) y del noroeste de Durango, de San Juan de Camarones (R. Muñiz M. com. pers.). Anderson (1972), Hall (1981) y Baker et al. (1988) distinguen dos subespecies para el estado de Chihuahua, *Lasiurus blossevillii teliotis* sería el nombre aplicable a las poblaciones de la Tarahumara. Sin embargo, no son claros los límites de las poblaciones ni las características que los distinguen han sido evaluadas, por lo que su aplicación es dudosa. Dos machos colectados en marzo y mayo presentaron testículos de 1mm.

***Lasiurus cinereus* (Palisot de Beauvois, 1796)**

Ejemplares examinados. (6) Loc. 21 (CRD3698); Loc. 25 (CRD3697); Loc. 27 (CRD3696); Loc. 24 (CRD3699); Loc. 31 (2, CRD3694, 3695).

Registros bibliográficos. Loc. 34; Loc. 37 (Anderson 1972). El mismo autor señala en su figura 282 una localidad más, al parecer Cerocahui, pero no se menciona en el texto.

Observaciones. *Lasiurus cinereus* es una especie común en el estado de Chihuahua, todos los ejemplares disponibles de la Sierra Tarahumara provienen de sitios por arriba de los 1200 m sobre el nivel del mar, en vegetación de bosque de pino-encino o encino. Cuatro hembras de septiembre no presentaron actividad reproductiva, dos machos del mismo mes tuvieron testículos de 6 y 3 mm de longitud.

***Myotis auriculus apache* Hoffmeister & Krutzsch, 1955**

Ejemplares examinados. (3) Loc. 29 (CRD4499); Loc. 13 (CRD3323); Loc. 40 (CRD4500).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Nuestros ejemplares representan los primeros registros de *Myotis auriculus* para la Sierra Tarahumara. En Chihuahua esta especie sólo se había capturado en el extremo noroeste del estado (Anderson 1972), en los estados vecinos sólo existen dos registros más: de las cercanías de Alamos, Sonora y de Santa Ana, en el mismo estado (Bogan 1999). Este mismo autor señala que la especie es típica de bosque de pino-encino, por lo que eventualmente tendría que ser colectada en altas elevaciones en la Sierra Madre Occidental. Nuestros ejemplares confirman esta expectativa, dos de ellos fueron capturados en bosque de pino-encino en la Alta Tarahumara, existen además registros del norte (López-González & Torres-Morales 2004) y sur del estado de Durango (Alvarez & Polaco 1984), en la parte alta de la Sierra. *M. auriculus* se capturó también en el bosque tropical caducifolio a 580 m sobre el nivel del mar; este ejemplar, junto con otros registros recientes del estado de Colima en altitudes menores de 1000 m (Sánchez- et al. 2002), sugieren que *M. auriculus* ocupa un intervalo altitudinal y de vegetación bastante amplio. Una hembra colectada en junio presentó un embrión de 27 mm, otra, capturada a finales de agosto no presentó signos de actividad reproductiva. Un macho de Morelos presentó testículos de 6 mm en mayo.

***Myotis californicus californicus* (Audubon & Bachman, 1842)**

Ejemplares examinados. (11) Loc. 13 (2, CRD3333-34); Loc. 20 (1, CRD3328); Loc. 28 (3, CRD3330-32); Loc. 12 (1, CRD4504); Loc. 32 (1, CRD4505); Loc. 27 (1, CRD3701); Loc. 21 (2, CRD3702, 4262).

Registros bibliográficos. Loc. 33 (Webb & Baker 1984—pero ver observaciones).

Observaciones. Para la identificación de estos ejemplares y los que se listan bajo *Myotis ciliolabrum* se utilizaron los caracteres propuestos por Bogan (1974), Simpson (1993) y Constantine (1998). Estas especies son muy similares en morfología craneal y externa, y los caracteres que estos autores proponen para separarlas presentan una gran variación inter e intrapoblacional, por lo que dichos atributos fueron considerados en conjunto y con apoyo de ejemplares de comparación colectados en la región de Guanaceví, Durango (N=18), aproximadamente 200 km al SE de la Tarahumara, sobre la Sierra Madre Occidental. Anderson (1972) sugirió que esta especie podría encontrarse en la porción suroeste del estado de Chihuahua; Webb & Baker (1984), reportaron un ejemplar de la población de Atascaderos, en la frontera Chihuahua-Durango. Aunque bajo la presente definición de Sierra Tarahumara nuestros ejemplares constituyen los primeros registros documentados para la región, Atascaderos puede considerarse como el extremo más sureño de la Tarahumara en un sentido más amplio (Fig. 1). Estos registros confirman la predicción de Anderson (1972). Todos nuestros ejemplares fueron colectados en bosque de pino-encino, o en vegetación de transición entre éstos y las vegetaciones más abiertas, tropicales, de la cañada que forma el Río Urique en las cercanías de Basíhuare. Dos hembras colectadas en septiembre no presentaron embriones; tres machos del mismo mes tuvieron testículos de 3 (2) y 6 mm (1).

***Myotis ciliolabrum melanorhinus* (Merriam, 1890)**

Ejemplares examinados. (3) Loc. 18 (CRD4503); Loc. 26 (CRD3329); Loc. 40 (CRD4501).

Registros bibliográficos. Ninguno dentro del área de estudio, sin embargo Rancho San Ignacio, 4 mi S, 1 mi W Santo Tomás (Loc. 36, Anderson 1972), se localiza sobre la Sierra Madre Occidental cerca del límite establecido para el área de estudio (Fig. 1).

Observaciones. *Myotis ciliolabrum* es una especie morfológicamente muy similar a *M. californicus*. Para su separación se utilizaron los criterios de Bogan (1974), Simpson (1993) y Constantine (1998, ver apartado correspondiente). Los dos ejemplares reportados por Anderson (1972) fueron colectados en la porción más norteña de la Sierra Tarahumara, en bosque de pino-encino y los de Norogachi provienen del mismo tipo de vegetación. Sin embargo, el de Morelos se capturó en la parte baja de la sierra, en un sitio cubierto por vegetación de bosque tropical caducifolio con numerosas cactáceas, a 580 m sobre el nivel del mar. Esta especie ha sido caracterizada como habitante típico de bosques de pino-encino (Bogan 1999), el registro de Morelos sugiere que se distribuye tanto en las partes altas como bajas de la Sierra, aunque también cabe la posibilidad de que aprovechen las cañadas para bajar a regiones más cálidas y con mayor disponibilidad de alimento en la temporada fría. Ejemplares colectados en junio y agosto presentaron testículos de 2 y 4 mm, respectivamente.

***Myotis fortidens sonoriensis* Findley y Jones, 1967**

Ejemplares examinados. (16) Loc. 40 (CRD4506-4521).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Los ejemplares de Morelos constituyen los primeros registros de esta especie para Chihuahua, aunque su presencia no es inesperada, ya que *Myotis fortidens* ocurre en Sinaloa y Sonora (Jones et al. 1971; Bogan 1999). Este último autor distingue

dos subespecies, cuyos límites marca aproximadamente a la misma latitud que nuestra localidad de colecta, las medidas craneales y externas (Anexo 2) y el color pardo (y no rojizo) coinciden con las descritas para *M. fortidens sonoriensis*, por lo que los ejemplares se adscriben a esta subespecie. Todos los ejemplares fueron colectados en mayo, de 12 hembras capturadas, sólo una presentó un embrión (11 mm), las medidas testiculares de 4 machos variaron entre 2 y 5 mm.

***Myotis thysanodes thysanodes* Miller, 1897**

Ejemplares examinados. (1) Loc. 2 (CRD4522).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Los únicos registros para *Myotis thysanodes* en Chihuahua provienen de regiones desérticas o semidesérticas del estado. Nuestro ejemplar constituye el primer registro para la Sierra Madre Occidental de Chihuahua y en particular para la Tarahumara. La carencia de registros previos probablemente sea debida más a falta de información que a una ausencia real, ya que se ha documentado en la Reserva de la Michilía, en la Sierra Madre de Durango (Alvarez & Polaco 1984). El ejemplar, un macho con testículos de 3 mm de longitud, se capturó en una red de niebla colocada sobre un curso de agua, en vegetación de bosque de pino-encino.

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

Ejemplares examinados. (15) Loc. 18 (1, CRD2065); Loc. 27 (2, CRD3700, 3703); Loc. 3 (1, CRD4524); Loc. 44 (11, KU 40820-21, KU82321-29).

Registros bibliográficos. Loc. 44 (Anderson 1972); Loc. 33 (Webb & Baker 1984—ver observaciones).

Observaciones. Los especímenes de *Myotis velifer* conocidos para Chihuahua son pocos, y con excepción de dos, todos han sido adjudicados a la subespecie *M. v. incautus*, la cual abarca todo el estado menos la Sierra Madre Occidental. El reporte restante corresponde a ejemplares de Urique, una localidad de la vertiente occidental de la Sierra Tarahumara a 516 m de elevación sobre el nivel del mar, estos murciélagos se adjudican a *M. v. velifer* (Anderson 1972). Nuestras colectas incluyen individuos de localidades similares a Urique, con vegetación de bosque tropical caducifolio (Batopilas); murciélagos colectados en la porción alta de la Sierra, en bosque de pino-encino (Norogachi), un ejemplar de la región de transición entre ambos hábitats, dentro de la barranca del río Urique (Fig. 1) y los ejemplares de las cercanías de Parral reportados por Anderson (1972); la muestra sugiere que *M. velifer* se distribuye a ambos lados de la Sierra Madre Occidental y sobre ella. Evidencia adicional son los registros de Alvarez & Polaco (1984) para La Michilía y López-González & Torres-Morales (2004) para Guanaceví, en la parte alta de la Sierra Madre de Durango. Por otra parte, no pudimos detectar diferencias externas o craneales que nos permitieran asignar nuestros ejemplares a alguna de las subespecies, por lo que concordamos con Anderson (1972) y concluimos que la asignación de subespecies sólo usando criterios geográficos es del todo artificial. Es necesaria una revisión de *M. velifer* del noroeste mexicano, que permita evaluar la posición taxonómica de sus poblaciones.

***Myotis yumanensis* (H. Allen, 1864)**

Ejemplares examinados. (8) Loc. 4 (2, CRD4617-18); Loc. 18 (1, CRD4502); Loc. 13 (1, CRD3324); Loc. 23 (2, CRD3326-27); Loc. 30 (1, CRD3325); Loc. 41 (1, CRD4525).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. Los ejemplares que se asignan a *Myotis yumanensis* coinciden en caracteres craneales y externos con los descritos por Jones et al. (1971), Anderson (1972) y Bogan (1999) para la región noroeste de México, aunque la coloración varía desde muy oscura hasta café amarillento, sin aparente patrón geográfico. Los límites subespecíficos para las poblaciones de la región Sonora-Sinaloa-Chihuahua difieren en mayor o menor grado entre autores: Jones et al. (1971) asignan el nombre *M. yumanensis lutosus* a las poblaciones del centro-occidente de México y «northward in the Sierra Madre Occidental and adjacent foothills to Sonora»; Anderson (1972) propone *M. y. yumanensis* para la parte este de Chihuahua y *M. y. sociabilis* para el NW de Chihuahua y el estado de Sonora; Bogan (1999) distingue *M. y. yumanensis* para Sonora y *M. y. lutosus* para Sinaloa y Nayarit; Hall (1981), por su parte, elimina el nombre *sociabilis* de la región y considera todas las poblaciones de los estados de Chihuahua y Sonora como *M. y. yumanensis* y las de Sinaloa como *M. y. lutosus*. En este estado de cosas, consideramos que no es posible asignar nuestros ejemplares a ninguna subespecie y coincidimos con Bogan (1999) en que es necesario llevar a cabo una revisión del material conocido para el noroeste de México, que permita evaluar de manera conjunta la variación entre poblaciones. Cuatro machos colectados en marzo y junio presentaron testículos de 3 mm de longitud; una hembra colectada en marzo y una en agosto no presentaron actividad reproductiva, otra, capturada en mayo, tuvo un embrión de 19 mm.

***Parastrellus hesperus hesperus* (H. Allen, 1864)**

Ejemplares examinados. (20) Loc. 6 (2, KU79450-51); Loc. 44 (3, KU82348, KU82436-37); Loc. 40 (1, CRD4526); Loc. 39 (11, CRD4527-37); Loc. 41 (1, CRD4538); Loc. 4 (2, CRD4619-20).

Registros bibliográficos. Loc. 10; Loc. 17 (Anderson 1972).

Observaciones. Anderson (1972) postula para Chihuahua la existencia de dos subespecies, *Parastrellus hesperus hesperus* y *P. hesperus maximus*, la primera distribuida en el flanco occidental de la Sierra Madre y la segunda al oriente de la misma, en la planicie semidesértica del estado, evitando la parte alta de la sierra. Esta propuesta se ve apoyada por nuestros resultados, todos los ejemplares colectados provienen de localidades debajo de los 1000 m, de ambientes de selva baja caducifolia o bosque espinoso de la vertiente occidental. Las dos subespecies se distinguen significativamente en tamaño en cuatro características craneales y en la longitud del pelo dorsal, menor en *P. h. hesperus* (Anderson 1972). Nuestros ejemplares se asemejan más en medidas craneales y externas a ésta última. Nueve de 14 hembras colectadas en mayo presentaron embriones de 5 a 19 mm (promedio 12.7); dos más, capturadas en marzo, no presentaron embriones. Tres machos tuvieron testículos de 2, 2 y 1 mm de longitud.

Familia Molossidae

Subfamilia Molossinae

***Eumops underwoodi sonoriensis* Benson, 1947**

Ejemplares examinados. Ninguno.

Registros bibliográficos. Loc. 35 (Anderson 1972).

Observaciones. *Eumops underwoodi* es el murciélago de mayor tamaño registrado para la región Tarahumara. Aunque no ha sido colectado en la zona desde hace 40 años, es probable que se encuentre presente en bajos números en las partes bajas de la sierra. Anderson (1972) presenta medidas para ejemplares de Chihuahua.

Subfamilia Tadarinae

***Nyctinomops aurispinosus* (Peale, 1848)**

Ejemplares examinados. (1) Loc. 41 (CRD4550).

Registros bibliográficos. Ninguno.

Observaciones. El ejemplar que se reporta constituye el primero para el estado de Chihuahua, el registro más cercano de esta especie proviene de 8 mi S Alamos, Sonora (Baker & Jones 1972), aproximadamente 250 km al NW en línea recta de la localidad de Morelos. Se trata de un macho colectado en mayo, con testículos de 3 mm.

***Tadarida brasiliensis mexicana* (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)**

Ejemplares examinados. (22) Loc. 4 (6, CRD4621-26); Loc. 13 (7, CRD3335-41); Loc. 25 (2, CRD3342-43); Loc. 18 (3, CRD4551-53); Loc. 39 (1, CRD4554, 4559); Loc. 41 (3, CRD4556-58). Registros bibliográficos. Loc. 43 (Anderson 1972).

Observaciones. *T. brasiliensis* es común en las partes bajas del estado de Chihuahua, al oriente de la Sierra Madre Occidental, asimismo existen numerosos registros para la vertiente occidental de la misma (Arroyo-Cabrales 1999), pero no se disponía de información relacionada con ejemplares de la sierra misma, al grado que Anderson (1972) propuso que quizá estuviera ausente de sus partes altas. Nuestras colectas documentan la presencia de *Tadarida brasiliensis* en la Sierra Tarahumara, desde las partes bajas con bosque tropical caducifolio hasta por lo menos los 2200 m sobre el nivel del mar, en bosque de pino-encino. Asimismo, *T. brasiliensis* ha sido reportada más al sur, en Guanaceví, noroeste de Durango, a 2000 msnm (López-González & Torres-Morales 2004). Tres hembras colectadas en junio presentaron embriones de 20 a 22 mm; dos del mes de marzo y dos de mayo no presentaron embriones. Los machos presentaron testículos de 8 (1 ejemplar) y 4 mm (2) en marzo; 4, 3, y 2 mm en mayo, 2 y 1 mm en junio y 4 (1) y 3 mm (2) en agosto.

DISCUSIÓN

El cuadro 1 muestra el listado actualizado con las 31 especies de murciélagos documentadas para la Sierra Tarahumara. *Dermanura azteca*, *D. tolteca*, *Myotis fortidens* y *Nyctinomops aurispinosus* se registran por primera vez para el estado de Chihuahua, siete especies más (*Balantiopteryx plicata*, *Mormoops megalophylla*, *Choeronycteris mexicana*, *Sturnira lilium*, *Myotis auriculus*, *M. thysanodes* y *Tadarida brasiliensis*) se reportan por segunda vez para el estado o son los primeros para la Sierra Madre Occidental de Chihuahua. En total se agregan siete especies al inventario de Anderson (1972), el más completo disponible para la región. De las especies identificadas, dos (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris curasoae*) se listan como amenazadas en la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT 2002) y una es endémica de México (*Corynorhinus mexicanus*).

La información que este inventario agrega al conocimiento previo evidencia algunos problemas taxonómicos a nivel de subespecies. Taxa reconocidos con anterioridad con base en distribuciones probables y diferencias en la coloración del pelaje se vuelven difíciles de reconocer cuando se introduce la nueva información. Es necesaria la revisión de los posibles límites de las poblaciones, así como de los nombres aplicables a ellas, en el caso de *Myotis fortidens*, *M. velifer*, *M. yumanensis* y *Lasiurus blossevillii*. Estas

revisiones deberán tener en cuenta que en esta región de México biomas tropicales y templados se interdigitan casi sin transición y que pueden estarse dando migraciones locales, por lo que es posible que deje de tener sentido hablar de subespecies.

En términos generales la vegetación de la Sierra Madre Occidental varía, de este a oeste, como sigue: pastizales en sus estribaciones, bosques de transición, bosques de pino, encino y sus combinaciones en las partes más altas, bosques de transición y finalmente bosque tropical caducifolio. En la vertiente oriental, este cambio es gradual, la sierra desciende hacia la Mesa del Norte entre valles y sierras más pequeñas hasta llegar a los 1500 m en las cercanías de la ciudad de Chihuahua y continúa bajando hasta cerca de 1000 m en el desierto Chihuahuense. En contraste, en la vertiente occidental las transiciones son abruptas, ya que las montañas son cortadas a tajo por profundas barrancas, de modo que es posible pasar de 1000 a 2000 metros sobre el nivel del mar en un espacio de pocos metros (por ejemplo en la Barranca del Cobre); estas barrancas, además de profundas, tienen decenas de kilómetros de longitud y contienen ríos y arroyos que corren hacia la costa.

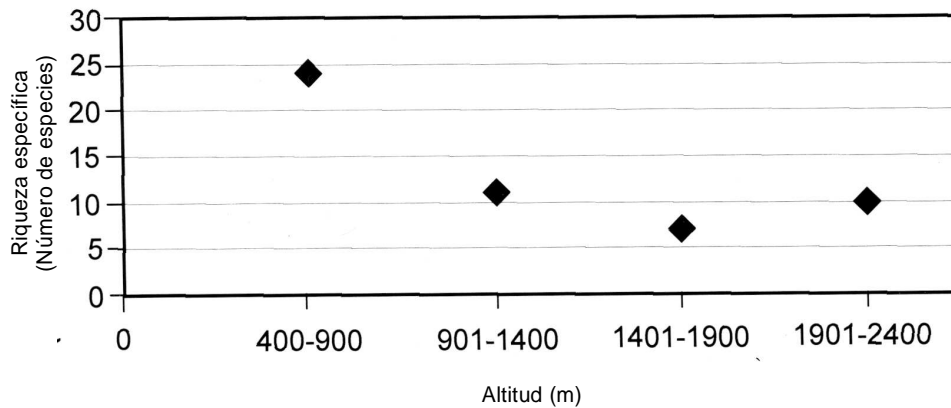


Figura 2

Relación entre riqueza específica (número de especies) y altitud para las especies de murciélagos de la Sierra Tarahumara, Chihuahua.

Navarro & León Paniagua (1995) documentan los cambios en la riqueza específica en un gradiente altitudinal de la Sierra Madre Oriental en Querétaro. Estos autores encuentran que la riqueza específica disminuye de manera significativa con la elevación sobre el nivel del mar, en dicho transecto, la riqueza específica disminuye en promedio en 8 especies por cada 1000 m de incremento en elevación. La Tarahumara muestra un patrón similar de disminución de la diversidad con la altura (Fig. 2).

La variación ecológica, cultural y económica entre las partes altas y templadas de la sierra y las regiones más bajas y de afinidades tropicales es tal que se habla de dos zonas discretas, la Alta y Baja Tarahumara, respectivamente. Como se muestra en el Cuadro 1, la riqueza y composición de especies en una y otra zona son marcadamente diferentes. Para

la Alta Tarahumara se registran 10 especies pertenecientes a la familia Vespertilionidae (de afinidades neárticas) y *Tadarida brasiliensis* y *Dermanura azteca* (de afinidades neotropicales). La Baja Tarahumara, en cambio, incluye 18 especies de afinidad neotropical (familias Emballonuridae, Phyllostomidae, Molossidae y Natalidae), que a esta latitud se encuentran cerca de sus límites más norteños de distribución, así como 10 vespertilionidos que ocurren en ambas regiones (7) o solamente en la parte baja de la Tarahumara (*Parastrellus hesperus*, *Lasiurus blossevillii*, *Myotis fortidens*). *D. azteca*, que a menudo se describe como un murciélago de elevaciones altas, se colecta en la Tarahumara a 1940 m, en el río Urique, pero es muy probable que su distribución se extienda también a áreas más bajas. De manera similar, *M. auriculus* y *M. ciliolabrum*, que también se asocian con bosques de pino-encino fueron capturados tanto en la Alta como la Baja Tarahumara. Por otro lado, *M. yumanensis*, considerado más bien como una especie de tierras bajas (Bogan 1999), ocurre tanto en los bosques altos como en las selvas bajas caducifolias.

Estos resultados pueden interpretarse por lo menos de dos maneras: o bien estos organismos ocupan un intervalo de hábitats mucho más amplio de lo que originalmente se creía, o bien las barrancas de la vertiente occidental de la sierra constituyen un sistema de corredores que permiten el movimiento de faunas de la planicie costera del Pacífico hasta muy adentro del macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental y viceversa. Esta última hipótesis no se ha abordado de manera formal, aunque la información disponible sugiere que por lo menos algunas especies utilizan estos corredores, tanto las de afinidades tropicales para penetrar en el macizo montañoso (*Balantiopteryx plicata*, *Desmodus rotundus*, *Dermanura azteca*) como las de las partes altas, que podrían descender hacia regiones más benignas parte o todo el año en migraciones estacionales o desplazamientos de forrajeo.

El elevado número de especies previamente no colectadas en la Tarahumara refleja la escasez de trabajo biológico con quirópteros en la región, aún a nivel de inventario. Por otra parte, éste dista de ser completo, es muy probable que otras especies (*Pteronotus davyi*, *P. personatus*, *Glossophaga comissarissi*, *Artibeus intermedius*, *Myotis volans*, *Lasiurus ega*, *Rhogeessa parvula*, *Corynorhinus townsendii*, *Molossus sinaloae*, *Nyctinomops femorosaccus* y *N. macrotis*) estén también presentes en la zona. *Idionycteris phyllostis* y *Euderma maculatum* se han registrado en las estribaciones de la Tarahumara, cerca de la población de Navarro, Durango (Anderson 1972, Hall 1981) y se han capturado también en la parte alta de la Sierra Madre Occidental más al sur, en La Michilía, Durango (Alvarez & Polaco 1984, Hernández Huerta 1996), por lo que su presencia en la Tarahumara es muy probable.

La ausencia de información sobre un grupo tan conspicuo como los quirópteros resulta preocupante dado que la Alta Tarahumara sufre en la actualidad un proceso acelerado de deforestación en ciertas regiones, mientras que en otras, mejor conservadas, el turismo se ha vuelto la actividad económica principal, con el deterioro ambiental que ésta implica (Boyd & Butler, 1996 y referencias incluidas). Es posible que la deforestación esté afectando de manera significativa las poblaciones de quirópteros de los bosques templados de las partes altas de la Sierra Madre Occidental, pero el vacío de información acerca de la distribución de las especies hace imposible un análisis formal. En las

partes bajas, las actividades económicas principales son la minería y la agricultura de estupefacientes, ambas afectan tanto directa como indirectamente a las poblaciones de quirópteros, ya sea creando nuevos refugios o modificando la vegetación original.

AGRADECIMIENTOS

La colecta de ejemplares fue financiada por CONABIO (Proyecto X011) y CGPI-IPN (2002-0460) a CLG. Nuestros agradecimientos a R. M. Timm y T. Holmes, University of Kansas Natural History Museum (KU), por permitirnos acceso a las colecciones a su cargo. Agradecemos la asistencia en campo de W. L. Merrill, D. R. Curson, T. Hernández C., R. Martínez O., G. Villegas G., L. Torres-Morales, D. de León, N. Jau Mexía, A. Rodríguez M., F. J. Navarro y J. Juan Moreno, así como la hospitalidad de las familias Espino y Palma de Norogachi y otras numerosas familias e individuos en la región. Finalmente, agradecemos a las autoridades Tarahumaras y municipales (Guachochi, Batopilas, Morelos) por brindarnos todas las facilidades para llevar a cabo nuestro trabajo. D. Aguilar y N. I. Enríquez colaboraron en el procesamiento del material colectado. O. J. Polaco y dos revisores anónimos hicieron valiosos comentarios a las primeras versiones de este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Alvarez, T. & J. C. López-Vidal.** 1999. Familia Phyllostomidae. Pp. 139-181. *In:* S. T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds). *Mamíferos del Noroeste de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS, México.
- ____ & O. J. Polaco. 1984. Estudio de los mamíferos capturados en la La Michilía, Durango, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México* 28:99-148.
- Alvarez-Castañeda, S. T.** 1999. Familia Mormoopidae. Pp. 67-76. *In:* S. T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds). *Mamíferos del Noroeste de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS, México.
- Anderson, S.** 1972. Mammals of Chihuahua Taxonomy and Distribution. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 148:151-410.
- Anthony, E. L. P.** 1988. Age determination in bats. Pp. 47-58. *In:* T. H. Kunz (ed.). *Ecological and Behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., USA.
- Arita, H. T. & S. R. Humphrey.** 1988. Revisión taxonómica de los murciélagos magueros del género *Leptonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 29:1-60.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez & E. Loa** (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México, Esc. 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arroyo-Cabral, J.** 1999. Familia Molossidae. Pp. 183-198. *In:* S. T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds.). *Mamíferos del Noroeste de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS, México.
- Baker, R. H. & J. K. Greer.** 1962. Mammals of the Mexican State of Durango. *Pub. Mus. Michigan State Univ., Biol. Ser.* 2:25-154.
- Baker, R. J. & J. Knox Jones, Jr.** 1972. *Tadarida aurispinosa* in Sonora, México. *Southwestern Nat.* 17:308-309.

- Baker, R. J., J. L. Patton, H. H. Genoways & J. W. Bickham.** 1988. Genic studies of *Lasiurus* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ.* 117:1-15.
- Bogan, M. A.** 1974. Identification of *Myotis californicus* and *M. leibii* in Southwestern North America. *Proc. Biol. Soc. Washington* 87:49-56.
- _____. 1999. Family Vespertilionidae. Pp. 139-181. In: S. T. Alvarez-Castañeda y J. L. Patton (eds.). *Mamíferos del Noroeste de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS, México.
- Boyd, S. W. & R. W. Butler.** 1996. Managing ecotourism, an opportunity spectrum approach. *Tourism Management* 17: 557-566.
- Constantine, D. G.** 1998. An overlooked external character to differentiate *Myotis californicus* and *M. ciliolabrum* (Vespertilionidae). *J. Mamm.* 79:624-630.
- Davis, B. L. & R. J. Baker.** 19874. Morphometrics, evolution, and cytotaxonomy of mainland bats of the genus *Macrotus* (Chiroptera: Phyllostomatidae). *Syst. Zool.* 23:26-39.
- Davis, W. D.** 1969. A review of the small fruit bats (genus *Artibeus*) of Middle America. *Southwestern Nat.* 14:15-29.
- Davis, W. D. & D. C. Carter.** 1962. Notes on Central American bats with description of a new species of *Mormoops*. *Southwestern Nat.* 7:64-74.
- DeBlase, A. & R. E. Martin.** 1981. *A manual of Mammalogy with keys to families of the world*, 2nd Edition, Wm. C. Brown Co. Publishers, USA.
- Greenhall, A. M., G. Joermann & U. Schmidt.** 1983. *Desmodus rotundus*. *Mamm. Species* 202:1-6.
- Hall, E. R.** 1981. *Mammals of North America*, 2nd edition. John Wiley & Sons, New York.
- Hernández Huerta, A.** 1996. Los pequeños mamíferos como indicadores de diversidad ambiental en la Reserva de la Biosfera La Michilía, México. Informe Técnico Final, comité MAB/UNESCO, México.
- Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática (INEGI).** 1997. *Cartas topográficas escala 1:250,000 (G13-1, San Juanito y G12-3, Cd. Obregón)*, INEGI, México.
- Jones, J. K., Jr., H. H. Genoways & L. C. Watkins.** 1971. Bats of the genus *Myotis* from Western Mexico, with a key to species. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 73:409-418.
- Knobloch, I. W.** 1942. Notes on a collection of mammals from the Sierra Madres (*sic*) of Chihuahua, Mexico. *J. Mamm.* 23:297-298.
- López-González, C. & L. Torres-Morales.** 2004. Use of abandoned mines by two species of long-eared bats, genus *Corynorhinus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in Durango, Mexico. *J. Mamm.* 85:989-994.
- Navarro L., D. & L. León-Paniagua.** 1995. Community structure of bats along an altitudinal gradient in tropical eastern México. *Rev. Mex. Mastozoología* 1:9-21.
- Packard, R. L. & F. W. Judd.** 1967. Two noteworthy records of bats from Chihuahua. *Southwestern Nat.* 12:330.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales & A. Castro-Campillo.** 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 21:21-82.
- Ramírez-Pulido, J. A. Castro-Campillo, M. A. Armella & A. Salame-Méndez.** 2000. *Bibliografía Reciente de los Mamíferos de México*. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales & F. A. Cervantes.** 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occas. Papers Mus., Texas Tech Univ.* 158:1-62
- Rzedowski, J.** 1988. *Vegetación de México*. Editorial LIMUSA, 4^a reimpresión, México.

López-González & García-Mendoza: Murciélagos de la Sierra Tarahumara

- Sánchez-Hernández, C., M. L. Romero-Almaraz, G. D. Schnell, M. L. Kennedy, T. L. Best, R. D. Owen & C. López-González.** 2002. Bats of Colima, México: new records, geographic distribution, and reproductive condition. *Occas. Papers, Sam Noble Oklahoma Mus. Nat. Hist.* 12:1-23.
- SEMARNAT,** 2002. *Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.* Diario oficial de la Federación, 6 de Marzo:1-80.
- Simpson, M. R.** 1993. *Myotis californicus.* *Mamm. Species* 428:1-4.
- Tejedor, A.** 2005. A new species of funnel-eared bat (Natalidae: *Natalus*) from México. *J. Mamm.* 86:1109-1120.
- Torres-Morales, L.** 2003. *Murciélagos de la Región Minera de Guanaceví, Durango.* Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Villa-R., B.** 1966. *Los murciélagos de México.* Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, México.
- Webb, R. G. & R. H. Baker.** 1984. Terrestrial vertebrates of the Cerro Mohinora region, Chihuahua, Mexico. *Southwestern Nat.* 29:243-246.
- Webster, Wm. D. & J. K. Jones, Jr.** 1982a. *Artibeus aztecus.* *Mamm. Species* 177:1-3.
_____ 1982b. *Artibeus toltecus.* *Mamm. Species* 178:1-3.

Recibido: 30 de marzo 2005

Aceptado: 4 de abril 2006

ANEXO 1

Localidades examinadas

Las localidades de colecta de los autores durante 2002-2004 fueron georreferenciadas utilizando un sistema geoposicionador, indicado mediante las siglas GPS. Las localidades y coordenadas reportadas por Anderson (1972) se indican con esta referencia. Las coordenadas marcadas INEGI fueron estimadas por los autores a partir de las cartas 1:250:000, G12-3 y G13-1 (INEGI, 1997). En esta relación las distancias se han convertido al sistema métrico y los nombres de los poblados se han uniformizado de acuerdo a la nomenclatura del INEGI. Las localidades aparecen en el texto y en el mapa de la figura 1 asociadas al número correspondiente en esta lista. Las fechas en la última columna corresponden al mes en que se trabajó en ese sitio. ND = no disponible.

Localidad	Coordenadas	Altitud	Sistema	Fecha de trabajo
1. Mpio. Batopilas, 0.8 km S Satevó,	26°59.17'N 107°42.91'W	570 m	GPS	Marzo 2004
2. Mpio. Batopilas, 1 km E Yoquivo,	27°01.02'N 107°33.13'W	2157 m	GPS	Mayo 2003
3. Mpio. Batopilas, 1 km N, 2.5 km E Batopilas,	27°02.38'N 107°43.15'W	577 m	B S	Mayo 2003
4. Mpio. Batopilas, Arroyo de Santiago, 6.5 km NE Batopilas	27°04.21'N 107°41.90'W	570 m	GPS	Marzo 2004
5. Mpio. Batopilas, Batopilas	27°02.15'N 107°43.54'W	587 m	GPS	Mayo 2003, Marzo 2004
6. Mpio. Batopilas, La Bufa	27°07.00'N 107°37.00'W	1064 m	Anderson (1972)	ND
7. Mpio. Batopilas, Mina Santo Domingo 0.8 km N, 2 km E Batopilas	27°02.50'N 107°43.10'W	580 m	GPS	Marzo 2004
8. Mpio. Batopilas, Satevó	26°59.50'N 107°42.87'W	570 m	GPS	Marzo 2004
9. Mpio. Chinipas, 40 km N, 6 km W Choix, Sinaloa	27°04.00'N 108°25.24'W	730 m	Anderson (1972)	ND
10. Mpio. Chinipas, 6.4 km SW Témoris	27°14.00'N 108°17.00'W	1216 m	Anderson (1972)	ND
11. Mpio. Chinipas, 2.34 km SW Tocuina	27°09.00'N 108°20.00'W	456 m	Anderson (1972)	ND
12. Mpio. Guachochi, 1.5 km S, 5.6 km W Basihuare	27°27.23'N 107°32.63'W	1634 m	GPS	Sept. 2003
13. Mpio. Guachochi, Basihuare	27°27.84'N 107°29.21'W	1832 m	GPS	Junio 2002
14. Mpio. Guachochi, Barranca de Cobre	27°27.00'N 107°32.00'W	2300 m	Anderson (1972)	ND
Aparentemente en Basihuare				
15. Mpio. Guachochi, Barranca del Cobre	27°27.00'N 107°37.00'W	2000 m	Anderson (1972)	ND
16. Mpio. Guachochi, Barranca del Cobre 37.1 km S, 2.4 km E Creel	27°25.00'N 107°35.00'W	1000 m	Anderson (1972)	ND
17. Mpio. Guachochi, Barranca del Cobre 37.1 km S, 2.4 km E Creel	27°25.00'N 107°35.00'W	517 m	Anderson (1972)	ND
La elevación es probablemente errónea				
18. Mpio. Guachochi, Coraréachi, 1.5 km N, 2.6 km W Basihuare	27°28.45'N 107°30.93'W	1850 m	GPS	Agosto 2003
19. Mpio. Guachochi, 24.2 km S, 9.7 km E Creel	27°31.00'N 107°29.00'W	2219 m	Anderson (1972)	ND
20. Mpio. Guachochi, Cusárare	27°36.10'N 107°33.17'W	2240 m	GPS	Junio 2002
21. Mpio. Guachochi, 0.5 km N, 2.9 km W Norogachi	27°16.45'N 107°09.74'W	2097 m	GPS	Sept. 2002
22. Mpio. Guachochi, 1.8 km N Norogachi (etiquetas como Sur)	27°15.53'N 107°08.01'W	2087 m	GPS	Junio 2002
23. Mpio. Guachochi, 2 km N Norogachi (etiquetas como Sur)	27°15.52'N 107°07.90'W	2133 m	GPS	Marzo 2002
24. Mpio. Guachochi, 3.5 km N, 6.2 km W Norogachi	27°14.95'N 107°11.26'W	2079 m	GPS	Sept. 2002
25. Mpio. Guachochi, 15 km N, 8 km W Norogachi	27°24.24'N 107°12.74'W	2162 m	GPS	Junio 2002
26. Mpio. Guachochi, 15.5 km N, 9 km W Norogachi	27°24.43'N 107°13.15'W	2159 m	GPS	Junio 2002
27. Mpio. Guachochi, 17 km N, 10 km W Norogachi	27°25.46'N 107°14.01'W	2260 m	GPS	Sept. 2002
28. Mpio. Guachochi, 4 km N, 2 km E Rejogochi	27°27.93'N 107°26.61'W	2098 m	GPS	Junio 2002
29. Mpio. Guachochi, Baquéachi, 2.2 km N, 3.6 km W Rejogochi	27°26.31'N 107°30.30'W	1940 m	GPS	Agosto 2003
30. Mpio. Guachochi, 0.75 km S, 1.5 km W Rejogochi	27°24.94'N 107°29.42'W	1864 m	GPS	Marzo 2002
31. Mpio. Guachochi, Rejogochi	27°25.25'N 107°28.87'W	1900 m	GPS	Sept. 2002

López-González & García-Mendoza: Murciélagos de la Sierra Tarahumara

Localidad	Coordenadas	Altitud	Sistema	Fecha de trabajo
32. Mpio. Guachochi, Yamuco, 8 km S, 0.5 km W Basihuare	27°24.00'N 107°29.31'W	1903 m	GPS	Sept. 2003
33. Mpio. Guadalupe y Calvo, aprox. 9.7 km NE Atascaderos,	27°53.00'N 106°45.00'W	2900 m	Webb y Baker (1984)	INEGI ND
34. Mpio. Guazapares, Arroyo Hondo	27°17.00'N 108°09.00'W	1300 m	Anderson (1972)	INEGI ND
35. Mpio. Guazapares, Naranjo	27°12.00'N 108°15.00'W	806 m	Anderson (1972)	ND
36. Mpio. Guerrero, Rancho San Ignacio, 4 mi S, 1 mi W Santo Tomás	28°41.00'N 107°35.00'W	?	Anderson (1972)	ND
37. Mpio. Maguarachi, Mojarachi, Mojarachi o Mafuarachic	27°52.00'N 107°56.00'W	?	Anderson (1972)	ND
38. Mpio. Morelos, 4 km N (por carretera) Morelos	26°41.91'N 107°40.91'W	933 m	GPS	Mayo 2003
39. Mpio. Morelos, 3 km SE Morelos	26°40.91'N 107°39.49'W	527 m	GPS	Mayo 2003
40. Mpio. Morelos, Morelos	26°39.70'N 107°40.86'W	580 m	GPS	Mayo 2003
41. Mpio. Morelos, San Miguel, Río San Miguel	26°46.66'N 107°41.25'W	438 m	GPS	Mayo 2003
42. Mpio. Moris, La República (mina)	28°11.00'N 108°49.00'W	?	Anderson (1972)	ND
43. Mpio. Urique, Cerocahui	27°18.00'N 108°03.00'W	1702 m	INEGI	ND
44. Mpio. Urique, Urique	27°12.00'N 107°55.00'W	517 m	Anderson (1972)	ND
45. Mpio. Uruachi, Caramechic	27°45.00'N 108°51.00'W	500 m	INEGI	ND

ANEXO 2

Medidas somáticas y craneales para muestras de murciélagos de la Sierra Tarahumara, Chihuahua, México. Los acrónimos se dan en material y métodos.

	LT	LC	LP	LO	P	AB	GLS	CBL	MAB	ZYG	INC	BAC	BAM	MAX	MTR
<i>Balantiopteryx alicata pallida</i>															
CRD4381	70	17	8	14	5.7	42.7	14.1	12.5	7.7	-	3.3	3.6	6.1	5.1	5.3
CRD4561	60	13	8	14	4.7	41.4	14.1	13.0	7.6	-	3.1	3.5	5.7	4.8	5.1
<i>Mormoops m. megalophylla</i>															
CRD4562	90	22	10	14	11.5	53.1	-	-	8.6		5.0	4.3	6.7	8.0	8.3
<i>Pteronotus pamellii mexicanus</i> (N=4)															
<i>Media</i>	84.3	22.5	13	20.3	12.6	55.8	20.5	19.4	10.7	11.2	3.9	5.3	7.2	8.6	9.03
<i>STD</i>	2.22	1.91	1.15	1.53	1.04	0.57	0.26	0.13	0.06	0.08	0.13	0.14	0.07	0.03	0.13
<i>Mínimo</i>	81	21	12	19	11.5	55.3	20.4	19.3	10.7	11.2	3.8	5.2	7.1	8.5	8.9
<i>Máximo</i>	86	25	14	22	13.7	56.5	20.9	19.6	10.8	11.3	4.1	5.5	7.3	8.6	9.2
<i>Macrotus californicus</i> (N=41)															
<i>Media</i>	91.9	33.1	13.4	30.5	11.1	48.2	22.8	19.9	10.2	10.8	4	3.5	7.2	8.5	9
<i>STD</i>	3.57	2.84	1.63	1.16	0.91	1.02	0.27	0.34	1.75	0.22	0.16	0.13	0.13	0.17	0.19
<i>Mínimo</i>	80	25	9	27	9	46.3	22.2	18.4	9.1	10.3	3.3	3.1	6.9	8.2	8.7
<i>Máximo</i>	99	38	16	33	13.1	50.3	23.3	20.4	20.2	11.2	4.2	3.7	7.5	8.9	9.5
<i>Desmodus rotundus murinus</i> (N=15)															
<i>Media</i>	79.2	-	17.3	17.6	30.6	58.1	24.5	21.9	12.3	12	5.3	5.9	6.2	3.3	4.5
<i>STD</i>	5.37	-	1.7	1.96	6.03	1.87	0.57	0.42	0.28	0.21	0.23	0.19	0.31	0.23	0.22
<i>Mínimo</i>	70	-	14	13	23.2	55	23.6	21.3	11.7	11.5	4.9	5.6	5.8	3.0	4.0
<i>Máximo</i>	89	-	19	20	45.3	61.4	25.4	22.6	12.8	12.3	5.7	6.2	6.8	3.7	4.9
<i>Choeronycteris mexicana</i>															
CRD4441	89	15	12	16	17	45.8	29.7	28.7	10	-	3.7	4.0	5.3	11.0	11.5
<i>Glossophaga soricina handleyi</i> (N=25)															
<i>Media</i>	67.7	10.2	11.5	14.8	9.7	36.2	21.8	20.6	9.1	9.6	4.6	3.9	5.8	7.4	7.8
<i>STD</i>	4.1	2.86	0.87	1.13	1.66	0.93	0.38	0.35	0.22	0.22	0.17	0.12	0.57	0.19	0.23
<i>Mínimo</i>	58	6	9	11	7.6	34.4	21.2	20	8.7	9.1	4	3.7	5.3	7	7.3
<i>Máximo</i>	74	18	12	16	15.2	38.1	22.5	21.5	9.6	10	4.9	4.1	8.3	7.8	8.3

López-González & García-Mendoza: Murciélagos de la Sierra Tarahumara

	LT	LC	LP	LO	P	AB	GLS	CBL	MAB	ZYG	INC	BAC	BAM	MAX	MTR
<i>Leptonycteris curasoae yerbabuena</i> (N=41), medidas craneales corresponden a 33 individuos															
<i>Media</i>	81.4	0	14.9	15.9	22.2	53.2	26.9	26.1	10.6	10.6	5.2	4.5	6.4	8.7	9
<i>STD</i>	3.03	0	1.81	0.96	4.46	1.16	0.36	0.39	0.2	0.23	0.26	0.15	0.39	0.16	0.19
<i>Mínimo</i>	75	0	8	14	16.5	51	26	25.2	10.3	10.1	4.6	4.2	4.6	8.4	8.6
<i>Máximo</i>	90	0	19	18	32	55.1	27.5	26.9	11	10.9	5.7	4.8	6.8	9	9.3
<i>Artibeus hirsutus</i> (N= 17)															
<i>Media</i>	77.8	0	15.7	19.8	33.4	53.6	26.6	23.5	13.8	16.2	6.6	6.8	11.3	9.5	10.1
<i>STD</i>	4.1	0	0.87	0.97	5.81	1.28	0.39	0.3	0.29	0.31	0.16	0.15	0.2	0.11	0.15
<i>Mínimo</i>	70	0	14	18	23	51	26.1	22.9	13	15.6	6.3	6.6	10.9	9.3	9.9
<i>Máximo</i>	84	0	17	21	43	55.8	27.4	24	14.2	16.8	7	7.1	11.6	9.7	10.3
<i>Dermanura azteca azteca</i>															
CRD4479	69	-	12	17	16.2	42.6	21.5	19.2	11.2	12.4	5.6	5.5	9.1	7	7.3
CRD4480	64	-	12	15	21	46.3	22.1	19.9	11.6	13.1	5.7	5.5	9.0	7.1	7.2
<i>Dermanura tolteca hespera</i>															
CRD4492	63	-	11	16	13	40.9	20.8	18.8	11.3	12.6	5.2	5.5	8.9	6.4	6.8
<i>Sturnira liliium parvidens</i> , hembras (N=12)															
<i>Media</i>	65.3	0	13.6	16.5	16.1	40.5	22.1	19.7	11.5	13.1	5.6	5.8	7.8	6.2	6.9
<i>STD</i>	2.23	0	0.79	0.67	1.67	1.22	0.36	0.36	0.24	0.37	0.18	0.16	0.16	0.16	0.16
<i>Mínimo</i>	63	0	12	15	13	37.5	21.6	19.2	11.1	12.6	5.2	5.6	7.6	5.9	6.6
<i>Máximo</i>	70	0	15	17	19	42.5	22.9	20.6	12	13.9	5.8	6.1	8.1	6.4	7.2
<i>Sturnira liliium parvidens</i> , machos (N=3)															
<i>Media</i>	63	0	13.7	16.7	16.7	41.1	22.9	20.5	11.7	13.2	5.6	6.2	7.9	6.4	7.3
<i>STD</i>	5.29	0	0.58	0.58	2.52	0.52	0.2	0.31	0.26	0.08	0.09	0.21	0.23	0.17	0.18
<i>Mínimo</i>	57	0	13	16	14	40.8	22.7	20.3	11.6	13.1	5.5	5.9	7.7	6.3	7.1
<i>Máximo</i>	67	0	14	17	19	41.7	23	20.8	12	13.2	5.7	6.3	8.2	6.6	7.5
<i>Natalus lanatus</i> (N=3)															
<i>Media</i>	97.5	51	9.3	14.5	-	37.1	16.2	14.8	7.8	8.1	3.2	3.6	5.4	6.6	7
<i>STD</i>	-	-	-	-	-	-	0.18	-	-	0.15	0.03	0.16	0.11	0.08	0.15
<i>Mínimo</i>	94	49	9	14	-	36.5	16.1	14.7	7.7	7.9	3.1	3.4	5.3	6.5	6.8
<i>Máximo</i>	101	53	9.5	15	-	37.7	16.4	14.8	7.9	8.2	3.2	3.7	5.5	6.7	7.1

	LT	LC	LP	LO	P	AB	GLS	CBL	MAB	ZYG	INC	BAC	BAM	MAX	MTR
<i>Natalus stramineus mexicanus</i> (N=15)															
<i>Media</i>	95.9	48.3	8.6	14.5	4.7	37.3	16.1	14.8	7.8	8	3.1	3.5	5.3	6.7	7
<i>STD</i>	2.89	2.13	0.67	0.74	0.49	0.74	0.24	0.24	0.15	0.16	0.08	0.16	0.1	0.12	0.15
<i>Mínimo</i>	91	45	8	13	4	36.1	15.8	14.4	7.5	7.6	3	3.2	5.1	6.4	6.7
<i>Máximo</i>	102	53	10	16	5.5	38.6	16.6	15.3	8	8.2	3.3	3.7	5.5	6.8	7.2
<i>Antrozous pallidus pallidus</i> (N=11)															
<i>Media</i>	119	50.9	13	30.9	14.9	53.2	21	19.1	9.7	12.5	4	5.3	8	7	7.8
<i>STD</i>	2.53	1.64	1.73	0.3	1.11	1.86	0.49	0.43	0.32	0.22	0.16	0.12	0.18	0.15	0.12
<i>Mínimo</i>	115	50	8	30	13.5	49.9	20.2	18.3	9.2	12.2	3.8	5.1	7.7	6.6	7.6
<i>Máximo</i>	124	55	14	31	17.5	55.4	21.6	19.7	10.4	12.9	4.3	5.5	8.3	7.1	8
<i>Corynorhinus mexicanus</i> , (N=5)															
<i>Media</i>	88.8	42.2	8.4	31.8	-	39.9	0.19	-	-	8.1	3.3	3.7	5.7	4.4	5.1
<i>STD</i>	1.64	2.39	1.14	3.56	-	0.94	15.3	-	-	-	0.09	0.08	0.05	0.41	0.06
<i>Mínimo</i>	86	40	7	27	-	39.1	15.7	-	-	8.1	3.1	3.6	5.6	3.8	5
<i>Máximo</i>	90	46	10	35	-	41.5	3	-	-	8.1	3.3	3.8	5.7	4.7	5.1
<i>Eptesicus fuscus</i> (N=11)															
<i>Media</i>	113	47	10.5	16.9	14.9	46.8	19.4	18.4	9.7	12.5	4.2	5.9	7.8	7.1	7.8
<i>STD</i>	4.57	3.83	0.97	0.57	3.55	1.84	0.63	0.55	0.29	0.5	0.12	0.22	0.64	0.28	0.27
<i>Mínimo</i>	105	40	9	16	9.5	43.3	18.3	17.4	9.3	11.4	3.9	5.5	6	6.6	7.4
<i>Máximo</i>	122	52	12	18	21	49.4	20.5	19.1	10.3	13.2	4.3	6.2	8.3	7.5	8.3
<i>Lasiurus blossevillii</i> (N=3)															
<i>Media</i>	102	50	8.7	11	6.8	39.6	12.3	12.1	7.3	8.8	4.2	4.3	5.4	3.9	4.6
<i>STD</i>	10.6	11.4	0.58	1.73	1.04	1.09	0.35	0.05	0.09	0.04	0.22	0.14	0.06	0.08	0.02
<i>Mínimo</i>	90	37	8	9	6.2	38.9	12	12.1	7.2	8.7	3.9	4.2	5.4	3.8	4.6
<i>Máximo</i>	110	58	9	12	8	40.8	12.7	12.2	7.4	8.8	4.3	4.5	5.5	3.9	4.6
<i>Lasiurus cinereus</i> ♂ (N=2)															
CRD3694	141	63	13	18	19	54.6	17.3	17.3	9.9	11.8	5.4	7.0	8.2	6.0	6.9
CRD3695	136	57	13	19	17.7	52.2	17.1	17.00	10.1	11.7	5.2	6.8	8.0	5.8	6.6
<i>Lasiurus cinereus</i> ♀ (N=4)															
<i>Media</i>	140	62.3	13	18	22.4	55.1	17.7	17.7	10.2	12.6	5	7.3	8.5	6.1	7
<i>STD</i>	3.11	1.89	0	0	1.97	1.9	0.18	0.16	0.16	0.13	0.06	0.08	0.32	0.19	0.16
<i>Mínimo</i>	135	61	13	18	20	53.2	17.5	17.5	10	12.5	4.9	7.2	8.1	5.9	6.8
<i>Máximo</i>	142	65	13	19	24	57	17.8	17.8	10.4	12.8	5.4	7.4	8.9	6.3	7.2

López-González & García-Mendoza: Murciélagos de la Sierra Tarahumara

	LT	LC	LP	LO	P	AB	GLS	CBL	MAB	ZYG	INC	BAC	BAM	MAX	MTR
<i>Myotis auricolus apache</i> (N=3)															
<i>Media</i>	94.3	41.7	9.7	20.3	5.8	38.7	16.4	15.5	7.9	- 8.8-	3.6	3.7	5.9	6.2	6.7
<i>STD</i>	2.08	1.53	0.58	0.58	0.69	0.76	0.1	0.08	0.18	-	0.1	0.16	0.12	0.18	0.1
<i>Mínimo</i>	92	40	9	20	5	38	16.3	15.4	7.7	-	3.5	3.5	5.8	6	6.6
<i>Máximo</i>	96	43	10	21	6.2	39.5	16.4	15.6	8	-	3.7	3.8	6	6.4	6.8
<i>Myotis californicus californicus</i> (N=10)															
<i>Media</i>	81.3	36.8	6.9	12	3.4	33.1	13.6	12.9	6.6	7.6	3	3.2	5.1	5.1	5.3
<i>STD</i>	2.58	2.25	1.91	2.11	0.45	0.8	0.21	0.2	0.1	0.17	0.17	0.09	0.11	0.12	0.16
<i>Mínimo</i>	77	33	5	7	3	31.7	13.4	12.6	6.5	7.4	2.7	3	4.9	4.9	5
<i>Máximo</i>	85	40	12	14	4.5	34.2	13.9	13.2	6.8	7.9	3.2	3.3	5.2	5.2	5.6
<i>Myotis ciliolabrum melanorhinus</i> (N=3)															
<i>Media</i>	79.3	35.7	6.3	13.3	3.7	30.7	13.6	12.8	6.7	8.3	3.2	3.2	5.2	5.1	5.3
<i>STD</i>	4.04	1.53	0.58	0.58	1.04	1.7	0.74	0.68	0.27	0.37	0.19	0.27	0.42	0.24	0.45
<i>Mínimo</i>	75	34	6	13	2.5	29.5	12.9	12.2	6.5	8.1	3	2.9	4.8	4.9	5
<i>Máximo</i>	83	37	7	14	4.5	31.9	14.4	13.5	7	8.6	3.4	3.5	5.7	5.4	5.8
<i>Myotis fortidens sonoriensis</i> (N=16)															
<i>Media</i>	94.5	39.5	9.8	14.7	6	37.7	16	15.3	7.8	10.1	3.7	4.3	6.5	5.8	6.3
<i>STD</i>	3.71	2.99	0.54	0.48	0.76	0.72	0.38	0.4	0.23	0.27	0.15	0.15	0.19	0.16	0.17
<i>Mínimo</i>	90	33	9	14	5.2	35.9	15.3	14.6	7.4	9.7	3.5	4.1	6.2	5.4	5.9
<i>Máximo</i>	101	44	11	15	8	38.8	16.9	16.2	8.2	10.8	4	4.6	6.9	6.1	6.5
<i>Myotis thysanodes thysanodes</i>															
CRD4522	80	33	9	17	4.7	41.1	16.2	15	7.9		3.9	3.7	6.4	5.9	6.5
<i>Myotis velifer</i> (N=15)															
<i>Media</i>	96.9	40.3	9.8	15.3	8.0	42.7	16.4	15.8	8.2	10.5	3.9	4.6	6.8	6.4	6.8
<i>STD</i>	4.04	4.19	1.15	1.1	1.29	1.43	0.29	0.29	0.16	0.20	0.09	0.12	0.14	0.16	0.14
<i>Mínimo</i>	89	30	6	12	6	39.3	15.8	15.3	8.0	9.9	3.7	4.4	6.6	5.9	6.6
<i>Máximo</i>	103	46	11	16	10.5	45.5	17.0	16.2	8.5	10.7	4.1	4.8	7	6.6	7.1
<i>Myotis yumanensis</i> (N=8)															
<i>Media</i>	80.1	33	8.6	13	4.2	32.4	13.4	12.5	6.9	7.8	3.6	3.2	5	4.9	5.2
<i>STD</i>	9	3.12	0.92	1.31	0.92	1.03	0.3	0.21	0.15	0.16	0.18	0.11	0.1	0.1	0.1
<i>Mínimo</i>	68	28	7	11	3.2	30.6	12.9	12.1	6.7	7.7	3.4	3.1	4.9	4.7	5.1
<i>Máximo</i>	95	36	10	15	5.7	34.2	13.7	12.7	7	8	4	3.4	5.2	5	5.4

	LT	LC	LP	LO	P	AB	GLS	CBL	MAB	ZYG	INC	BAC	BAM	MAX	MTR
<i>Parastrellus hesperus hesperus</i> (N=19)															
<i>Media</i>	73.7	29.8	6.1	11.7	3.7	28.9	11.8	11.3	6.3	7.4	3.1	3.4	4.8	4	4.1
<i>STD</i>	4.06	2.95	0.94	1.05	0.77	1.03	0.5	0.48	0.28	0.28	0.13	0.12	0.27	0.25	0.19
<i>Mínimo</i>	63	22	4	10	2.5	26.7	10.8	10.3	5.7	6.8	2.9	3.2	3.9	3.5	3.8
<i>Máximo</i>	79	35	7	13	5	30.4	12.5	12	6.6	7.7	3.3	3.6	5.2	4.3	4.4
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>															
CRD4550	115	47	11	21	13	47.1	19.9	18.8	10.6	11.1	3.7	4.1	7.7	7.2	7.8
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> ♂ (N=14)															
<i>Media</i>	98.5	35.7	9.6	17.3	10.4	42.3	17	15.9	9.2	9.8	3.8	4.2	6.8	5.9	6.5
<i>STD</i>	4.33	3.97	1.09	1.44	1.09	0.69	0.22	0.24	0.16	0.2	0.11	0.13	0.14	0.12	0.17
<i>Mínimo</i>	92	30	7	14	8.5	40.5	16.7	15.5	8.9	9.4	3.6	3.9	6.5	5.7	6.2
<i>Máximo</i>	107	41	11	20	12.5	43.3	17.4	16.2	9.4	10	4	4.4	7	6.1	6.8
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> ♀ (N=8)															
<i>Media</i>	98.3	37.9	10.3	16.8	10.8	42.1	16.7	15.7	9.2	9.7	3.8	4	6.8	5.9	6.3
<i>STD</i>	2.6	3	0.71	0.89	1.39	1.02	0.28	0.26	0.16	0.19	0.11	0.13	0.19	0.09	0.1
<i>Mínimo</i>	95	33	9	15	9	40.4	16.3	15.3	9	9.5	3.7	3.8	6.6	5.8	6.1
<i>Máximo</i>	102	42	11	18	13	43.5	17.1	16.1	9.4	10.1	4	4.2	7.1	6	6.4

