

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

*Con el afecto de la más pura  
ley al amigo y compañero  
de siempre*

LOS MURCIELAGOS DE MEXICO.  
SU BIOLOGIA, SU IMPORTANCIA EN LA ECONOMIA  
Y EN LA SALUBRIDAD, SU CLASIFICACION SISTEMATICA.

— 0 —

*B. Villa R.*  
*30 enero, 1961*

T E S I S:.

QUE PRESENTA BERNARDO VILLA R., M. EN C.B.  
COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA ASPIRAR  
AL GRADO DE DOCTOR EN BIOLOGIA.

C.U., VILLA OBREGON, D.F., DICIEMBRE DE 1960.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

A la venerada memoria de mi madre, señora  
DELFINA RAMIREZ DE VILLA.

A mi padre, señor  
ANDRES VILLA .

## INTRODUCCION

El interés por conocer los fenómenos relativos a la biología de los murciélagos ha atraído la atención de los naturalistas desde hace mucho tiempo. Pero seguramente desde que el hombre empezó a tener conciencia del mundo que le rodeaba, en los albores de las culturas aborígenas, estos animales fueron objeto de su interés. El folklore de todo el mundo abunda en supersticiones y falacias acerca de ellos a causa de la incorrecta interpretación de los hechos observados. Su figura grotesca, que a los ojos del común de las gentes aparece como una extraña mezcla de ratón y de ave; la circunstancia de que huyen de la luz y se cobijan con las tinieblas en el interior de antros y cavidades oscuras durante el día y se lanzan a la obtención de su alimento en las negruras de la noche, evitando magistralmente cuantos obstáculos se oponen a su paso, les ha dado un sitio singular en la imaginación de los hombres de todos los tiempos.

En México, los murciélagos han sido considerados por ciertos grupos étnicos aborígenes, como dioses; por otros, como entidades diabólicas; son símbolo de la fertilidad y de la vida, pero también de la desolación y de la muerte; en el arte suntuario y en las representaciones rituales, los artistas primitivos forjan su figura a golpes de martillo en el oro y plata que ornamenta la vestidura de sacerdotes y guerreros. Esta figura aún puede verse esculpida en la piedra documental de las ruinas mayas y nahuatlacas; todavía hierde la imaginación de nuestros campesinos la idea de que "nahuales" y "brujas" son trasmutación de los "chupadores de sangre". Para muchos, por tanto, son heraldos del mal; muy pocos les estiman como seres valiosos.

Para el biólogo moderno, sin embargo, todo lo anterior re-  
presenta los remotos principios de la ciencia, los primeros intentos

para interpretar a los seres que comparten con nosotros el mundo que vivimos y para explicarnos el fino mecanismo, las interacciones sutiles entre los organismos que intervienen en las comunidades biológicas.

Es cierto, con efecto, que "aunque los murciélagos pueden no ser las más atractivas criaturas de la naturaleza, son inapreciables para la ciencia, porque ellos tienen mucho que mostrarnos acerca de los hechos básicos de la fisiología (según expresión textual del Dr. William A. Wimsatt, 1957: 144) y de la Anatomía y de la Biología en general, añadiría yo.

Sus hábitos alimenticios, los fenómenos de la reproducción, su fascinante propiedad de orientarse mediante la emisión de sonidos ultrasónicos, el papel que desempeñan en el mantenimiento del equilibrio ecológico y el hecho de ser reservorios y transmisores de enfermedades, entre las que la más temible, es la rabia y se ha asociado a su organismo en forma tal que muestran una amplia tolerancia, de modo que hasta poseídos del virus rábico, comportanse como animales completamente sanos, ha hecho de ellos objeto de estudios cuidadosos abriéndoles las puertas de los laboratorios y de los centros de investigación científica, no solo como sujetos de consideración académica, sino como de un genuino problema encuadrado plenamente en el terreno de la Epidemiología.

Elocuente corroboración de esto se encuentra en la circunstancia de que entre el 10 y 11 de Julio de 1959, el Instituto Nacional de Salubridad, del Departamento de Salubridad, Educación y Bienestar, Servicios de Salubridad Pública de los Estados Unidos de Norteamérica, en Bethesda, Maryland, convocó a una conferencia acerca de la investigación sobre la rabia en los murciélagos, a la que asistieron más de cuarenta especialistas y un buen número de observadores interesados en los problemas que se trataron.

Las líneas que siguen recogen pues, la información que he obtenido directamente del campo, de los campesinos más en frecuente trato con estos animales, de la literatura dispersa en revistas y libros técnicos y del laboratorio, que presenté aquí como una contribución al esclarecimiento de las múltiples facetas de la biología de los murciélagos, especialmente de los de México.

Para su trato meramente taxonómico he tenido a mi disposición el material de ejemplares convencionales para estudio científico colectados casi en su totalidad por mi mismo y que se conservan en las colecciones de la Sección de Mastozoología, del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su número hasta el momento de redactar estas líneas es de 1109 ejemplares en piel, 1055 cráneos y 30 esqueletos. Estas cifras se encuentran sujetas a modificaciones constantes por la adición de nuevo material que va adquiriéndose en el transcurso del tiempo.

Otra fuente de información la constituyen los ejemplares conservados en solución alcohólica, más los que he podido examinar en algunos de los museos americanos como el Museo de Historia Natural de Kansas, Lawrence, Kansas; el United States National Museum en Washington, D. C.; el Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, Michigan, los del Departamento de Zoología de la Universidad de Arizona, Tucson, Arizona, y otros más de otras instituciones obtenidos en préstamo.

Gracias a los esfuerzos del Dr. Aurelio Málaga Alba, Consultor en Salud Pública de la Oficina Sanitaria Panamericana, Zona II, he tenido oportunidad de examinar e incorporar a nuestras colecciones, muchos ejemplares obtenidos por él en Centro y Sudamérica, así como del territorio de México.

En los últimos meses, el doctor Pedro Acha J., representante de

la misma Oficina Sanitaria Panamericana, Zona III, con sede en la Ciudad de Guatemala, ha enviado para su estudio ejemplares colectados en Costa Rica y Honduras.

Para obtener el material aludido anteriormente he visitado muchas localidades en todo el territorio nacional, lo que me ha permitido una amplia familiarización con las costumbres y conducta de muchas de las especies de estos interesantes mamíferos alados, en condiciones naturales; pero también les he observado en el laboratorio, donde en cautiverio han sido el material vivo en el que me ha sido posible corroborar hechos apenas vislumbrados en el campo.

En la redacción de este informe he procurado hacer llegar a un gran número de lectores los hechos que se exponen; tengo el temor de que no lo haya logrado ampliamente, por la simple razón de que es indispensable tocar aspectos técnicos necesariamente del resorte de los especialistas. Sin embargo, me sentiré grandemente recompensado si las explicaciones que siguen son de alguna utilidad a los interesados en el conocimiento de nuestros murciélagos. Precisa indicar que las "claves" se han elaborado teniendo a la vista los ejemplares en piel, tratando básicamente los caracteres externos; como esto no es posible en forma estricta, he incorporado algunos caracteres craneales indispensables para la determinación.

Las medidas se dan invariablemente en milímetros y han sido tomadas con un vernier de precisión; aquellos nombres de colores escritos con mayúsculas se usan de conformidad con el Catálogo de Ridgway (1912, Color Standard and Color Nomenclature).

Por cuanto al uso que se hace aquí de los nombres vernáculos, precisa puntualizar que han sido un verdadero problema, originado en la circunstancia de que casi invariablemente solo se usa el nombre "murciélago", o "ratón viejo" para estos pequeños e interesantes

En el período septiembre 1957-agosto 1958, de la Division of Research Grants, National Institutes of Health, recibí una pequeña subvención con la que fué posible llevar a cabo trabajos de campo e iniciar investigaciones acerca de la rabia en estos animales objeto del presente trabajo.

Desde 1959 hasta la fecha (1960) continuamos nuestros trabajos de investigación contando con la ayuda de la Rockefeller Foundation, obtenida gracias a la generosa intervención del doctor Harry M. Miller, Jr., ex-Director Adjunto de Investigaciones Médicas y Biológicas de la misma institución.

Es una grata obligación, me apresuro a reconocer, patentizar mi más profunda gratitud a las anteriores instituciones, sin cuya cooperación muy poco hubiera logrado, pero también deseo manifestar mi gratitud a las personas que directa, o indirectamente han cooperado conmigo en el estudio de los murciélagos de México.

Muy cerca de mi, compartiendo ilusiones y desesperanzas, mi esposa, señora Clementina Cornejo de Villa, ha sido también abnegada compañera en mis trabajos de campo, colectando y preparando ejemplares.

El doctor Aurelio Málaga Alba, a quien con frecuencia mencionaré en el desarrollo del trabajo, ha tenido un papel destacado en el estudio de los murciélagos de México. Su afición por los estudios arqueológicos me indujo a conocer la significación de los quirópteros en las culturas indígenas de nuestro actual territorio patrio. En muchas ocasiones hemos colectado juntos en sitios remotos, ascendiendo cimas y explorando simas, casi inaccesibles, sobre el lomo de empinadas montañas o de pelados desiertos. A la fecha el doctor Málaga Alba nos ayuda con sus consejos y su apoyo material y moral.

Ticul Alvarez Solórzano, del Instituto Politécnico Nacional y Arturo Jiménez G., se han asociado conmigo durante las exploraciones



de campo y en los trabajos de gabinete; además, a Rogelio Portales R., Rubén Sosa Chávez, José Juan Ortiz, Jesús Herrera y Jorge Marroquín de la Fuente, ex-alumnos de la Escuela de Biología de la Universidad de Nuevo León y su Profesor, el Biólogo Paulino Rojas M., les debo su grata compañía en el Norte de México. El señor Ernest P. Walker tomó fotografías de murciélagos, algunos de los cuales ilustran las siguientes páginas. A todos hago patente mi gratitud, lo mismo que a los doctores Leonila Vázquez, Dr. Enrique Rioja L, y Dr. Faustino Miranda quienes han sido muy generosos brindándome sus consejos y sugerencias.

## QUE SON LOS MURCIELAGOS

### QUIMICHAPALOTL

(Ratón mariposa o ratón que vuela)

En el folklore, en la leyenda, en el arte primitivo y en las manifestaciones del sentimiento religioso de nuestros pueblos aborígenes, los murciélagos han tenido un lugar importante.

En la mitología el murciélago es una de las deidades más notables de los panteones maya, tolteca, zapoteca y azteca.

Está frecuentemente representado como un dios en las estelas, códices y vasijas mayas. En la estela D en Copán, se le vé claramente en figuras de forma humana. En una de ellas, la membrana alar está bien representada y en todas es inconfundible la representación de la hoja nasal características de los filostómidos o murciélagos con un apéndice sobre la nariz. La figura con la membrana alar extendida parece representar el mes Zotz. (Spinden Herbert Joseph 1957: 84).

Era el dios de los cakchiqueles, indios de la región central de Guatemala, de raza tolteca, cuya ciudad principal fué Iximché antes de la conquista de los españoles y Tépán Quahtemallan después de ella, quienes le dieron el nombre de Tzotziha chamalcan o chimalcan que significa "serpiente hermosa de la casa del murciélago", según la versión de Seler (1904) tomada indudablemente del Popol Vuh en cuya moderna edición (1953: 190) leemos, además, que una tribu, la de la raza Zotzil o Zotzila-ha hurtó el fuego entre el humo.

Hablando de sus remotos orígenes, en el Memorial Sololá (1950: 51), los cronistas aborígenes refieren que los primitivos ascendientes del pueblo cakchiquel, cuando llegaron a la legendaria Tulán, ciudad considerada como el centro de dispersión de éstas y otras

tribus que poblaron el sur de México y Centroamérica, encontraron que sólo un murciélago guardaba sus puertas.

En los códices aztecas es un dios y se le halla asociado con el culto del maíz y con los ritos de la fertilidad.

En los monumentos mayas, además, su figura aparece en las ruinas de templos y palacios; (Figuras 01, 02, 03, 04,) su imágen está asociada con las tinieblas y la muerte, lo mismo que con el dios de la lluvia, el de la luz y el de los cuatro puntos cardinales.

En las ruinas de Monte Albán, Oaxaca, los zapotecas le han dejado representado en urnas, braseros, vasos y en silbatos, (Caso, A. e Ignacio Bernal, 1952: 67-93).

Varios pueblos de México y de Centroamérica llevan el nombre que en las lenguas aborígenes se daba a los murciélagos. Tzinscantepec que significa "en el cerro de los murciélagos", situado cerca de la Ciudad de Toluca, y Tzinacantán que a su vez quiere decir "donde viven los tzotziles", o sea, las gentes del murciélago, en el Estado de Chiapas, son nombres derivados de Tzinacan y de Zotz que en Náhuatl y en Maya se aplican respectivamente a estos animales. Tzinacanostoc, es el nombre de una cueva mencionada en el Códice Xolotl, situada cerca de Tepetlaostoc en las cercanías de Texcoco, Estado de México.

En las comunidades rurales de Morelos y Guerrero, los murciélagos, en la actualidad, se identifican con las brujas que muerden y chupan la sangre de los niños y de las personas adultas que duermen a la intemperie o en jacales abiertos a todos los vientos. Nadie ha podido describirme a una bruja - o brujo- pero se afirma su existencia aduciendo como pruebas las heridas que inflige - hechas, en realidad, por los llamados murciélagos vampiros - . Son, a no dudar, seres misteriosos, propensos a las negruras y al silencio de la noche. En



Fig. 2. Las esculturas ornamentan una de las esquinas del templo de las Brujas en Uxmal, Yucatán. Por mucho tiempo se ha pensado que representan la cabeza de de una serpiente. Si se pone atención en los detalles, se podrá notar la hoja nasal de un murciélago filostómido, quizá de un *Artibeus*, los incisivos superiores y la lengua que de ninguna manera corresponde a la lengua bífida de las serpientes. Fot. Ernest P. Walker.



Fig. 3. En estas ornamentaciones pétreas de uno de los templos en ruinas de Uxmal, Yucatán, nuevamente encontramos motivos que creemos representan detalles estilizados de la cabeza de un murciélago filostómido; la hoja nasal está perfectamente representada; la dentición parece corresponder a la de un murciélago lactante. Fot. Ernest P. Walker.

los pueblos de las riberas del Río Moctezuma, en San Luis Potosí, también se le identifica con un "nahuatl" que gusta de comer sangre o piloncillo.

En las cuevas del Xobo, cerca de Xilitla; del Platanito y del Nacimiento, del mismo Estado, en 1956 encontré cerca de los sitios donde más se congregan los murciélagos, ofrendas consistentes en tamales, mole verde con carne de gallina, flores y ocasionalmente algunas monedas de cobre de un centavo. En la Cueva del Nacimiento, la ofrenda se había dejado a la orilla del caudal subterráneo de agua, donde un charco de excrementos de vampiro forma una corriente sanguinolenta.

En la cueva de Xobo, un joven nativo me explicó que las ofrendas se llevan para que las mujeres grávidas no aborten. El aborto, según ellos, es consecuencia de maleficio y éste sólo se puede evitar llevando ofrendas al dios que vive dentro de las cuevas. No me aclaró cual es ese dios, pero fácil es encontrar una explicación si se tienen en cuenta las tradiciones que celosamente guardan en estas comunidades a través de los siglos y el sitio en que se colocan las ofrendas dentro de las cuevas, precisamente cerca de los lugares en que se congregan los murciélagos.

Y fuera de las fronteras mexicanas, Allen (1939) nos describe amablemente lo que ha significado para otros pueblos esta interesante criatura. Entre otras cosas, explica que aunque los murciélagos parecen que tuvieron poca significación en los augurios, entre los griegos, Aristóteles refiere que si dejan sus refugios en grandes números es signo de que al día siguiente habrá un tiempo cálido y tranquilo, pero que si se esconden y no aparecen por las tardes, ello presagia tormenta o un cielo nublado. Y es frecuentemente cierto - comenta

tormentosas o amenazantes, porque ellos prefieren noches ~~cálidas~~ y tibias.

En otra parte nos dice que la aparición de ciertas especies de pequeños murciélagos durante la puesta del sol, es quizá la base de la leyenda mahometana de la creación de los murciélagos por Cristo. Durante la observancia del ayuno de Ramadahn, durante el cual no se toma ningún alimento entre la salida y la puesta del sol, Jesús se retiró a un punto escondido entre las colinas, donde las montañas que rodean a Jerusalén por el occidente, obstruyen a la vista la puesta del sol. De este modo fué imposible para El saber el momento en que el sol se hundía en el horizonte. Así, con el permiso de Dios, hizo en barro la imagen de una criatura alada, rezó y sopló sobre ella. Inmediatamente abrió sus alas y voló a una de las oscuras cavernas de las montañas. Después de esto emergió cada noche precisamente a la hora del ocaso y, revoloteando alrededor de Isa (Jesús), le hacía conocer el fin del día. El entonces se preparaba a rezar y a participar de la comida servida desde lo alto por el Ser Misericordioso del Cielo, sobre una mesa de reluciente plata que iluminaba la oscuridad y ponía de manifiesto con su luz un enorme pez asado, cinco hogazas de pan, sal, vinagre, aceite, granadas, dátiles y ensalada (una grata comida, en verdad). De este modo Jesús interrumpía su ayuno en tanto que los ángeles le servían a la mesa. Después de citar la fuente de información, (J. G. Wood. Bible animals: being a description of every living creature mentioned in the Scriptures from the ape to the coral. 8vo. New York, XXIX, 652 pp., Ilustrado) el autor referido continúa: sin embargo, a pesar de este origen divino, el murciélago parece haberse tenido en oprobio por el pueblo Judío, porque en el Libro apócrifo de Baruch es usado como el símbolo de algo repugnante. Allen propor-

ciona muy interesantes datos que sería prolijo presentar aquí, por lo que me permito remitir al lector a su monumental obra cerca de los murciélagos, ya citada. En otra parte encontramos la afirmación de que el murciélago ha inspirado siempre injustificados temores supersticiosos y gran repugnancia. Moisés lo colocaba entre los seres impuros. Los egipcios le representaban en sus monumentos y le conservaron momificado. Se cita que Rosellini, en su Historia de los Monumentos del Egipto y de la Nubia, copia los dibujos encontrados en la tumba de los Beni-Hassán, uno de los cuales pertenecía al capitán Nevothph, bajo el reinado de Usortasen II, de la dinastía de los kiksos o reyes pastores que reinaron en el siglo XXI antes de Jesucristo, y opina que estas figuras representan Pteropus edulis que por su forma y tamaño de perro dió origen a la fábula griega de las arpías.

Los indúes, en algunas regiones de la India - como hemos visto que sucede en otras partes del mundo, según ha quedado referido yase puede ver ampliamente en la literatura - también le consideran sagrado. En Nurpur, un viajero, Huguel, mató uno y súbitamente se vió amenazado por la multitud, de la que con dificultad logró escapar, según se lee en el Diccionario Enciclopédico Hispano Americano editado en 1893.

En el escudo de armas de Aragón, el murciélago es el signo de la vigilancia.

Shakespeare les atribuye poderes maléficos en la confección de filtros que hacen las brujas para los conjuros en la Tragedia de Mácbeth.

Juan Strauss, hájo, hace del murciélago tema para una de sus famosas operetas.

En Domingullo, Oaxaca, un cazador nativo, tío "Pito", me ponderaba en 1948, el maravilloso poder de las gamitaderas para embelesar a los venados y hacer muy fácil su cacería, si se hacen con alas de



murciélago.

La grasa del vientre de los murciélagos es excelente remedio para detener la calvicie, según creen los vecinos de Coatepec de los Costales, quienes conocen el secreto a través de muchas generaciones.

Pero ¿ qué es este ser tan extraño que tan poderosamente ha despertado la imaginación de todos los hombres a través de todos los tiempos y a quien el vulgo en nuestros días teme como animal repugnante y diabólico, a todos lo persiguen y lo hacen objeto de burla o le ponen a fumar o le matan sin compasión ?.

Etimológicamente el nombre castellano es murciélago y por metátesis, murciélago, del Latín mus, muris, transcripción literaria del Griego μῦς (mus), el mur o ratón, caecus, ciego y ala, el ala; esto es: mus caecus alatus o ratón ciego alado.

En Latín también se les llama vespertilio, porque es animal vespertino o que únicamente sale de noche. En francés su nombre es chauvé souris que equivale a ratón calvo, porque no tiene plumas en las alas. En Catalán se le llama rata pinyada, como entre los valencianos rat pennat, esto es, mus pennatus, derivado de penna, que en Latín significa las plumas de ala y por extensión la misma ala.

Los campesinos mexicanos los conocen como ratones viejos, en la creencia de que a los ratones y ratas de casa, al llegar a viejos, les salen alas.

Las comunidades rurales de fuerte influencia nahuatlaca les conocen como chinacos, nombre de clara reigambre azteca, derivado de Tzinacan y que por alguna razón, durante las luchas de la Independencia, también se aplicó a los insurgentes del sur de la República.

Y durante mi convivencia entre los pueblos de origen nahuatlaco

de las montañas de la parte central norte del Estado de Guerrero, aprendí a llamarlos quimichpapalotl, de quimich, ratón y papalotl, mariposa o sea ratón mariposa, o ratón que vuela, en su última instancia. Nombre eufónico y eminentemente descriptivo, en verdad, como todos los nombres nahuatlacos.

#### LA POSICION ZOOLOGICA DE LOS MURCIELAGOS.

Pero, veamos cuál es su verdadera posición en la escala zoológica.

Plinio el viejo, en su *Naturalis Historia*, hizo notar que el murciélago es la única ave que no pone huevos, pues pare sus hijuelos vivos y los alimenta con su leche. La observación de Plinio el viejo es correcta, excepto que los murciélagos no son aves.

Don Félix de Azara, en sus apuntaciones para la historia natural de las aves de la provincia del Paraguay, 1789, ha escrito unas páginas dedicadas a los quirópteros que ha dado a conocer Morales Agacino (1941: 215 - 223) en que decía: He aquí un animal que a los ojos de todos es feísimo, extravagante, y que sólo tiene de ave el saber volar y el pecho ancho y carnosos.

Muchos millones de años antes de que nuestra propia raza apareciera sobre la tierra, dice Gloven Morris Allen, (Op. cit.) los murciélagos volaban durante la noche, exactamente como ahora.

Y como ahora, simplemente han sido sólo murciélagos desde el nacimiento hasta su muerte, sin pasar por transformaciones o metamorfosis de ninguna especie.

Son los únicos mamíferos adaptados para el vuelo, con cinco dedos en las cuatro extremidades, los cuatro últimos de las anteriores muy alargados y reunidos entre sí y con los lados del cuerpo, por una membrana aliforme que se extiende hasta los miembros posteriores y la cola. Con

toda propiedad, son mamíferos euterios unguiculados.

Es decir, son animales caracterizados, 1o. por la constancia de la temperatura de su cuerpo; 2o. por la piel revestida de pelos y 3o. por la presencia de glándulas mamarias que es precisamente a lo que alude el nombre de mamíferos.

Se dice que son euterios porque se agrupan en la Infra clase Eutheris, de la Subclase Theris y esto, por carecer de huesos epipúbicos; asimismo presentan cuerpo calloso y sólo tienen en su fórmula dentaria, típicamente, seis molares en la maxila y seis en la mandíbula.

Son unguiculados debido a la circunstancia de que como otros mamíferos, - incluso el hombre- llevan uñas en los dedos de sus extremidades, a diferencia de los que presentan cascos o pezuñas.

A causa de que sus extremidades anteriores adoptan la forma de ala, constituyen el orden de los Quirópteros (Chiroptera).

La gran mayoría de los quirópteros tienen una dentadura de tipo marcadamente insectívoro, con los molares provistos de cúspides perforantes. Otros murciélagos tienen dientes molariformes que sólo presentan cclininas romas, para la trituración de substancias vegetales blandas. De esta circunstancia surge la división del orden Chiroptera en dos subórdenes: Microchiroptera y Megachiroptera.

Los murciélagos del suborden Megachiroptera se encuentra en las regiones etiópica, oriental y australiana. Con una distribución casi universal, la mayoría corresponde a los Microchiroptera.

En el Continente Americano sólo viven murciélagos de este suborden, por lo que, como consecuencia, en el presente trabajo únicamente nos referiremos a las diferentes familias del grupo que se encuentran en México.

## ANTIGUEDAD DE LOS MURCIELAGOS

Desde hace más o menos sesenta millones de años, a principios del Eoceno, del período Terciario, ya los murciélagos eran ni más ni menos los animales que conocemos ahora, con muy pocas variaciones esenciales. Antes de esta larga existencia demostrable que es, por lo menos, treinta veces mayor que la del hombre sobre la tierra, nada se sabe. Sin embargo, es evidente que son descendientes del primitivo orden de los insectívoros, por la similitud en la estructura de los dientes y por la forma discoidal de la placenta.

Romer (1947: 333) manifiesta que es posible que algunos de los géneros insectívoros que se conocen del Paleoceno fueron murciélagos o al menos tipos ancestrales de ellos. La adaptación al vuelo - continúa - debe haber tenido lugar, ciertamente, en el Paleoceno, porque en los depósitos fosilíferos del Eoceno Medio, tanto de Europa como de Norteamérica se han encontrado esqueletos de microquirópteros con alas bien desarrolladas.

Parece obvio que los murciélagos, esencialmente comedores de insectos en sus orígenes, se han derivado de un grupo de insectívoros arbóreos - a los que pertenecen las musarañas -.

Glover Morris Allen (Op.cit.: 174-176) nos explica la transición, valiéndose de analogías con ciertos animales arbóreos contemporáneos, desde aquellos que como los monos y las ardillas arbóreas comunes que no sólo se mueven ágilmente de rama en rama, sino de uno a otro árbol, pasando por las ardillas voladoras del género Glaucomys hasta los maquis voladores del género Galcopterus del Lejano Oriente y de Filipinas, en los que se presenta la membrana lateral, lo mismo que la que conecta la cola y las piernas entre sí, precisamente como el uropatagio de los

murciélagos y hasta otra que arranca de los lados del cuello conectado al antebrazo, como el propatagio de los quirópteros. Aún más, en estos maquis voladores, las manos, provistas con dedos un tanto alargados, llevan una membrana hasta la punta de las uñas que son puntiagudas y curvas para trepar a los árboles. Las piernas largas y delgadas de estos animales le sirven para extender la membrana caudífera de que hemos hablado, a pesar de lo cual, no han logrado adaptarse al vuelo sostenido, típico en los murciélagos.

Por todo lo anterior, hay plena justificación pues, para suponer que los ancestros de los murciélagos fueron especies arbóreas similares a las actuales musarañas, que progresivamente desarrollaron membranas laterales para hacer las veces de paracaídas; enseguida, otra membrana, conectando las piernas y la cola y luego la que une los hombros con el antebrazo, seguido por un alargamiento de los dedos y la extensión de la membrana que los conecta para constituir el ala; y de esto al vuelo perfecto, característico de los quirópteros que han llegado a nuestros días no hubo más que un paso, cubierto a través de varios milenios.

En relación con esto, cabe informar aquí que los murciélagos confinados en jaulas por algún tiempo ( generalmente después de un mes) llegan a ser inhábiles para volar, dependiendo entonces de la progresión terrestre, apoyándose en las patas y en los callos de los pulgares. Si se les deja nuevamente en condiciones de ejercer el vuelo, lo inician con dificultad mejorándolo progresivamente.

Los murciélagos más antiguos que se conocen provienen de fósiles encontrados en el Eoceno Medio de Messel, cerca de Darmstadt, Alemania. Revilleid (1917a) les ha clasificado con los nombres de

Paleochiropteryx que significa mano alada antigua y Archeonycteris o sea murciélago antiguo, muy semejantes por otra parte a los actuales natalidos.

En el Eoceno del Valle de Geisel, cerca de Halle a. S., Alemania, se han descubierto restos perfectamente conservados de otra especie llamada por Heller (1935) Cecilonycteris prisca.

Del mismo período geológico igualmente, se han encontrado ejemplares fósiles en Egerkingen y Marmot, Suiza; lo mismo que en Montmartre y Célas, Francia. Pero los depósitos más ricos en restos fósiles de murciélagos, según Allen, a quien venimos siguiendo en esta explicación, son los llamados fosforitos de Quercy, en Francia.

En Norteamérica también se han encontrado fósiles en varias localidades, así como en Asia y en las Antillas.

De los comienzos del Mioceno de Florida, es decir hace 20.5 a 23.5 millones de años aproximadamente, Bárbara Lawrence (1943:356-369) ha descrito dos géneros nuevos de murciélagos fósiles, representantes del grupo Myotis de la familia Vespertilionidae, con los nombres de Suaptenos y Miomotis que por sus características deben considerarse, "no como ancestrales a Myotis, sino como parientes más primitivos que no sobrevivieron hasta nuestros días".

Al lado del material en que basó sus conclusiones, que fueron huesos humerales, había, además, fragmentos de las partes anteriores de dos mandíbulas sin dientes que recuerdan por ciertos caracteres a Eptesicus fuscus fuscus y por otros a Nycticeius humeralis.

Otro murciélago fósil encontrado en Norteamérica en época más reciente, entre 8.5 y 9.5 millones de años, del Plioceno, es Simonyc-teris stocki descrito por Stirton (1931: 27-30).

Del Pleistoceno - entre 2.5 y 2.0 millones de años - de Brazos

Conty, Texas, se han recobrado restos fósiles de murciélagos tales como Tadarida mexicana, Nycticeius humeralis y Lasiurus borealis borealis bien representados en la fauna reciente, según información de Peterson (1946: 162-169), si no interpretamos mal sus declaraciones. Del Pleistoceno también, en Florida, se han recobrado ejemplares del vampiro común, Desmodus, lo mismo que de Cuba. (Véase Koopman, 1958: 1-6).

Koopman con anterioridad, (1951: 2-29) ha publicado el resultado de los trabajos de colecta de Harold E. Anthony en la Isla Jamaica. Los restos de los murciélagos estudiados por Koopman representan, sin embargo, especies recientes con las que en una o en otra forma estamos familiarizados, porque forman parte del complejo faunístico americano reciente. La edad de estos fósiles, según declara el autor en otro lugar (1951b: 229), apenas data de tiempos precolombianos.

Al parecer, en México aún no se han encontrado restos fósiles que señalen la presencia de estos animales en la antigüedad, hecho verdaderamente sorprendente, si se tiene en cuenta la riqueza faunística, representando a otros grupos, que ha sido descubierta en distintos puntos del territorio de la República.

#### DE QUE VIVEN LOS MURCIELAGOS

#### LOS DEVORADORES DE INSECTOS

Ya queda explicado que se admite fundadamente que los murciélagos fueron, en sus orígenes, devoradores de insectos, característica común a todo el grupo, para lo que los dientes, con sus cúspides perforantes y la forma de W en la superficie oclusal de los molares, se encuentran perfectamente adaptados. Una gran mayoría de los murciélagos han conservado sus hábitos insectívoros hasta el presente. Para

corroborar esto basta observar las cuevas donde encuentran protección los muchos miles - a veces millones - de murciélagos que dejan sobre el piso sus excrementos o guano, formado por los restos de cantidades incalculables de insectos que les sirven de alimento. En la gruta de Cuetzala del Progreso, del Estado de Guerrero, se han extraído para usarse como abono en los plantíos de chile, muchos cientos de toneladas de guano. En otra, la de Corinto, de 15 km. al NNO de Tamuín, San Luis Potosí, se hicieron instalaciones especiales para extraer el guano y se construyó una carretera que llega hasta muy cerca de la enorme boca de la cueva.

Cerca del poblado de El Pachón, Tamaulipas, hay dos cuevas; una es muy frecuentada por naturalistas interesados en observar y coleccionar peces ciegos que viven en los charcos de agua subterránea; la otra, poco frecuentada, es de una enorme profundidad y en algunas de sus cámaras encontramos verdaderas montañas de guano. En la caverna de la Zapaluta, cerca de La Trinitaria, al sur de Comitán, Chiapas, algunas de las cámaras subterráneas son de enorme amplitud y, sin embargo, dentro de ellas la murcielaguina forma amontonamientos que ocupan casi toda su capacidad.

Gran variedad de insectos componen la dieta de estos murciélagos insectívoros. En los refugios de Macrotus mexicanus mexicanus, en un examen superficial, he encontrado alas de mariposas nocturnas, de libélulas, élitros de chinches de monte, de escarabajos, de mayates y alas de chapulines. En el guano de Tadarida brasiliensis mexicana son visibles con facilidad gran cantidad de artejos quitinosos de coleópteros de diversas especies.

En los refugios de Mormops megalophylla, élitros y fragmentos



abdominales de coleópteros, así como alas de palomitas de San Juan, son los elementos que más fácilmente pueden observarse.

Hamilton (1933: 155-156) ha determinado los insectos encontrados en los excrementos de una colonia del murciélago pardo Eptesicus fuscus fuscus que se refugiaba en el desván de una casa en un poblado de Virginia Occidental, Estados Unidos. Arreglados en orden de abundancia, la lista de varios órdenes encontrados por el autor en porcentajes es la siguiente: Coleóptera, 36.1; Hymenóptera, 26.2; Díptera, 13.2; Plecóptera, 6.5; Ephemérida, 4.6; Hemíptera, 3.4; Trichóptera, 3.2; Nuróptera, 3.2; Mecóptera, 2.7; Orthóptera, 6.

Entre los coleópteros, los miembros de la familia Scarabaeidae se hallaron más frecuentemente, de los cuales la mayoría son dañinos a la agricultura; también insectos de la familia Elateridae y de la familia Lampyridae forman una importante contribución, lo mismo que carábidos en pequeña porción e Hidrophilidae o coleópteros acuáticos. Los himenóptera estuvieron representados por hormigas aladas e igualmente Díptera, Plecóptera, pero no Lepidóptera (mariposas) que el autor menciona haber hallado en el estómago y en los excrementos de Corynorhinus rafinesqui = Placotus rafinesqui, en otra ocasión.

Se ha creído que los murciélagos guaneros consumen principalmente mosquitos del género Anopheles y hasta se intentó popularizar, hace algunos años, el uso de torres construídas especialmente para propiciar el establecimiento de colonias, en o cerca de zonas infestadas de paludismo, (Campbell, Chas, A. R. 1913 y 1925) pero el hecho no fue comprobado y, por el contrario, se llegó a la conclusión de que los mosquitos transmisores del paludismo no forman parte de su dieta según Storer (1926: 85) y Goldman (1926: 136).

Storer puntualiza, sin embargo, basado en el examen de laboratorio hecho en el U. S. Bureau del Biological Survey, la presencia de mariposas nocturnas en forma predominante, haciendo un total del 90% y escarabajos, chicharritas, chinches de agua, catarinitas, picudos, picnates, chinches fétidas y hormigas aladas.

El murciélago pálido de la especie Antrozous pallidus, que forma pequeñas colonias en el Norte de México y Sur de Estados Unidos, incluye en su dieta chapulines o saltamontes de las especies Melanoplus differentialis y Schistocera shoshone, al lado de otros pequeños insectos. A. E. Borell (1942: 337) observó a un ejemplar en el momento en que devoraba a uno de estos saltamontes a las 10 hs. de la noche, colgado con la cabeza hacia arriba, sostenido por los pulgares y con las alas parcialmente extendidas, en la puerta de su casa. La membrana interfemoral servía a manera de mesa, para retener parte del cuerpo del insecto. En noches posteriores el animal siguió sirviéndose del mismo sitio y los restos que dejó como sobrantes sobre el suelo sirvieron para identificar a los insectos que fué devorando. Borell hace la observación de que los chapulines, aún cuando son abundantes en la región donde presencié el caso - cuatro millas al Norte de Albuquerque, Nuevo México - no vuelan durante la noche, lo que significa que los murciélagos deben tomarlos de sobre el pasto o de otras plantas; debido a su tamaño comparativamente grande para consumirlo durante el vuelo, los llevan a un sitio donde se posan en la forma señalada para devorarlos con la mayor comodidad.

Que los murciélagos de la especie Antrozous pallidus cogen del suelo a sus presas, es un hecho observado por Burt (1934: 397), en Nevada, quien los vió volar, lo mismo que otras personas, muy bajo

sobre los prados de un jardín y con frecuencia aterrizar para capturar los grandes coleópteros del género Polyphilla. A su vez, Nelson (1918: 493) capturó un ejemplar de la misma especie cuando apresaba sobre el suelo a un grillo, Stenoralmatius fuscus.

Por otra parte, el 2 de agosto de 1932, Huey (1936: 285) encontró dos ejemplares de esta misma especie, capturados en trampas para ratones de campo cuyo cebo atraía buen número de insectos incapaces de volar, como pinacates y grillos. El autor supone que en el momento de tratar de apresar a estos insectos, manteniéndose en vuelo, fueron cogidos por las trampas.

En las cercanías del Balneario de Tehuixtla, en el Estado de Morelos, durante el mes de junio de 1955, parado debajo de un árbol nudoso de ciruelo (Spondias Sp.) poco después de la puesta del sol, oía el chirriar de una cigarra (Cicada Sp.) posada en una de las ramas. Inesperadamente, sobre mi cabeza percibí el vuelo de un animal que creí identificar con algún pájaro en busca de refugio para dormir. El animal en cuestión se detuvo sobre la rama del ciruelo, precisamente sobre el punto en que las vibraciones de las alas del insecto producían el ruido monótono y característico, cesando este bruscamente. Observando con cuidado reconocí a un murciélago Enmops underwoodi que sin preocuparse de mi presencia, había ya hincado sus dientes en la cigarra. El murciélago había caído encima de su víctima; debe haberle cubierto con el uropatagio. Desde mi punto de observación no ví los detalles del drama. Sólo me consta, sin lugar a duda, que el murciélago masticaba al insecto, sosteniéndose sobre la rama en la que se apoyaba, con los pulgares y las patas.

LOS QUE INCLUYEN EN SU DIETA, ADEMAS DE INSECTOS,  
OTROS PEQUEÑOS VERTEBRADOS.

Pero de este tipo de alimentación original, que después de todo es de gran utilidad a los intereses humanos por la destrucción de un incontable número de insectos fitófagos, que por su número serían una terrible plaga para la agricultura, los murciélagos han derivado hacia otros hábitos, con la adaptación correspondiente en la morfología del aparato dentario, en la anatomía de ciertos órganos externos y del aparato digestivo y en las funciones respectivas.

Se ha sugerido especulativamente que el paso hacia estos nuevos métodos de alimentación pudo haber sido accidental y que habiendo resultado favorable, progresivamente fué siendo adoptado en el transcurso de los siglos.

En la diversificación de los hábitos alimenticios, finalmente, el grupo entero encontró el mejor medio de asegurar su existencia sobre la tierra, haciendo menos severa la competencia por el alimento y estableciéndose así un equilibrio biológico de la más alta importancia.

Murciélagos con hábitos básicamente insectívoros, se ha visto que se tornan carnívoros y hasta caníbales por las circunstancias, como expresa Orr (1954: 233) causa que bien puede operar con iguales resultados en la Naturaleza.

Engler (1943: 96-97) relata el caso de Eptesicus fuscus, insectívoro auténtico, devorando ejemplares del pequeño Myotis evotis chrysonotus durante la primera noche en que se les mantuvo en cautiverio dentro de un saco de manta.

En otra ocasión un orejudo pálido Antrozous pallidus pacificus,

también insectívoro, después de cuatro días de cautiverio, confinados dentro de una pequeña caja, devoró a un murciélago guanero Tadarida b. mexicana.

Otra vez, dos hembras del mismo género Antrozous devoraron a dos lagartijas de la especie Eumeces skiltonianus, y, finalmente, otro Antrozous consumió un goce Coleonyx variegatus.

#### LOS FRUGIVOROS, POLINIVOROS Y MELILEICOS.

Los frugívoros del Suborden Microchiroptera constituyen un grupo muy importante de la fauna tropical. Entre ellos se pueden encontrar a los murciélagos de mayor tamaño, como Phyllostomus, Vampyrum, Artibeus y otros. Consumen frutos silvestres, principalmente los de higos cimarrones o "amates", del género Ficus, ciruelas, pitahayas, plátanos y también piloncillo, miel y almíbar.

Durante la temporada en que fructifican las diversas especies de Ficus cimarrones, multitud de murciélagos, casi siempre Artibeus, revolotean entorno de sus frondas para desprender los frutos con la boca y llevarlos a un lugar seguro - edificios abandonados, corredores de casas rurales, escarpas de rocas o cuevas - donde los toman con la parte correspondiente a la articulación radiocarpal de ambas alas y los devoran cómodamente, colgados con la cabeza hacia abajo, sostenidos por las patas (Véase Fig. 5 ). En las paredes de las casas donde se refugian noche a noche, dejan manchas de excrementos y sobre el piso gran cantidad de fruta triturada, así como semillas de otras frutas y hasta hojas. Como los amates, no se han utilizado apreciablemente en la economía humana, aún cuando los murciélagos los consumen en grandes cantidades, no lesionan en nada los intereses del hombre. Por otra parte, si bien



Fig. 4. Fotografía de un pito de barro representando un murciélago. Es admirable la estrecha semejanza con un murciélago filostómido del género *Artibeus*, al que corresponden los zapoteros de las tierras bajas y cálidas de la República. Fot. del autor tomada de una pieza arqueológica propiedad del Dr. Aurelio Málaga Alba encontrada en el Estado de Veracruz.



Fig. 5. *Artibeus c. toltecus*, el murciélago frugívoro de los toltecas, sorprendido en el momento de devorar una fruta de higo silvestre. Véase la manera como sostiene el fruto, mientras permanece colgado con la cabeza hacia abajo. Foto del autor.

es cierto que devoran con fruición el plátano maduro, la costumbre de cortar los racimos antes de la maduración, para facilitar su transporte a los lugares de consumo, lo pone a salvo asimismo, y tampoco por esta parte son dañinos, por lo menos en México, en la actualidad. En el Estado de Morelos he visto que los murciélagos consumen una gran cantidad de ciruelas amarillas (Spondias purpurea) cuya venta significa ingresos apreciables para los campesinos, durante septiembre y octubre, pero al parecer estos no les dan mucha importancia.

Otros murciélagos gustan de tomar preferentemente el néctar de las flores: las de caahuate las Ipomeas arborescentes; las de ceiba (Ceiba pentandra); de cirrián, calabaza o bule, de las especies Crescencia cujete; y pochotes (Ceiba aesculifolia y otras); de maguey (Agave tequilana, A. atrovirens, y otras); de plátano (Musa Sp.) y varias más. A este grupo corresponden los murciélagos de las especies Glossophaga soricina, Anoura geoffroyi, Leptonycteris nivalis, Choeronycteris mexicana y Hylonycteris underwoodi, todos ellos con distribución en territorio de México y pertenecientes a la subfamilia Glossophaginae en las que la lengua alargada, retráctil y con la punta terminada en papilas largas y dirigidas hacia atrás, está perfectamente adaptada, así como el hocico puntiagudo y alargado, para alcanzar el fondo de las corolas de las flores.

En Acapulco, Guerrero, varias veces he presenciado la manera como los pequeños murciélagos Glossophaga soricina toman el néctar de las inflorescencias de las matas de plátano, introduciendo la lengua en la misma forma en que introducen el pico los chupamirtos o colibríes, a los cuales semejan también en la forma del vuelo sostenido.

En la fotografía de la figura 6 se muestra a un murciélago de esta especie precisamente en el momento en que introduce la lengua

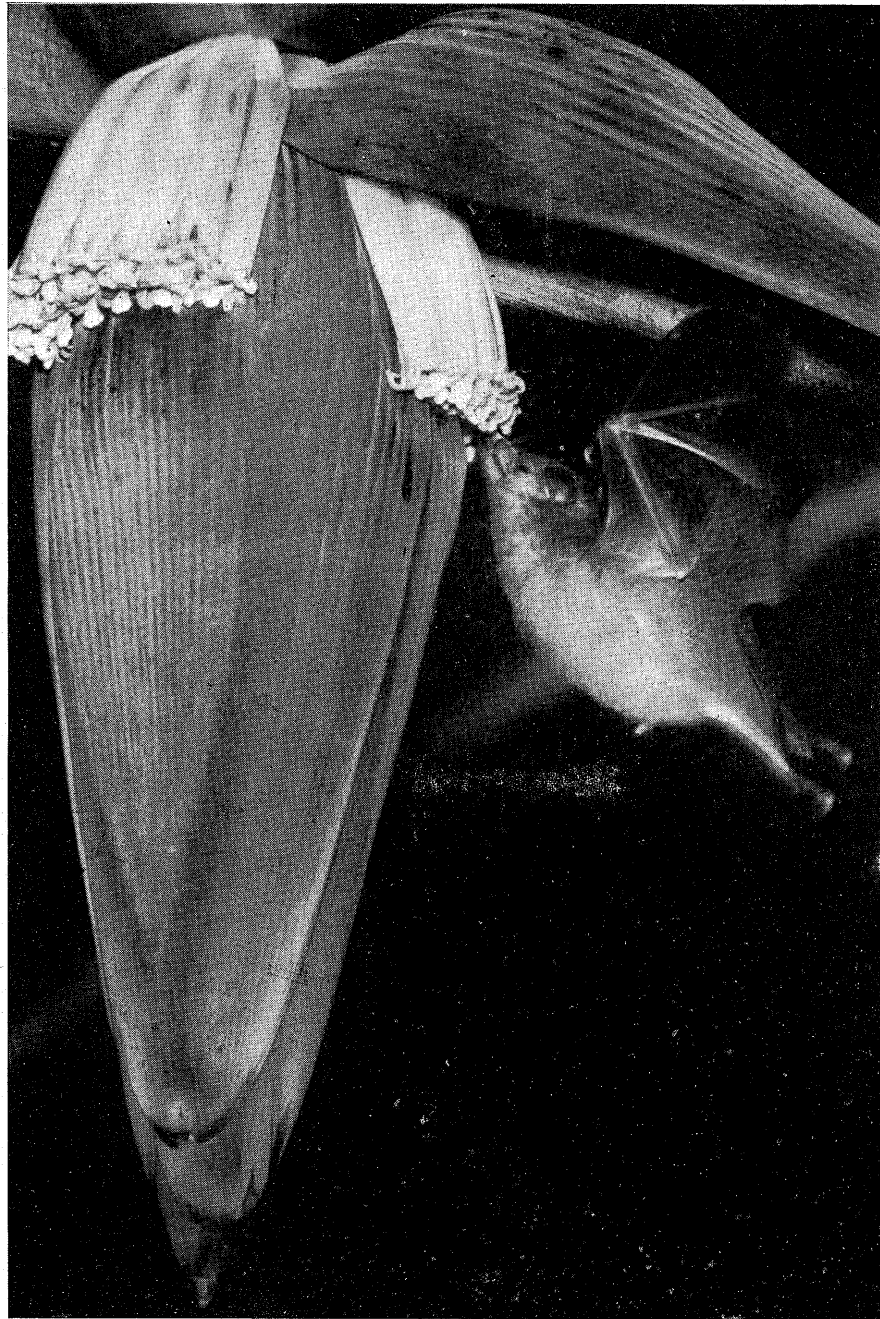


Fig. 6. El murciélago siricotero, *Glossophaga soricina*, pequeño y delicado, sorprendido en el momento de tomar el polen y la miel de las flores de una mata de plátano *Musa* Sp., en pleno vuelo. Foto tomada en Acapulco, Gro. usando luz relámpago



al cáliz de una flor de plátano que a las altas horas de la noche abría su corola, bañada por el halo luminoso de un foco del alumbrado público, en el patio de una casa, casi en el centro de la población. Por supuesto, la fotografía fué tomada con luz relámpago, de un aparato electrónico.

Leptonycteris nivalis nivalis, el murciélago lengüilargo, preferentemente melileico, muy abundante en México, que se congrega por millares en cuevas y en túneles de minas abandonadas, alterna también en su alimentación nectarina con frutas de pulpa blanda. En condiciones de laboratorio he podido conservar en cautiverio a estos murciélagos por largo tiempo (de tres a doce meses) alimentándolos a base de plátanos, suplementados ocasionalmente con higos cultivados. Hasta donde puedo juzgar por mis experiencias, son los que mejor se adaptan a trabajos de experimentación, así como los de las diferentes especies del género Artibeus que viven en México. Para evitar la aparición de enfermedades avitaminósicas, de cuando en cuando, les he provisto de un complejo de vitaminas en solución con el agua de beber. No obstante, a lo largo del esternón, después de algún tiempo, pierden todo el pelo y las membranas alares se hacen apergaminadas.

Los murciélagos lengüilargos, por otra parte, han mostrado una interesante docilidad si se les maneja con cuidado.

En Chilpancingo, Guerrero, varios ejemplares capturados en la caverna de Juxtlahuaca el 8 de diciembre de 1955, durante las primeras horas de la tarde, rápidamente se acomodaron a nuestro trato y, como puede verse en las figuras (7, 8, 9, 10), durante las primeras horas de la noche acudían por sí solos a tomar su alimento de las manos de

quienes habíamos intervenido en su captura. La pupa del plátano maduro la tomaban en pleno vuelo, deteniéndose sólo el tiempo necesario para desprender con un mordizco rápido un pedazo que llevaban a otro sitio donde momentáneamente se colgaban con ayuda de las patas a consumirlo, mostrando un agrado singular, para volver otra vez a repetir el mordizco.

Con un gotero pequeño de vidrio les ofrecimos almíbar hecho de azúcar y, como puede verse igualmente en la figura, acudían con presteza, poniendo la lengua en contacto con la punta del gotero. También tomaron el néctar de las flores de cacahuete, (las Ipomes arborescentes) colocadas de manera especial para este propósito en el cuarto del hotel don ~~de llevamos a cabo nuestros trabajos.~~ Para tomar el néctar, al aproximarse a la corola abierta espléndidamente, frenaban el vuelo y luego, con las alas extendidas, introducían el hocico en la cavidad corolina, replegando las patas sobre el vientre y, con la espalda encorvada, cubriendo prácticamente a toda la flor con las alas, permanecían por un breve intervalo, sin posarse definitivamente sobre los pétalos que por su delicadeza se desgarrarían irrenisiblemente. En estas condiciones, en un fugaz momento, la lengua llega hasta el fondo de la flor; en la naturaleza la acción se repite en las otras flores de las muchas inflorescencias que produce un árbol en floración durante el otoño en las tierras bajas sub-tropicales de la Cuenca del Balsas y de otras regiones similares del país.

Pero es del mayor interés el caso de Artibeus lituratus palmarum. Es fácil comprender que Leptonycteris nivalis, Glossophaga soricina y las otras especies de la subfamilia Glossophaginae alternen el método de alimentación nectarina con la frugívora.

Artibeus l. palmarum es de cuerpo robusto, de hocico sólido, sin lengua larga y retráctil, todo en armoniosa adaptación aparente para la alimentación a base de frutas. Pero el caso es que también lamen el néctar y el pólen de las flores.

El hecho había sido observado por mí desde el mes de diciembre de 1950 en el puerto de Acapulco, Estado de Guerrero. Al hacer referencia en otro lugar Villa R. Bernardo (1953: 333) a los hábitos alimenticios del llamado murciélago siricotero Glossophaga soricina con cierta duda consideré a éste como el que ví revoloteando sobre las ramas de una gran ceiba en floración. Observándolos desde las primeras horas de la noche, les vi ir aumentando en número a medida que obscurecía. Sin posibilidad de capturar algún ejemplar, no pude identificarlos correctamente, pero quedé en la creencia de que no podía tratarse más que de G. soricina. Me era difícil aceptar que se tratara de Artibeus y menos de la especie Artibeus lituratus palmarum, que es de gran tamaño.

En el invierno de 1955 nuevamente observé igual cosa, precisamente en el mismo árbol situado al borde de la calzada costera, al pié del viejo Fuerte de San Diego, enfrente del Muelle Fiscal. El sitio en esta ocasión había modificado de aspecto; al pié del árbol una moderna construcción destinada a servir de bar y varios puestos de vendedores ambulantes daban animación al sitio, iluminado, además, con los reflejos de los anuncios de gas neón y de las potentes lámparas de los edificios de departamentos recién construídos en las cercanías. Aún así volví a ver la misma actividad de los murciélagos, que no se cuidaban de la moderna transformación del ambiente, ni de las muchas personas que al pié del árbol se movían sin cesar. De éstas, algunas

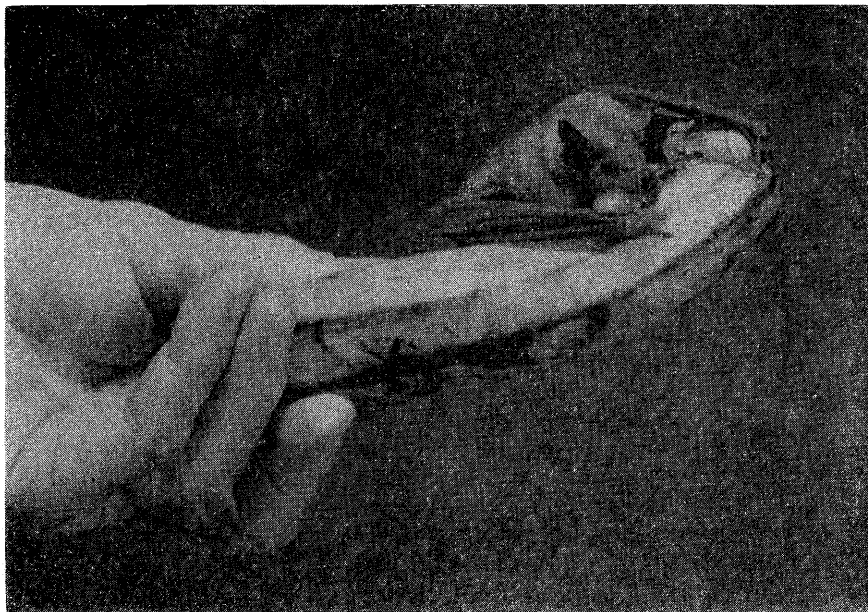


Fig. 7. El murciélago lenguilargo, *Leptonycteris nivalis nivalis*, no solo se alimenta del néctar de las flores, gusta también de las frutas de pulpa blanda; en la fotografía se le ve dando un mordizco a un plátano. Esta conducta se repitió varias veces después de su captura y en los días sucesivos. Fot. Ernest P. Walker.

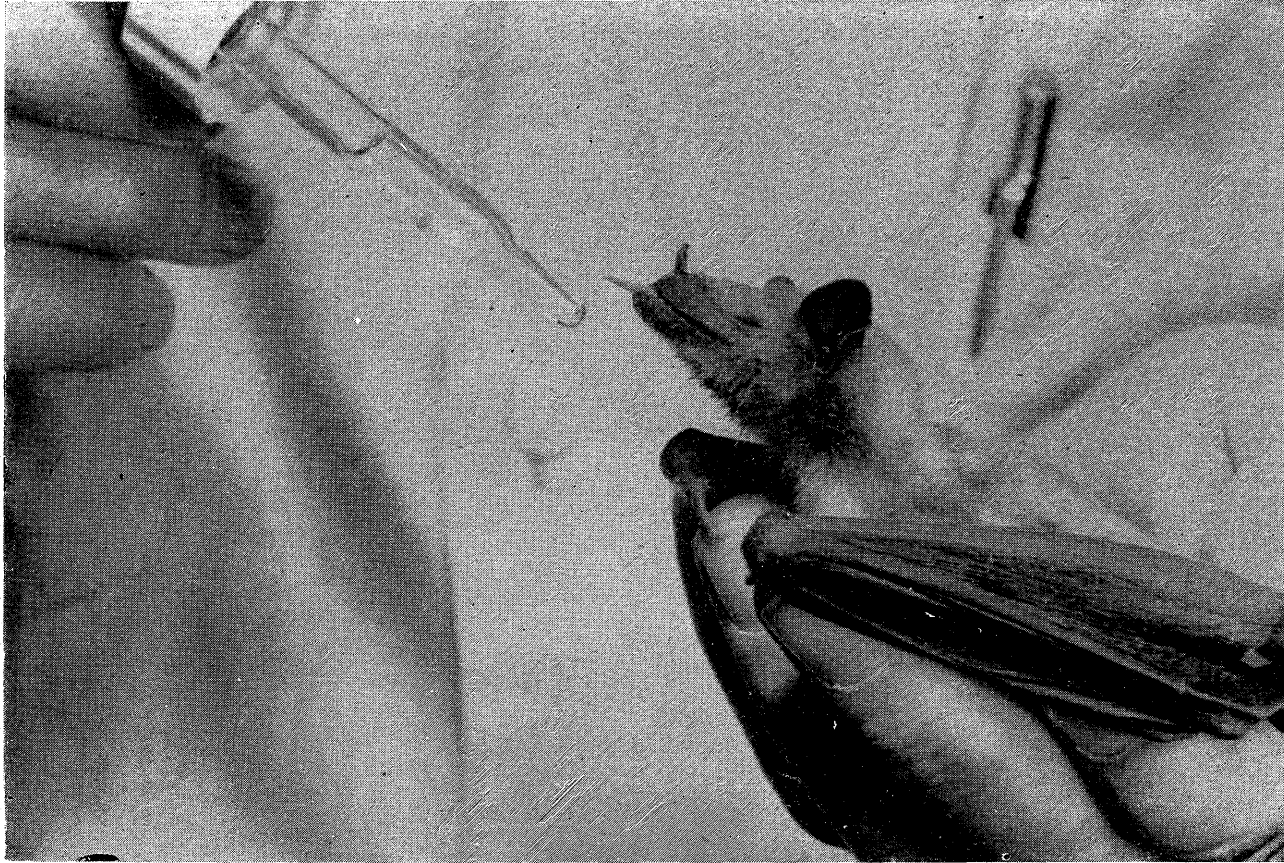


Fig. 8. El murciélago lenguilargo, *Leptonycteris nivalis nivalis*, de la figura anterior, fácilmente se decidió a tomar almi-  
bar de un gotero después de que fué colectado en la Cueva de Justlahuaca, Guerrero. Foto. Ernest P. Walker.



Fig. 9. Este murciélago corresponde a la misma especie de la figura anterior. Por sí mismo acudió a tomar almíbar en la forma mostrada, por varias veces. Fot. Ernest P. Walker.

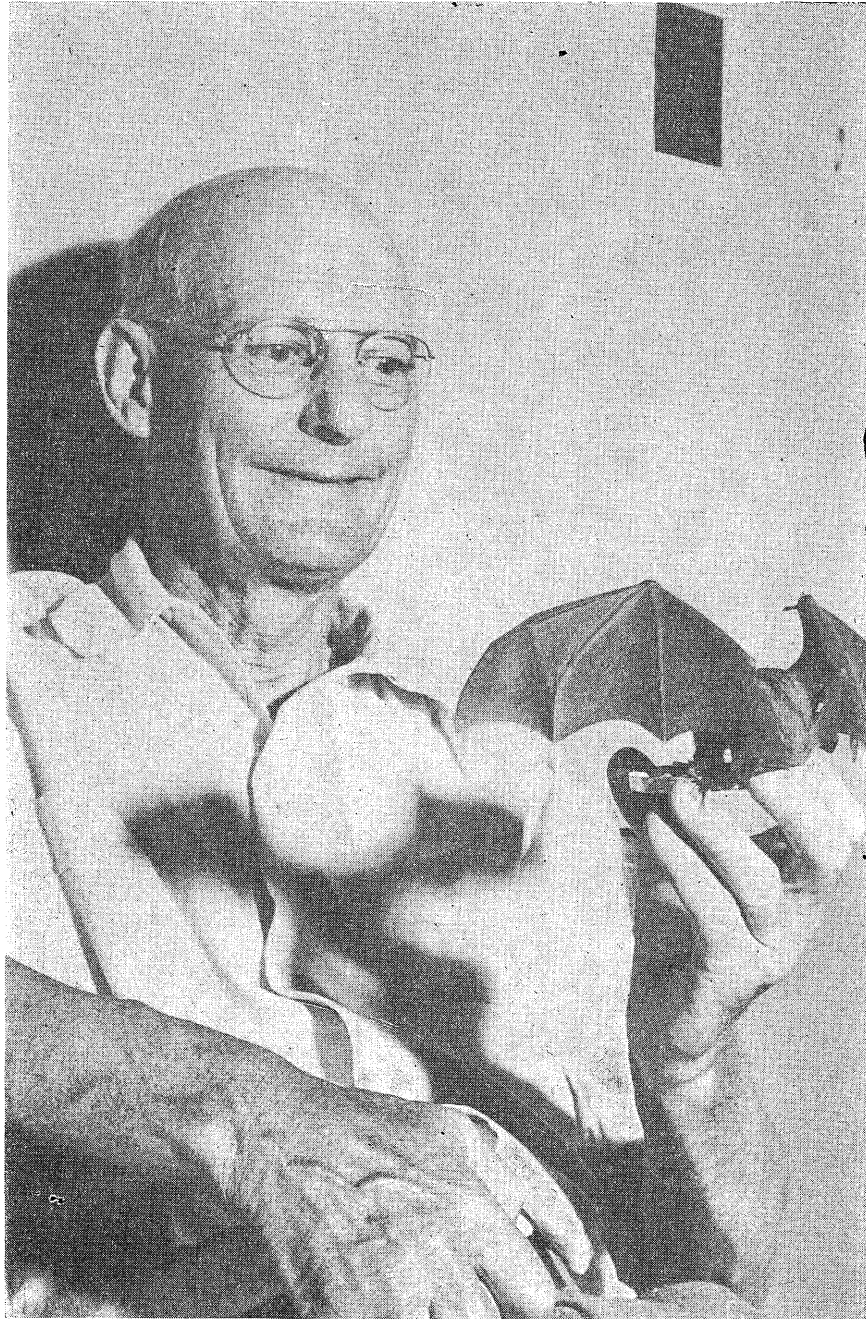


Fig. 10. El murciélago lenguilargo toma el almíbar lo mismo de un gotero que de un disco de Petri, como se puede ver en esta ilustración. Fot. Ernest P. Walker.

se percataban de la presencia de los murciélagos a causa de que constantemente se desprendían hojas y flores enteras sobre el suelo, que se tronchaban bajo el agobio del peso del cuerpo de los animales. Las fotografías de la figura 11 muestran a un ejemplar sobre las flores de la ceiba. Al capturar al primero de los dos que cayeron en una red de seda japonesa, me sorprendió comprobar que no se trataba del siricotero Glossophaga soricina, pequeño y delicado, sino el robusto Artibeus lituratus palmarum cuya coloración amarillo oro me hizo pensar que se trataba de otra especie no conocida aún. Al preparar la piel en forma de ejemplar para estudio científico, la coloración dorada desapareció completamente, porque sólo era el resultado de la gran cantidad de polen adherido al pelaje.

Por tanto, no hay duda de que también gustan del néctar y del polen que toman posándose sobre las inflorescencias en racimo, metiendo el hocico en las corolas y usando la lengua para recoger el néctar. Como las flores de éste árbol empiezan a abrir su corola durante las primeras horas de la noche y todas están abiertas completamente al terminar el crepúsculo, se explica fácilmente que el número de murciélagos vaya aumentando hasta que grandes cantidades revolotean entre las ramas.

En las costas del Pacífico, por las cercanías de Acapulco, las ceibas florecen alrededor de noviembre y diciembre y a todos los árboles en floración acuden, en la forma descrita, los murciélagos referidos. En las planicies costeras del Golfo, desde Tamazunchale, San Luis Potosí, hasta el sur de Tamaulipas la floración de las ceibas tiene lugar desde mediados de enero hasta fines de febrero y aquí también he observado la misma actividad de Artibeus lituratus palmarum.



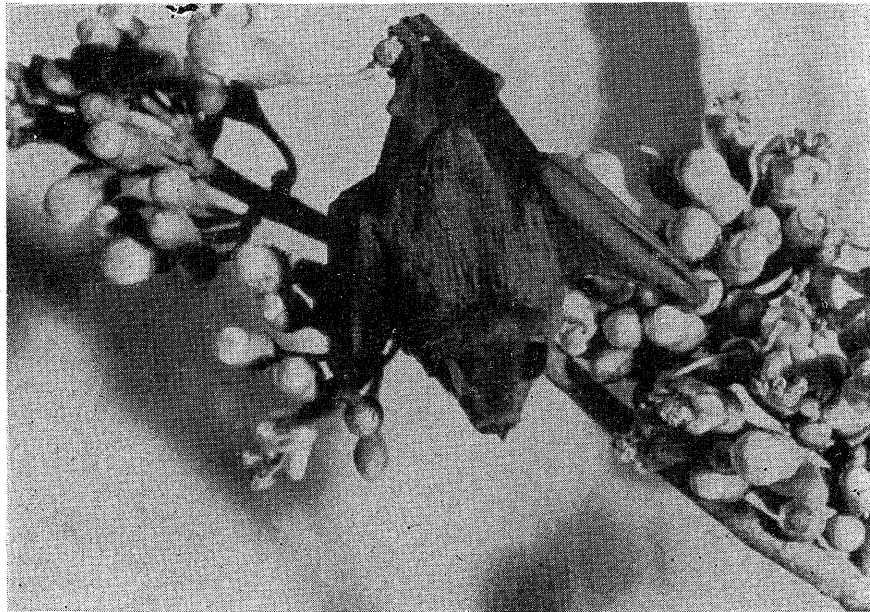


Fig. 11. El zapotero gigante, *Artibeus lituratus palmarum*, gusta de las flores de las ceibas. Esta fotografía fué tomada a cierta distancia. Foto del autor.

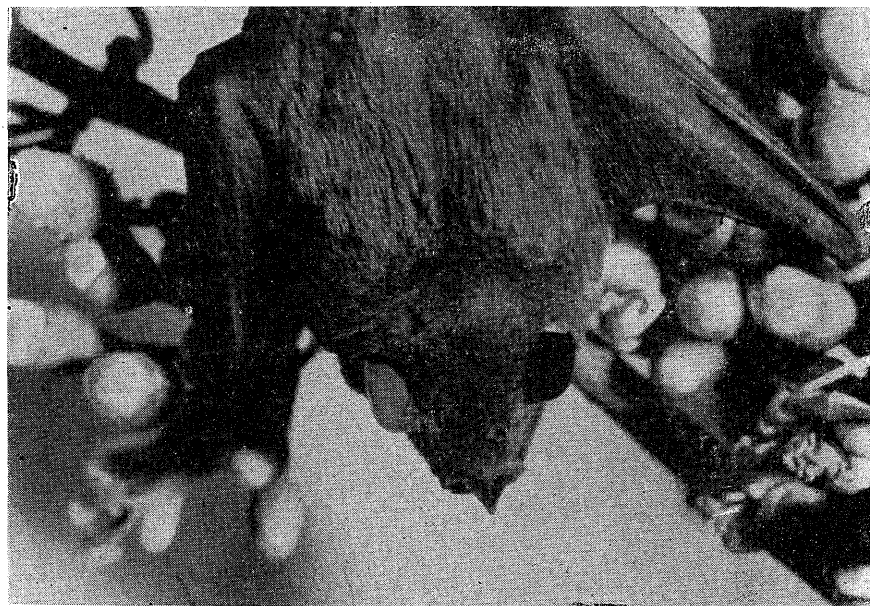


Fig. 12. El mismo animal de la figura anterior fotografiado con la ayuda de telefoto, sorprendido entre las flores de una gran ceiba (*Ceiba pentandra*), cerca del muelle fiscal en el Puerto de Acapulco, Gro. Fot. del autor.

Es evidente, por tanto, que a causa de estos hábitos, los murciélagos juegan un importante papel en la polinización de ciertas especies vegetales. El hecho se ha observado en los Microchiroptera, lo mismo que en los Megachiroptera. Baker y Harris (1957: 449-460), al estudiar la acción de los murciélagos en las inflorescencias de los árboles de la especie Parkia clappertoniana, hacen una investigación histórica del caso. El lector puede encontrar en este trabajo un interesante relato acerca de las quiropterófilas o plantas que se polinizan por la intervención de los murciélagos. Posteriormente, en un capítulo especial volveremos a tratar con un poco de mayor amplitud este asunto.

Otro modo de alimentación puede observarse en el gran Phyllostomus hastatus panamensis y seguramente en la especie que vive en México, Phyllostomus discolor verrucosus, así como el gran Vampirum spectrum que toman fruta y otros vertebrados pequeños.

Por lo que se refiere al primero, Dunn (1933: 188-199) ha observado que en cautiverio es de hábitos carnívoros. Un solo ejemplar conservado por 168 días, mató y devoró 25 ratones, 13 murciélagos de otras especies y 3 pájaros. Los murciélagos correspondieron a las especies Carollia perspicillata azteca, Glossophaga soricina, Uroderma bilobatum, Molossus coibensis y Dirias albiventer minor.

En la isla de Ceylan, otra especie completamente distinta de la anterior presenta hábitos similares, alimentándose de pájaros, otros murciélagos, ratones y otros pequeños vertebrados. Esta especie es Megaderma lyra con amplia distribución en la India.

#### LOS ICTIOFAGOS O DEVORADORES DE PECES.

Los murciélagos de la especie Noctilio leporinus de la América

tropical y Pizonyx vivesi del Golfo de California, por otra parte, son ictiófagos, lo mismo que los del género Megaderma o falso vampiro de la India acabado de mencionar, que se ha demostrado que come peces también, sospechándose que igualmente lo hagan las especies asiáticas Miotys macrotarsus y M. (Rickettia) pilosa.

Desde 1860 Robert F. Tomes había llegado al convencimiento de que Noctilio leporinus se alimentaba de peces, pero por mucho tiempo después, esta costumbre se tuvo simplemente como un asunto de conjetura hasta que varios naturalistas y viajeros la comprobaron plenamente. Chapman (1933: 133), Goodwin (1926: 58-59) y otros le han observado en diferentes localidades dentro de la zona natural de su distribución geográfica.

Gudger (1945: 14) resume todo lo que se conoce acerca de esta costumbre en la forma siguiente, que modifiqué haciendo las aclaraciones correspondientes:

La primera indicación de que Noctilio leporinus come peces data de 1860 cuando se obtuvo un ejemplar de esta especie en Ecuador. Se encontró que tenía un "ofensivo olor a pescado".

De la Isla Monos, al noroeste de Trinidad, Indias Occidentales Británicas, provienen seis informes de murciélagos a los que se vió "pescando". Cuatro hombres mataron ejemplares que habían estado "pescando" recientemente y encontraron que sus estómagos estaban llenos de restos de peces.

En un ejemplar conservado en solución alcohólica proveniente de la Guayana Holandesa, en el U. S. National Museum, su contenido estomacal fué cien por ciento de pescado.

Se ha informado que se les ha visto "pescando" en el delta del

Orinoco, en la costa de San Blas y en la Isla de Barro Colorado, ambas en la zona del Canal de Panamá.

La pesca la llevan a cabo durante el crepúsculo vespertino o en la noche, pero se informa de uno que en la Isla de Monos había estado pescando en una tarde esplendorosa.

Los murciélagos capturan peces por su alto valor nutritivo, triturando a sus presas recubiertas de escamas resistentes, con la ayuda de sus dientes con cúspides agudas.

Los peces son cogidos con la membrana interfemoral o con las uñas ganchudas de las patas traseras o por ambas a la vez cuando descienden para coger la presa al vuelo sobre las aguas. Pero a este respecto Bloedel (1955: 391), ha demostrado en forma indudable que enganchan a los peces con las uñas de las patas posteriores especializadas para el objeto; la membrana interfemoral sólo es usada ocasionalmente como una bolsa para confinar en ella momentáneamente al pez capturado.

Probablemente estos murciélagos aprendieron a pescar en forma accidental, capturando peces durante la búsqueda de insectos acuáticos. Es posible que al encontrar a los peces más agradables que a los insectos, persistieran una y otra vez. Bloedel (1956: 233) concuerda en esta explicación.

Los murciélagos de esta especie, efectivamente, son primordialmente insectívoros; en la mayoría de los ejemplares capturados se ha encontrado en el contenido estomacal gran cantidad de insectos. Goodwin (Op. cit.) cita el caso de varios ejemplares capturados por él en Botany Bay, Saint Thomas y en otros obtenidos por H. E. Anthony en Old Loiza, Puerto Rico, con estómago conteniendo hormigas y otros insectos

entre los que haremos mención de crisomélidos, grillos, elatéridos, cerambícidos, cucarachas de campo y muchos otros.

Bloedel (1955: Loc. cit.) con base en sus observaciones, concluye que otros murciélagos ictiófagos, con la misma especialización anatómica que presenta Noctilio, probablemente emplean métodos de caza similares. Tal puede suceder con Pizonyx vivesi del Golfo de California, observados y calificados como ictiófagos por Gudyer (1943a), por Reeder (Reeder and Norris, 1954: 81-87), Burt (1932: 363: 365) y otros.

#### LOS HEMATOFAGOS O VERDADEROS VAMPIROS.

En las antiguas Historias del Quiché, Primera Parte, Capítulos II y III del Popol Vuh (Edición de 1953: 94-95 y 158) según el ignoto cronista aborígen, los primeros hombres fueron aniquilados. "Una inundación fué producida por el Corazón del cielo"; y nuevamente se hizo la carne del hombre de "zite", pero cuando la mujer fué labrada por el Creador y el Formador, se hizo de "espadaña" - zibaqué en Quiché o tule, como se le conoce en México.

Pero estos seres tampoco hablaban con "su Creador, su Formador.. y por esta razón fueron muertos, fueron anegados. Una resina abundante vino del cielo. El llamado Xecotcovach llegó y les vació los ojos; Camalotz vino a cortarles la cabeza .....

El editor de este documento comenta que: "es difícil interpretar los nombres de estos enemigos del hombre". Siguiendo la interpretación de Jiménez, cree que Xecotcovach es probablemente un gavilán. El Camalotz que cortaba la cabeza de los hombres era evidentemente el gran vampiro Camazotz, murciélago de muerte que en la Segunda Parte vemos que decapita al joven héroe Huanahpú (Op. cit.: 158), narración que por su cautivadora simplicidad, no resisto el transcribir:

"Pusiéronlos entonces en la Casa de los Murciélagos. No había más que murciélagos dentro de esta casa, la casa de Camazotz, un gran animal, cuyos instrumentos de matar eran como una punta seca, y al instante parecían los que llegaban a su presencia ."

Huanahpú, finalmente fué decapitado por Camazots cuando asomó la cabeza fuera de la cerbatana en que se guarecía.

Camazotz, el dios vampiro de los códices mayas que aparece con el cuchillo de los sacrificios en una mano y su víctima en otra, es, después de todo, el mismo murciélago que ahora conocemos como miembro de la familia Desmodontidae, la de los murciélagos hematófagos, exclusivamente americanos, cuya existencia real, como hemos visto en los párrafos arriba transcritos, se refleja en la mitología y en los antiguos relatos del origen del hombre en la forma en que lo concebían los pueblos mesoamericanos.

Es evidente, por tanto, que estos murciélagos habían impresionado al hombre primitivo de América, desde tiempos muy remotos. En consecuencia, le temía como enemigo o le adoraba como a un dios.

De la familia Desmodontidae se conocen sólo tres especies de la América tropical y neotropical que viven exclusivamente de la sangre de otros vertebrados, inclusive el hombre. En ellos el aparato digestivo se ha adaptado admirablemente a este método de alimentación, de tal manera que los dientes se han reducido a sólo unas cuantas piezas verdaderamente funcionales, destacando principalmente los incisivos superiores que son grandes, cinceliformes, terminados en punta aguda y filosa, que encaja en cavidades cónicas correspondientes a cada uno, situadas en el extremo sinfisial de la mandíbula, lo que permite hacer una herida desgarrando la piel en una porción que adopta la forma de V, por la que se produce una hemorragia. El animal toma la sangre por medio de un

mecanismo peculiar único entre los mamíferos, en que interviene la lengua doblada longitudinalmente en forma de una bóveda en canal y el labio inferior cuya escotadura media completa el tubo por el que fluye la sangre hacia la faringe del murciélago que sólo imprime de vez en cuando ligeros impulsos de succión debiéndose al flujo principalmente a la acción de la capilaridad sanguínea. (Figs.

La sangre, por tanto, no corre por la superficie dorsal de la lengua, excepto en los casos en que el animal lame propiamente según las observaciones de Mann (1950: 7-8) y Villa (1958: 339-343).

Los incisivos inferiores son de pequeño tamaño, de borde cortante trilobado, colocados en pares a cada lado junto a los caninos, dejando un espacio libre, exactamente a la mitad de la mandíbula, correspondiéndose con la escotadura del labio inferior. Los caninos superiores e inferiores, de tamaño regular, funcionan sólo como pinzas y no son desgarradores. Los premolares y los molares, aunque están representados por piezas pequeñas cuyas coronas apenas son visibles en las ucías de los animales vivos, prácticamente no tienen ninguna función.

Retrocediendo a la descripción de Camazotz, se comprende claramente que se hace referencia a los incisivos, cuando se menciona que "sus instrumentos de matar eran como una punta seca."

Esta punta, con efecto, penetra rápida y casi insensiblemente. Quien en carne propia ha llegado a ser víctima del ataque de los vampiros - el autor lo ha sido muchas veces -, primero experimenta la sensación de la sangre tibia que fluye sobre la piel, si uno está en vigilia y, algún tiempo después, se da cuenta cabal de la herida. Por lo general esta herida es fina como las que hace una navaja de



Fig 13. Momento en que el murciélago vampiro, *Desmodus rotundus* se dispone a tomar la sangre de un disco de Petri. Obsérvese la posición de su cuerpo visto desde arriba. La sangre con que se alimentó a este murciélago en cautiverio fué sangre desfibrinada de burro, conservada en refrigeración. Fot. B. Villa R.

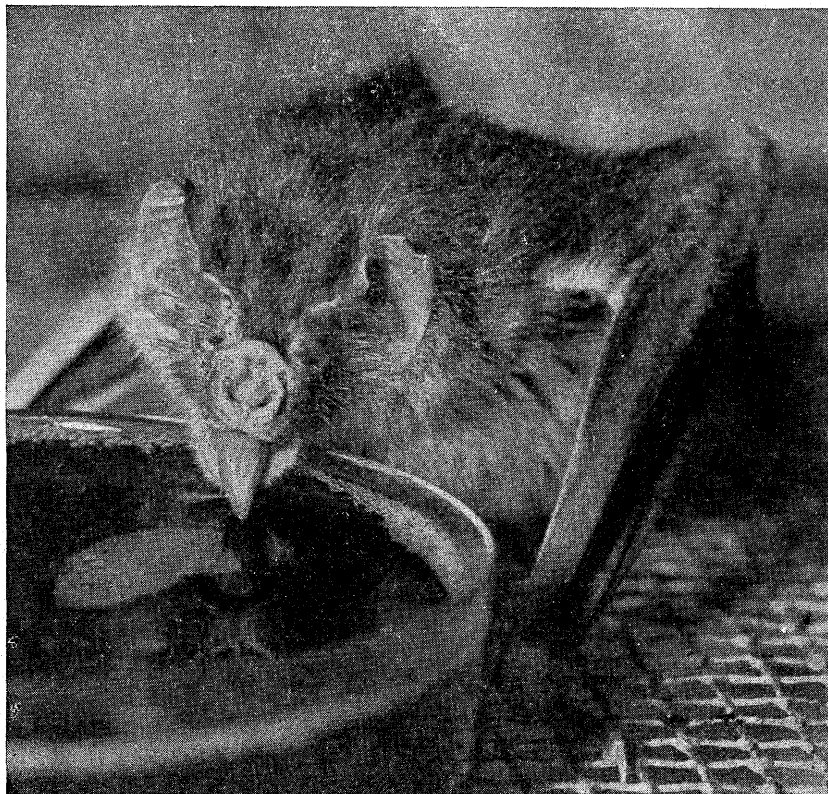


Fig. 14. El murciélago mantiene la lengua estacionaria mientras la sangre fluye hacia el tracto digestivo. Obsérvese la superficie superior de la lengua libre completamente de sangre. El tubo por el que ésta fluye está formado por la lengua convexa y la escotadura del labio inferior. Fot. B. Villa R.



afeitar.

Con este singular aparato dentario se asocia íntimamente la forma del resto del tracto digestivo.

Siguiendo a Park y Hall (1951: 72) el estómago, parcialmente lleno, es delgado, largo y tubular, a diferencia del estómago de otros murciélagos que es grueso y de paredes musculares. Este estómago tubular es principalmente un ciego de la región del cardias; la región pilórica está restringida a una pequeña área donde el estómago se une al duodeno. El estómago es de doce centímetros de longitud y su diámetro varía de 2 a 8 milímetros, estando su diámetro mayor en el extremo posterior del ciego del cardias. El estómago es aproximadamente de la mitad de la longitud del intestino. Este es largo, de paredes delgadas, en forma de listón y no hay ninguna indicación de la presencia del intestino grueso. Tampoco hay ciego (Véase también: Robin 1881 y Huxley, 1865).

En condiciones de laboratorio cada murciélagos hematófago consume entre 15 y 20 centímetros cúbicos de sangre desfibrinada diariamente, suministrada más o menos a la misma hora. El lapso necesario para tomar esta cantidad es de unos cinco minutos, después de los cuales, en pleno hartazgo, el vientre se distiende proyectándose a uno y otro lado del cuerpo. Al verlos en estas condiciones siempre me trajeron a la mente la figura de un sapo.

En la Naturaleza sus víctimas preferidas son ahora burros, caballos, mulas, becerros, vacas y gallinas, pero antes de que estos animales fueran traídos al Nuevo Mundo por los europeos seguramente subsistieron a base de la sangre de otros mamíferos silvestres.

A juzgar por los datos aportados en líneas anteriores, los resulta-



Fig. 15. De vez en vez la lengua hace movimientos de atrás hacia adelante, para mantener el flujo sanguíneo hacia el tracto digestivo. Obsérvese que en el momento en que se tomó esta fotografía se llevaba a cabo precisamente este movimiento. Esta fotografía y las dos anteriores se tomaron de un ejemplar hembra capturado en Chichén-Itzá, Yucatán y que se conservó en cautiverio por cerca de un año en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fot. B. Villa R.

tades de este método de alimentación son y han sido sorprendentes en la economía humana, si tenemos en cuenta, además, que su población, es por lo general, muy numerosa.

Málaga Alba (1954: 56-57) consigna un informe personal de Franz Blom en que se pone de manifiesto que los vampiros no solo obligan a los campesinos a sacar su ganado de los valles infestados con estos murciélagos, sino también a dejar sus casas para liberarse de sus ataques. El caso se ha visto en San Bartolomé de los Llanos, ahora Venustiano Carranza, en el Valle del Río Grijalva, Chiapas, y en Tiltpec de los Ciegos, Sierra de Juárez, Oaxaca.

Dobson, en la Enciclopedia Británica, décima-primer edición, sugiere la posibilidad de que los murciélagos de esta clase hayan tenido mucho que ver en la destrucción de los caballos que habían desaparecido de América, mucho antes del descubrimiento del Continente por los europeos. Además, explica que Pedro Martín de Angleria (1944: 149), quien escribió poco después del descubrimiento de América (1530), refiere que en el Istmo de Darién los murciélagos chupadores de sangre eran de tal modo abundantes que mordían a los hombres cuando dormían, a tal grado que les causaban la muerte. La Condamine, un escritor del siglo XVIII, hace observar que en Borja, Ecuador, y en otros lugares, habían destruído completamente el ganado introducido por los misioneros; finalmente, Sir Robert Schomburgk relata que en Wicki, sobre el río Berbice, no se podían tener gallinas debido a los ataques de estos murciélagos que les dejaban la cresta blanca por la sangre que les chupaban.

En los albores de la conquista hispana, Francisco de Montejo, conquistador de Yucatán, al desembarcar con sus tropas en las orillas orientales de la península en el año de 1527, fué víctima de "una gran

plaga de murciélagos que atacaron no solamente a las bestias de carga, sino a los hombres mismos, chupádoles la sangre mientras dormían (Molina Soliz, 1943: 38).

En las tierras tropicales bajas del Continente el hombre está expuesto con frecuencia al ataque de los vampiros. En el México rural de las tierras calientes, es común la costumbre de vivir en casas con techo de paja, sin paredes o apenas protegidas con varas o carrizos por las que pasan con facilidad los murciélagos mordedores que pueden herir las partes expuestas del cuerpo humano tales como los dedos gordos y la planta del pié, la nariz o los codos.

En tiempos no muy lejanos en que los servicios de transporte se hacían a lomo de bestia, los "arrieros" que rendían sus "jornadas" a la orilla de los caminos, debajo de árboles frondosos donde se arreglaban para pernoctar, sin más abrigo que una "tilma", resultaban con frecuencia víctimas de los murciélagos mordedores. En los ahora olvidados caminos de herradura que serpentean aún entre rocas, riscos, valles y montañas entre la Ciudad de Arcelia e Iguala, en el Estado de Guerrero, recuerdo a muchos arrieros curándose con limón cocido sobre las brasas y practicando, no pocas veces, extraños exorcismos para alejar "el mal", después de amanecer mordidos por los brujos, según ellos decían.

El gran naturalista español Don Félix de Azara, hace más de un siglo y medio, se refería a estos animales de la siguiente manera: "He pillado muchos idénticos, que difieren de todos en que puestos en tierra corren con bastante ligereza, y en que les gusta lamer la sangre. A veces muerden la cresta y barbas de las gallinas dormidas, chupádoles la sangre, de cuyas resultas mueren, principalmente si se agusanan, como sucede casi siempre. También muerden a los caballos, asnos, mulas y ga-

nado vacuno, por lo común en las ancas, espaldas o cuello, porque allí tienen la facilidad de agarrarse a la crin o cola."

"Lo mismo hacen con el hombre, de que puedo dar fé por haberme mordido cuatro veces en las yemas de los dedos durmiendo a cielo descubierto, o en las casas campestres. Las heridas que me hicieron sin que yo las sintiese, eran circulares o elípticas de una línea de diámetro; pero tan poco profundas que no penetraban enteramente el pellejo, conociéndose haberlas hecho sacando un bocadillo, y no punzando como pudiera pensarse".

En 1832, Darwin (1938: 22) logró capturar un vampiro cuando mordía el lomo de un caballo en Coquimbo, Chile.

Sin embargo, para muchos, la identidad de los verdaderos murciélagos chupadores de sangre es materia de confusión; entre los campesinos mexicanos no es raro encontrar personas que aseguran firmemente que los vampiros son los murciélagos del género Artibeus, impresionados solamente por el tamaño; en cambio, pasan inadvertidos los verdaderos vampiros.

En territorio de México se han encontrado dos de las tres especies que integran la familia: Desmodus rotundus, el vampiro de patas pelonas y Diphylla ecaudata centralis, el vampiro de patas peludas; la otra especie, Diaemus youngi, es de distribución amazónica y el punto más norteño de donde a la fecha se le conoce es la Isla de Trinidad.

Al presente, a estos murciélagos se les designa generalmente con el nombre vernáculo de vampiros, que hemos venido usando en líneas anteriores. La palabra vampiro, sin embargo, no es de origen americano. Según la Enciclopedia Británica ya citada arriba, es un término sérvico (Wampir) que originalmente se aplicó en la Europa oriental a los fantasmas chupadores de sangre.

Esta creencia está aún muy extendida o lo estuvo hasta tiempos muy recientes entre los pueblos de ascendencia eslávica; llegó a dominar la mente de los europeos durante el siglo XVIII y cuando se comprobó la existencia de los murciélagos chupadores de sangre en el Continente Americano, el concepto se aplicó perfectamente a los hábitos alimenticios y costumbres noctivagas de estos seres, con todas las implicaciones correspondientes. Lo curioso es que en América, particularmente en México, se encontró ya la misma o parecida concepción entre la población nativa bajo la creencia en la existencia de "nahuales" o de brujas.

Una extensa literatura surgió en torno a la supuesta existencia de los vampiros en Europa (Véase Eavos, A. O., 1904). Son notables, sobre todo, De masticatione mortuorum in tumulis escrito en 1734 por Ranf, e Historia de los Vampiros, impresa y reimpressa por don Agustín Calmet con aprobación de la Sorbona, "allá en los ilustres tiempos de Voltaire".

En resumen: Los murciélagos del suborden Microchiroptera, por sus hábitos alimenticios, pueden considerarse como insectívoros, frugívoros y melileicos o polinívoros, ictiófagos y hematófagos. Algunos, además del tipo básico de alimentación, recurren a devorar otros murciélagos de diferente especie u otros pequeños vertebrados. Exceptuando a los murciélagos frugívoros, melileicos y polinívoros, fitófagos en última instancia, quizá fuera mejor considerar el resto bajo la denominación general de "animalívoros", como propone don Angel Cabrera (1940: 59), en lugar de "insectívoros", para evitar el peligro de confundirlos con el orden al que pertenecen las musarañas.

#### POR QUE NOS INTERESAN LOS MURCIELAGOS.

En Carbó, un pequeño poblado al norte de Hermosillo, en el Estado

de Sonora, la tonelada de murcielaguina se cotiza al precio de \$ 450.00 y tiene gran demanda entre los agricultores que lo utilizan como fertilizante, en las tierras áridas y secas de esta región de México.

En la ruinoso y vieja Hacienda de Atlihuayán, alguna vez cuartel general de Emiliano Zapata, el caudillo agrarista del Sur, cerca de Yautepec, Estado de Morelos, los excrementos de los murciélagos dejan anualmente un ingreso de más de \$ 5,000.00. En esta Hacienda, el encargado de la misma sólo tenía cuidado de barrar y almacenar periódicamente el guano y los interesados llegaban a comprarlo. Los viejos departamentos de la óasona central, por cierto, sólo albergan un número comparativamente reducido de murciélagos a pesar de lo cual, como se ve, son económicamente productivos.

En Mexicapán, Teloloapan, Guerrero, los murciélagos que se refugian en el tejado, dejan al pié de las paredes, en el interior de la iglesia, una gran cantidad de excrementos que al recogerse diariamente, producen en total una buena cantidad.

En la Isla Janitzio, Michoacán, los murciélagos se refugian en la cueva situada al norte de la misma, dejan grandes cantidades de guano que al venderse, producen una cantidad de dinero que se destina a reparaciones y composturas de la iglesia o a comprar los cohetes para la celebración de las festividades religiosas.

Casos como estos y como los que ya quedan referidos anteriormente, algunos de mayor cuantía, se pueden citar para toda la república; pero no es esta, ni con mucho, la única causa por la que nos interesan estos animales.

Además de ser sujetos ideales para la investigación de ciertos problemas fundamentales en zoología, el hecho de haberse descubierto que son reservorios y vectores del virus de la rabia, ha venido a colocarlos en un plano de primer orden, abriendo un capítulo de singular importancia en la moderna epidemiología.

Es muy probable que desde los más remotos tiempos los murciélagos hayan tenido un papel importante en la transmisión de la rabia. Nada, sin embargo, puede aducirse como prueba fehaciente al respecto hasta la fecha.

Al comienzo de la Colonia se observó que los caballos y el ganado llegaban a morir a consecuencia de la mordedura de los murciélagos, atribuyéndose su muerte a la hemorragia (Fig.17)

Por 1908, los rancheros de Santa Catarina, en el sur de Brasil, observaron que los vampiros atacaban al ganado durante el día y que los animales así atacados morían de una enfermedad paralítica llamada allá "peste das cadeiras" (Carini, A. 1911).

La enfermedad, después de algún tiempo de incubación, se caracteriza por un período inicial de excitación o de inquietud, seguido muy pronto por la abrupta iniciación de la parálisis de los cuartos traseros.

El animal enfermo rechina los dientes, presenta temblor, movimientos involuntarios, incoordinación muscular, salivación abundante y dificultad en la respiración. A las primeras manifestaciones de la enfermedad, la víctima se rezaga, marcha lentamente, deja de pacer y posteriormente se aparta completamente de la manada, quedándose estacionado en un sitio, donde finalmente muere, (véanse figuras 18 y 19 ).

A esta enfermedad se le identificó por primera vez con la rabia por haberse encontrado corpúsculos de Negri típicos en los cerebros examinados de los animales muertos y por los resultados de la inoculación



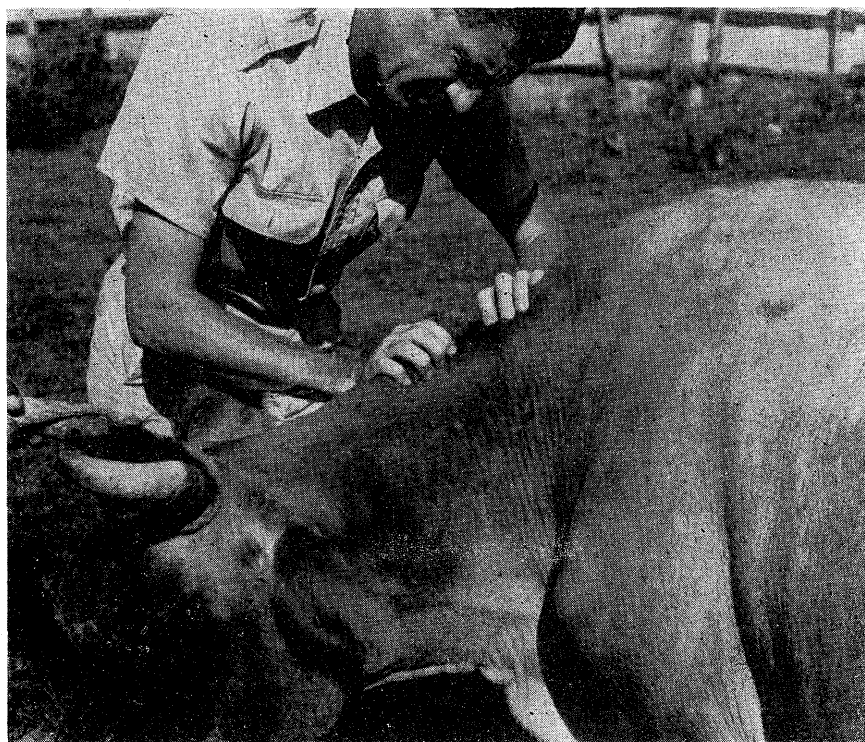


Fig. 17. La mordedura de los vampiros produce hemorragia abundante. En la figura se puede ver el sitio de la herida en el cuello de una vaca que examina Mr. Earl Horton en las cercanías del poblado de Acahizotla, Guerrero. Es posible que muchas heridas como esta, en un mismo animal, produzcan estados de intensa anemia y eventualmente la muerte. Por lo menos esto fué lo que se observó al comienzo de la Colonia. Fot. David Allan.

a los conejos. (Carini, A. 1911 - 1913: 161).

Posteriormente se aclaró que la enfermedad conocida en México con los nombres de "huila", "derriengue", "tronchado", "renguera" y "mal de caderas", correspondía a la "peste das cadeiras" brasileña. (Téllez, Girón A. 1944: 35-42 y 1945: 179-195; Johnson, Harald N., 1948: 189-204); así como la enfermedad llamada "tumbibaba" en Paraguay (Migena, L. E. y Pena R. 1932 Vol. 25); "rabia peresiente" en Argentina, (Quiroga, S. ot al. 1932) y "renguera" en Costa Rica (Rivera Martín Edgar, 1952: 493).

Muchos millares de cabezas de ganado y consecuentemente muchos millones de pesos mexicanos se perdieron a causa de epizootias de rabia paralítica en la República. Las regiones más azotadas fueron las de los Estados costeros y de tierras tropicales bajas.

Pero no solamente el impacto económico se dejaba sentir periódicamente; tras del azote de la enfermedad quedaba una estrujante estela de desastre moral.

Es fácil imaginarse la tragedia que para los campesinos significa el perder uno o los dos bueyes de su yunta cuando apenas se inician las labores agrícolas de la temporada.

En las épocas de mayor incidencia de la rabia paralítica la ruina y la miseria se apoderaban de los moradores de las comunidades.

Por entonces - 1929 - desconocíase la etiología de la enfermedad y naturalmente los medios más adecuados para combatirla. Se recurría al "nejayote" (el agua en que se cuece el maíz) con limón y las cataplasmas de yerbas de diversas especies. Con limón o tomate cocido sobre las brasas y sal se le limpiaba la lengua a los animales enfermos. A los "derrengados" se les sostenía en pié colgados de las ramas de un árbol con la ayuda de lazos en un ingenuo, pero inútil esfuerzo para salvarlos.

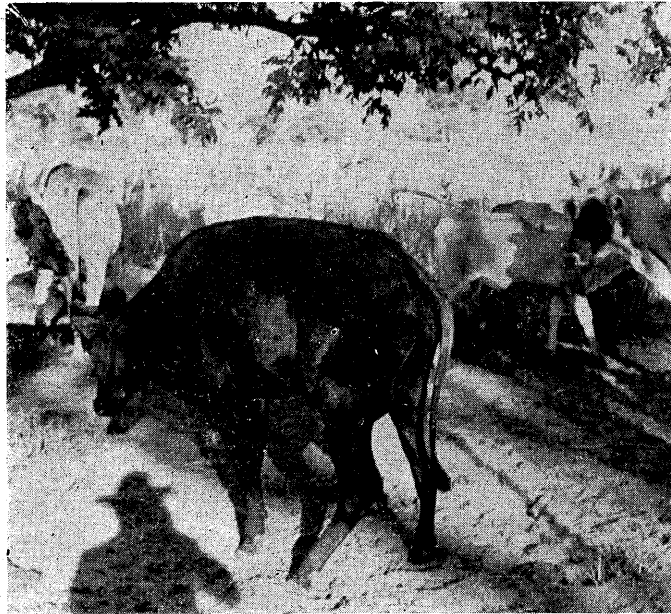


Fig. 18. El animal enfermo de rabia parálitica o derriengue se rezaga y poco a poco queda aislado de los demás. Fot. del autor.



Fig. 19. El tren posterior se paraliza, babea intensamente; cae al suelo y en estas condiciones sobreviene la muerte. Fot. del autor.

Esta lucha se repetía en ciclos anuales coincidiendo en ocasiones con la iniciación de la temporada de lluvias. Durante agosto y septiembre, cuando el campo empezaba a vestirse con las flores de otoño, por el barranco de El Puente de Dios se podían ver muchas osamentas blanqueando entre los surcos estériles.

En 1938, precisamente debajo de El Puente de Dios, descubrí una cueva con una numerosa colonia de vampiros. En 1939, hallé otros refugios con vampiros también, no lejos de la cueva anterior.

Sin embargo, en esta zona enzoótica, no tuve conocimiento de que la rabia hubiera hecho víctimas entre los seres humanos.

Esta observación parece estar acorde con otras observaciones en el sentido de que el ganado vacuno es más susceptible al virus de la rabia transmitido por los murciélagos que el perro y que el perro es más susceptible que el hombre (Stafford, A. L. y Phillips, R. B.: 1950: 105-106). El doctor Aurelio Málaga Alba asienta en sus conclusiones (1954: Op. cit. 63) que el virus de la rabia, por pasos repetidos en el murciélago, ha modificado su patogenicidad, desarrollando una adaptación a la especie. El virus, dice, es de poca virulencia, pero de alta invasividad, mostrando su mayor patogenicidad en el ganado y otros animales domésticos. Los perros y el hombre son decididamente menos susceptibles a esta cepa.

Aún más, Nikolilsh (1959 Vol. 143 (4): 305-1) discute las pruebas en favor de la posibilidad de que el virus de la rabia se pueda multiplicar en el hombre sin producir síntomas de la enfermedad y cita casos registrados en la literatura en los que la autopsia de personas mordidas por animales rabiosos y que murieron de otras causas, demostraron con evidencia la presencia de la infección con virus rábico. Nikolilsh

cuatro semanas después del accidente, se infectó con tétanos y murió a consecuencia de esta infección. No se encontraron corpúsculos de Negri, pero una suspensión de su cerebro se inyectó en conejos y se produjo rabia típica después de un período de incubación de 20 días.

Por otra parte, el que esto escribe, como ya queda asentado en páginas anteriores, varias veces ha sido mordido por vampiros, incluso por aquellos encontrados en la región enzootica cercana al Puente de Dios, de Yerbabuena, Guerrero.

Lo anterior no significa, de ninguna manera, que el hombre esté fuera de peligro. En América se sabe de casos de rabia humana transmitida por murciélagos vampiros. Los primeros que conocemos se registraron en Trinidad en 1925; desde esa fecha se han dado en aquella Isla 89 muertes producidas por la rabia del vampiro (Hurst, E. W., y Pawan, J. L. 1932 Vol. 35 (3): 301-3).

En México, el primer caso fué notificado por el Dr. H. Larín Landa en abril de 1951 acaecido en El Platanito, Estado de Sinaloa.

Después se han conocido otros casos, por ejemplo: En Junio de 1951, en los municipios de Bolaños y Chinalistlán, Jalisco, un número de siete personas fueron mordidas por vampiros y tres murieron con síntomas de rabia paralítica. (Méndez Martínez Octavio, 1951).

En mayo de 1952 se supo de otro caso acaecido en Ixtlán del Río, Nayarit (Acosta Ballardo, Roberto, 1952).

Pero lo más dramático de este problema estriba en que la rabia no es exclusiva de los murciélagos vampiros, que por sus hábitos hematófagos se admite fácilmente la idea de que reciban, hospeden y eventualmente transmitan el virus rábico. Esto último parece ser tan

cuatro semanas después del accidente, se infectó con tétanos y murió a consecuencia de esta infección. No se encontraron corpúsculos de Negri, pero una suspensión de su cerebro se inyectó en conejos y se produjo rabia típica después de un período de incubación de 20 días.

Por otra parte, el que esto escribe, como ya queda asentado en páginas anteriores, varias veces ha sido mordido por vampiros, incluso por aquellos encontrados en la región enzoótica cercana al Puente de Dios, de Yerbabuena, Guerrero.

Lo anterior no significa, de ninguna manera, que el hombre esté fuera de peligro. En América se sabe de casos de rabia humana transmitida por murciélagos vampiros. Los primeros que conocemos se registraron en Trinidad en 1925; desde esa fecha se han dado en aquella Isla 89 muertes producidas por la rabia del vampiro (Hurst, E. W., y Pawan, J. L. 1932 Vol. 35 (3): 301-3).

En México, el primer caso fué notificado por el Dr. H. Larín Landa en abril de 1951 acaecido en El Platanito, Estado de Sinaloa.

Después se han conocido otros casos, por ejemplo: En Junio de 1951, en los municipios de Bolaños y Chinalistlán, Jalisco, un número de siete personas fueron mordidas por vampiros y tres murieron con síntomas de rabia paralítica. (Méndez Martínez Octavio, 1951).

En mayo de 1952 se supo de otro caso acaecido en Ixtlán del Rfo, Nayarit (Acosta Ballardo, Roberto, 1952).

Pero lo más dramático de este problema estriba en que la rabia no es exclusiva de los murciélagos vampiros, que por sus hábitos hematófagos se admite fácilmente la idea de que reciban, hospeden y eventualmente transmitan el virus rábico. Esto último parece ser tan

lógico que se creyó generalmente que la rabia en los murciélagos estaba restringida a la América tropical y era propia de los vampiros, nada más.

La realidad es muy diferente, sin embargo; Haupt y Rehaag (1921) ya habían informado de que en un pesebre bien protegido de Blumenau, Brasil, hallaron sobre un becerro de ocho días de edad, un murciélago filostómido - frugívoro - que evidentemente había mordido al becerro, el que subsecuentemente enfermó de rabia paralítica. La prueba de esta sospecha se tuvo posteriormente cuando Rehaag (Haupt y Rehaag, 1921) pudo producir rabia paralítica en conejos y conejillos de indias por la inyección intramuscular del cerebro del murciélago de hoja nasal Phyllostoma superciliatum (sic).

En Trinidad, una pequeña isla situada a unos 18 kilómetros de la costa de Venezuela, bajo la soberanía de Inglaterra, la rabia paralítica azotó al ganado vacuno y a los seres humanos. En 1931 la epidemia alcanzó su más alto nivel de incidencia, pero también entre los animales domésticos; entre estos hubo más de un millar de casos, correspondiendo el 90 por ciento al ganado vacuno y a los caballos, mulas, burros, cabras y cerdos. Haciendo las investigaciones, además de comprobarse fundadamente que los vampiros eran los transmisores de la enfermedad, se encontró que entre los murciélagos no hematófagos infectados había cuatro Artibeus y un Hemiderma o Carollia como se les conoce ahora.

En México, murciélagos zapoteros del género Artibeus fueron con seguridad los primeros que Téllez Girón (1944 Op. cit.: 37) encontró con virus rábico.

Hasta antes de 1953 en Estados Unidos este asunto no había despertado mayor interés que el puramente académico, sobre la suposición

de que allá solo se conocen murciélagos insectívoros - que se tenían como libres de la rabia - y de que la posibilidad del establecimiento de los vampiros en lugares adecuados era y es muy remota, no obstante que en 1945 se había encontrado que el cerebro de una jirafa en gestación, del Parque Zoológico de San Diego, California, mostrando síntomas similares a una encefalitis, presentó virus de la rabia (Shroeder, C. R., 1955: 226-227). Igualmente, en 1944 se sabía de un caballo muerto a consecuencia de una "encefalomielitis" de cuyo cerebro se aislaron virus rábicos (Enrihgt, John B., 1956: 383). En el primer caso se sospechó de un murciélago polinívoro procedente de México y en el segundo se notó que el virus, como el que se encontró en la jirafa, se comportaba en los animales de laboratorio, en la misma forma que el de los murciélagos.

En 1951 ocurrió un incidente en Texas, relatado por Sulkin y Greve (1954: 620) que hizo más evidente la sospecha de que los murciélagos que se alimentan de insectos, fueran transmisores de rabia; una señora que había recogido un murciélago enfermo del borde de una carretera, fué mordida por él en el antebrazo, y posteriormente murió. El exámen de laboratorio mostró la presencia de corpúsculos de Negri, llegándose a la conclusión de que era un caso de rabia transmitida por un murciélago, pero no se pudo identificar al transmisor.

El 23 de junio de 1953 es una fecha interesante, porque fué entonces cuando se pudo seguir con certeza, por primera vez, el desarrollo del siguiente caso: En un rancho ganadero a unos cuarenta y ocho kilómetros - treinta millas - al sureste de Tempa, Florida, Estados Unidos, el hijo del propietario, un niño de siete años de edad, fué mordido por un murciélago furioso, que fué muerto por el padre del niño.

Como el padre había leído en las revistas de ganadería algo acerca



de la rabia en los murciélagos, esto le produjo inquietud. Con la premura que producen los momentos de angustia, el padre regresó a recoger al murciélago que yacía muerto sobre el suelo, lo guardó en una bolsa de papel y lo llevó a Tampa, a la Oficina de la Junta de Salubridad del Estado, conferenciando con un epidemiólogo del personal.

Al referir pormenorisadamente el caso, el padre pedía que se examinara al animal, puesto que había llegado a su conocimiento que los murciélagos eran capaces de transmitir la rabia.

Realizado el exámen de laboratorio, se encontró que, efectivamente, el murciélago era portador de la rabia a pesar de que se trataba de un animal de la especie Dasypterum floridanus, insectívoro, no gregario y propio del territorio de los Estados Unidos, más concretamente, de la Península de la Florida a lo que alude su nombre específico. Se tomaron las medidas pertinentes para prevenir la aparición de la enfermedad en el niño, se le aplicó la vacuna Pasteur y a su debido tiempo se declaró que estaba, con toda probabilidad, fuera de peligro. Se había salvado así de una positiva desgracia. (Rouché, Berton: 1957).

Las autoridades sanitarias locales, alarmadas por el caso, llevaron a cabo una amplia investigación y como consecuencia se encontró rabia en cinco de entre 138 Dasypterus floridanus y en uno de entre 64 Lasiurus seminolus, también solitario. La investigación se hizo extensiva a los murciélagos coloniales encontrándose a un Myotis austroriparius infectado, del que se aisló virus rábico. (Enright, John B., 1956 Op. cit.: 384).

Pero el caso relatado no iba a ser el único; poco tiempo después se supo de otros hechos similares. El incidente a que se acaba de hacer referencia, fué seguido poco después por el ataque no provocado de un murciélago furioso de la especie Lasiurus cinereus, el murciélago pardo, a una señora en Pennsylvania.

En Texas otra víctima fué el Dr. George C. Menzies, quien había estado colectando ejemplares de murciélagos cavernícolas coloniales en la región central del Estado, con el fin de buscar infección de rabia en ellos. Se desconoce a ciencia cierta cómo adquirió el virus de la enfermedad. Se encontraba colectando y bandando murciélagos de la especie Tadarida brisiliensis mexicana, operación en la que había adquirido seguramente mucha confianza, a tal grado, que trabajaba sin usar guantes que, por otra parte, resultan estorbosos para colocar las pequeñas bandas de aluminio en el delicado antebrazo de los animales. Con base en esto, suponemos que al manejar a los murciélagos, algunos de ellos llegaron a clavarle los dientes en las manos o en los dedos. Por nuestra propia experiencia sabemos que estas mordidas si bien llegan a molestar a la larga, no dejan otra huella que alguna cantidad de saliva. Algunos murciélagos se prenden de tal manera a las manos que es preciso ejercer violencia para deshacerse de ellos; es raro que sus mordizcos produzcan hemorragia; por tanto, casi no se les da mayor atención. Es posible que de esta manera haya quedado expuesto a la infección. Solo sabemos a ciencia cierta que regresó a su casa, en Austin, el primero de Enero de 1956; a la siguiente mañana se presentaron los síntomas de la rabia y dos días después murió. El Dr. Menzies era miembro del personal del Departamento de Salubridad del Estado de Texas y como tal realizaba sus trabajos de campo en cooperación con el Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos a raíz del primer episodio en el Estado de Florida.

El mes de octubre de 1955, en Taxco, Estado de Guerrero, se presentó otro caso en nuestro País. Una señorita de 17 años de edad, Maura Ortega (O.E.P.D.), después de terminar sus ocupaciones en la pre-

paración del desayuno en la cocina de su casa, el 28 de septiembre de 1955, se disponía a salir de su domicilio en la Calle de Chachalacas No. 12, para encaminarse al mercado; en el momento de entrar a la pieza en que se encontraba su tocador, se encontró con un murciélago pegado a la pared. Al espantarlo, el animal se desprendió alcanzando a morderla en el pulgar de la mano izquierda. La víctima enfermó y murió.

El murciélago causante de la transmisión del virus no pudo ser identificado positivamente; tal vez fué un Artibeus, tomando en consideración que las lesiones, a lo que se sabe, no fueron características de la mordedura de los vampiros.

Los estudios de laboratorio mostraron la presencia de corpúsculos de Negri, hallazgo que se confirmó después plenamente (Véase: Cambillo, Sáinz Carlos y Aurelio Málaga Alba, 1957: 13-19).

En el Puerto de Tampico, Tamaulipas, la señora Petra Lima, de 35 años de edad, con domicilio en Iturbide 30, interior 4, fué internada en el Hospital Civil "Dr. Carlos Canseco" el 8 de abril de 1957. El día anterior se quejaba de dolor en el muslo y en la fosa ilíaca del lado derecho, con fiebre. Su estado se fué agravando hasta llegar a la muerte que acaeció el 10 de abril de 1957. Los estudios de laboratorio mostraron la presencia de rabia que se cree fué transmitida por murciélago, pero no se sabe qué clase de murciélago fué el causante.

En el periódico El Imparcial de San Juan de Puerto Rico, de fecha 14 de junio de 1957, una noticia procedente de Denver, Colorado, informa que un niño de once años de edad es la última víctima - hasta esa fecha de la rabia de un murciélago en los Estados Unidos. El Dr. Martín D. Baum, Jefe de los Servicios Veterinarios del Estado de Colorado, dijo que el niño encontró al murciélago tirado sobre el suelo y se quedó con él

cuando jugaba con el murciélago. Murió poco después.

A la fecha se han encontrado murciélagos que se alimentan de insectos, rabiosos, en los siguientes Estados de la Unión Americana: Alabama, Arizona, (Maddy, K. T. et al 1958: 344-349), California, Colorado, Florida, Georgia, Louisiana, Michigan, Minnesota, Montana, New Mexico, New York, Ohio, Oklahoma, Pennsylvania, Texas y Utah.

Además, Sullivan et al (1954: 766-768) aislaron el virus, de ejemplares de Tadarida brasiliensis mexicana colectados en la porción central de Texas. Grimes et al (1955: 554-556) informan que en el Departamento de Salud Pública en Austin, Texas, se aisló virus rábico de dos ejemplares de Chilonycteris personata = Ch. psilotis colectados en las montañas de Tuxtla, en el Estado de Veracruz.

Burns (1956: 1092), encontró por el método de neutralización del suero, que de 688 Tadarida brasiliensis mexicana el 61 por ciento mostraban anticuerpos para la rabia. En otro trabajo anterior el mismo autor (1955: 211-218) encontró en 200 muestras el 65 por ciento de anticuerpos, lo que quiere decir que en esta especie los murciélagos han experimentado el padecimiento previamente, del que se han recobrado comportándose como individuos completamente sanos. Por otra parte, Harald Johnson ha encontrado que el virus rábico es transmitido en la leche de las glándulas mamarias a los recién nacidos. Lo anterior tiene una tremenda significación epizootica y epidemiológica, como lo expresa Burns (Loc. cit.), ya que el hecho hace de estos animales silvestres reservorios que no muestran signos de enfermedad y que aparecen inmunes a la rabia común.

Tadarida brasiliensis mexicana es un murciélago de amplios movimientos migratorios. Se ha demostrado sin lugar a duda que durante el invierno emigra del sur de los Estados Unidos al interior de México y

durante la primavera en sentido contrario para efectuar las pariciones durante el verano en los Estados meridionales de Norteamérica (Villa, R. Bernardo; 1956: 1-11), lo que les permite cubrir una extensa zona de contacto con otras especies.

Téngase en cuenta, además, que Reagan y Brueckner (1951: 295-298) han logrado transmitir experimentalmente la rabia canina al murciélago pardo Eptesicus fuscus, lo mismo que a Myotis lucifugus. A su vez, Bell (1959: 1490) logró inducir a un murciélago de la raza Myotis californicus californicus a morder ratones en amamantamiento aislando virus rábico después.

Por otra parte, sospecho que el murciélago de lengua larga, Leptonycteris nivalis es otra especie de amplios movimientos migratorios y espero que merced a los procedimientos de bandado, se pueda determinar en este y en otros murciélagos el mismo comportamiento, dando al cuadro total su verdadera importancia.

Además, hasta fines de 1959 tenía la sospecha también de que la gran mortandad de murciélagos de la especie Mormops = Aëllö megalophylla encontrada en la cueva del Diablo, cerca de Sabinas Hidalgo y en la Mina "Jesús María" a corta distancia al oeste del poblado de Vallecillo, Nuevo León, los días 4 y 5 de noviembre de 1955, como se ha referido en otro lugar, (Villa, R. Bernardo, 1956: 457-552) esté relacionada muy estrechamente en sus causas con la acontecida en las conocidas cavernas de Carlsbad, Nuevo México, entre el 21 de agosto y el 3 de septiembre inmediatamente anteriores.

Gran cantidad de murciélagos murieron en los tres lugares arriba mencionados; las investigaciones llevadas a cabo en Carlsbad, demostraron la presencia de rabia como la causa del incidente. Los

ejemplares muertos o moribundos revelaron la presencia de rabia en más del 50% de los mismos. Las muestras de suero sanguíneo obtenido de murciélagos capturados dentro de la caverna poco después de la apizootia mostraron la presencia de anticuerpos para la rabia (New Mexico Dept. of Public Health Comm. Disease Summary, 4-II-56).

En las cuevas del Diablo y "Jesús María" no fué posible hacer ninguna investigación pertinente, pero es muy probable, como se ha dicho, que la causa haya sido la misma.

A principio de 1960, sin embargo, en la cueva de San Bartolo, cerca del área general en que se encuentra la Mina "Jesús María", se colectaron algunos murciélagos de la misma especie, Mormops megalophylla, uno de los cuales, sin que presentara síntomas de la enfermedad al momento de colectarse, resultó rabioso al hacer inoculaciones en ratón en el laboratorio. (Villa R., B. y A. Jiménez Guzmán, 1960: en prensa, Inst. Biol. UNAM).

Todos estos hallazgos epidemiológicos en murciélagos que se alimentan básicamente de insectos y en murciélagos hematófagos obtenidos en América, no son tan sorprendentes como el descubrimiento de rabia en los murciélagos del Viejo Mundo. (Málaga Alba, Aurelio y Villa R., B. 1957: 531).

En mayo de 1954, una persona murió con síntomas inequívocos de rabia, tres meses después de haber sido mordida por un murciélago, en el pequeño poblado de Kaviti, Distrito de Srikakulam, Andhra, India. Posteriormente se han obtenido informes similares del Instituto de Enfermedades Tropicales de Hamburgo, Alemania y del Instituto Biológico de Zagreb, Checoslovaquia (Kaplan, M. 1954).

Por lo tanto, parece que la rabia ha existido en los murciéla-

gos por mucho tiempo y que los hallazgos recientes sólo corresponden al mayor interés de los investigadores.

Queda referido que por el hallazgo de anticuerpos en la sangre de algunas especies, se ha deducido que ha sufrido previamente la enfermedad a la que han resistido sin manifestaciones externas, comportándose, en suma, en forma normal, como individuos sanos.

En otros casos su actitud es muy distinta; se les ve volar durante el día con desplazamiento errático. Cuando se adhieren sobre alguna superficie, dan muestras de fatiga o simplemente se les ve tirados sobre el suelo, dispuestos al ataque, o atacan súbitamente sin previa provocación.

A este respecto Hurst y Pewan (1936 Loc. cit.) creen que los murciélagos ante la presencia del virus rábico, reaccionan en seis formas distintas, a saber:

- 1.- Forma furiosa, seguida por parálisis y la muerte.
- 2.- Parálisis no precedida por la forma furiosa, que termina con la muerte.
- 3.- Forma furiosa con recuperación de la salud.
- 4.- Forma furiosa seguida inmediatamente por la muerte.
- 5.- Muerte súbita sin ningún síntoma, y
- 6.- Forma de vector sin presentar síntomas de rabia.

Teniendo en cuenta lo anterior uno puede explicarse la extraña conducta que se observa en algunos murciélagos.

Hay multitud de relatos que se refieren a estos casos, así en la literatura como en el folklore.

Allen (1939 Op. cit.: 9), por ejemplo, refiere que existe una firme creencia entre las mujeres, que los murciélagos se deleitan con enre-

darse en su pelo, lo que produce una inmediata alarma cuando se ve a una de estas "criaturas inofensivas", según las juzgaba entonces el autor citado, aparecer en un cuarto o en el vestíbulo durante los atardeceres del verano. En raros casos, dice, pequeños murciélagos han llegado en pleno vuelo cerca de algunas cabezas y se han enredado sus alas, pero tales casos parecen muy pocos para amercitar la amplia difusión de esta tradición. Yo conozco uno de tales incidentes, asegura. La dama se encontraba sentada, sola, en el momento en que un murciélago al pasar volando se prendió de su pelo, llegando a anredarse de tal manera que le fué imposible desembrollarlo. No atreviéndose a tocar al animal con sus manos, permaneció sentada quieta, con admirable presencia de ánimo en espera de la llegada de alguien que le diera auxilio en el trance.

Fué una fortuna para esta dama no atreverse a coger al murciélago. De lo contrario, tal vez hubiera sufrido similar experiencia a la de la esposa del ornitólogo de Boiling Spring, un lugar a 32 kilómetros al sur de Harrisburg, Pennsylvania, como informa el doctor Witte (1954), quien fué mordida en el brazo por un murciélago pardo de la especie Lasiurus cinereus que tenía rabia, según se comprobó claramente después, en el laboratorio.

El mismo autor Allen, apoyándose en la autoridad de Rennes, explica que en Mayenne, Francia, los campesinos creen que un murciélago vuela cerca de la cabeza de una persona con el diabólico propósito de transferir sus picjtos al cabello y cuando se les coge en el peinado de una dama, es presagio de un desastre amoroso para la víctima o que la muerte le sobrevendrá al término de un año.

En este último caso, pensamos que es probable que los campesi-



nos franceses deriven su creencia, de hechos relacionados con manifestaciones anormales que por lo que sabemos ahora, bien pudieron ser debidas a la rabia.

Para esta funesta enfermedad que una vez desarrollada es fatal irremisiblemente para el hombre, el ganado y los carnívoros, especialmente los cánidos, y cuyo agente causal, el virus rábico, tiene como puerta de entrada al organismo, "la herida incurable", como la llamara Hieronymus Fracastorius en 1546, a la mordida del transmisor, es prevenible.

Las prácticas preventivas habían sido sensiblemente las mismas desde la época de Pasteur hasta el año de 1948 en que los trabajos de Johnson, Koprowski y Cox condujeron hacia la preparación de una vacuna de virus vivo modificado en embrión de pollo. (Véase, además: Koprowski, H. 1954: 709-724). Esta vacuna es altamente inmunogénica y puede usarse antes de la exposición a la rabia y como coadyuvante del antisuero, en la protección de animales ya expuestos a la infección, lo que representa una gran ventaja sobre la vacuna preparada sobre tejidos nerviosos de vertebrados superiores - conejos, caballos, becerros, cabras y carneros. Quienes han tenido la necesidad de someterse al tratamiento antirrábico tradicional, bien saben de los largos y torturantes días llevando el edema producido por la vacuna pausteriana en el vientre y después del tratamiento temer la posibilidad de sufrir parálisis post-vacunal.

Históricamente se ha demostrado, con efecto, que había una alta incidencia de esta parálisis cuya causa no se ha precisado. Algunos piensan que la mielina, un antígeno común en los tejidos nerviosos de los mamíferos, inyectado en dosis determinadas periódicamente, induce

ocasiona la parálisis en grados diversos y hasta la muerte. Por el contrario, la vacuna de embrión de pollo, conocida también con el nombre de vacuna avianizada, parece que no ha producido reacciones indeseables.

Los intentos para eliminar las reacciones neurológicas severas de la vacuna contra la rabia en el hombre, han estimulado, pues, la investigación con dos tipos de vacuna producida en embrión de otros tantos tipos de aves - gallina y patos - con éxito halagador.

De hecho, en el ganado, el uso de la vacuna avianizada ha sido de indiscutible beneficio y ha venido a convertirse en el mejor medio para reducir en un porcentaje muy alto, la incidencia de la enfermedad. Es la mejor arma de que se puede disponer hasta la fecha en la lucha contra el derriengue, ya que otros medios, como por ejemplo, la destrucción de los vampiros transmisores, es de problemática significación por impráctica y todavía más, la eliminación de todos los murciélagos que se han encontrado positivamente infectados, es, en definitiva, tan difícil como imposible.

Los ganaderos mexicanos que han adoptado como medida profiláctica el sistema de vacunación cada año, han alcanzado el éxito más completo. Nuestra ganadería se ha salvado así de un azote ominoso que afectó la economía nacional por muchos años y que ensombreció muchos hogares en nuestros campos.

#### LA HISTOPLASMOSIS Y LOS MURCIELAGOS.

La histoplasmosis es una infección causada por un hongo, el Histoplasma capsulatus; en un principio, Darling, (1906: 46, 1283) creyó que se trataba de una enfermedad causada por un protozoario y

con esta creencia creó un nuevo género y designó a una nueva especie que posteriores investigaciones (Dodd, K., and E. H. Tompkins, 1934, 14: 127 ; Demonbreun, W. A., 1934: 93) identificaron claramente como un hongo.

El padecimiento se caracteriza por emaciación, leucopenia, anemia y fiebre irregular. Existe frecuentemente linfadenopatía, esplénomegalia, hepatomegalia y ulceraciones de la cavidad nasofaríngea y de los intestinos. Es una enfermedad de curso agudo y fatal. Sin embargo, existen pruebas de que la enfermedad se puede presentar en formas benignas que pasan inadvertidas (Skinner, Charles E., et al., 1947: 191).

Augusto Gest Calvis (1947: 203-207) informa que esta enfermedad, relativamente rara, se ha encontrado en América Central, Sudamérica, Estados Unidos, Inglaterra, Filipinas, Java y Sudáfrica. La mayoría de los casos han sido estudiados en los Estados Unidos, en donde hay zonas, como Missouri y Michigan, en que la enfermedad es endémica.

El mismo autor refiere que la fuente de infección no era conocida y que el hongo no se había hallado en la naturaleza. Pero en 1952 L. Ajello y sus asociados (1952, 116:208) han encontrado esporas de Microsporium gypseum y de Histoplasma capsulatus en el suelo y en el agua.

Se ha pensado que la puerta de entrada al organismo puede ser la piel, los pulmones o el sistema gastro-intestinal.

Se ha comprobado la infección en el perro. Tomando en cuenta que muchos de los casos descritos han sido hallados en niños menores de dos años, se ha llegado a creer que sea posible que éstos y otros animales domésticos sean portadores de la enfermedad (McLeod, J. H. et al.,

1946: 275-295) empero, esto no se ha comprobado positivamente.

En México, los casos más conocidos han sido hallados en personas que por una o por otra razón, han estado en relación con cuevas, túneles o minas abandonadas. De esto ha surgido la idea de que los murciélagos pudieran ser portadores de la enfermedad. Por otra parte, se ha hecho la afirmación de que el hongo se encuentra entre las superficies de contacto del suelo y del guano que se acumula en los sitios preferidos por los murciélagos cavernícolas.

A la fecha, los siguientes casos dan motivo bastante para mantener la seguridad de una estrecha asociación entre el ambiente de las cuevas, túneles y minas abandonadas y el Histoplasma capsulatum, pero nada se puede aún asegurar entre la asociación del hongo con los murciélagos mismos. Por consiguiente, adelantamos, parece que no es posible aseverar por ahora que los murciélagos sean portadores de la histoplasmosis.

Los casos de los que tengo conocimiento directo son los siguientes:

Durante mi primera visita a la Cueva del Diablo, en las inmediaciones de Sabinas Hidalgo, Nuevo León - que parece ser la misma a la que se refiere González Ochoa (1957: 739) - el día 4 de noviembre de 1955, la persona que nos iba a servir de guía, recibió de muy mal talante la orden de acompañarnos, proveniente del Presidente Municipal de la población. Después de larga espera, con positivo desagrado, con vino solamente en enseñarnos la cueva, pero no entrar en ella.

Su esposa, por otra parte, al enterarse de la decisión del señor, se opuso con energía expresando con verdadera indignación su negativa.

Conociendo que para todos los campesinos mexicanos, las cuevas son entres misteriosos que sirven de guarida al diablo como una enti-

dad real o indiscutible, me limité a oír paciente y resignadamente estas manifestaciones de los esposos.

Pero en verdad, sus motivos eran de otra naturaleza y muy justificados, como veremos enseguida.

En la cueva, como he informado en otra parte, (Villa R., Bernardo, 1956, Op. Cit. 547-552) me sorprendió hallar una gran cantidad de murciélagos de la especie Mormops megalophylla muertos; encontré también algunos sacos de yute vacíos y algunas herramientas que evidentemente no hacía mucho que habían sido abandonadas. El guía no se atrevió a entrar a la cueva. Era evidente, no obstante, que estaba familiarizado con ella, pues me dió instrucciones precisas de la estructura interna de la misma.

Posteriormente, al preguntarme si había visto las herramientas y los sacos vacíos, me explicó que eran de su propiedad; habían quedado allí porque no le fué posible volver a recogerlos; después de algunos días de haber estado trabajando en el interior de la cueva con siete compañeros, incluyendo a su hijo, se vieron forzados a regresar a sus casas; una extraña sensación de extrema debilidad y fiebre alta, con intenso dolor de cabeza, les impidió seguir sus tareas. Habían estado extrayendo el guano; al recogerlo con escobas y al llenar los sacos habían aspirado mucho polvo. Al principio creyeron que se trataba simplemente de un catarro provocado por el polvo; días después, los trabajadores empezaron a morir de dos en dos, presentando todos ellos los mismos síntomas. El padecimiento resultó desconocido para los médicos de la localidad; algunos la consideraron como neumonía; otros trataron de ver solo el resultado de envenenamiento con gases naturales que creyeron que se producían dentro de la cueva. De esto

resultó que la gente le empezara a conocer con el nombre de la "Cueva envenenada".

El guía y su hijo sobrevivieron a sus compañeros. Ambos lucharon entre la vida y la muerte por espacio de un mes; la asfixia fué la amenaza constante que más les hizo sufrir durante los momentos de crisis y en los que la esposa y madre intervinieron sacándoles la flema de la garganta y de la boca con los dedos, noche y día, hasta que por fin sanaron. La convalecencia fué larga y delicada; evidentemente solo su resistencia orgánica les ayudó a soportar la enfermedad, puesto que ninguna médico estuvo en condiciones de hacer un diagnóstico seguro y de dar las drogas adecuadas. La prensa local dió una amplia información sobre este caso y la noticia alcanzó a los grandes periódicos de la capital de la República. La intervención de los servicios sanitarios oficiales logró señalar la posibilidad de que se tratara de una histoplasmosis pero no se llegó a más. Esto aconteció en el año de 1948. La cueva envenenada se convirtió en la cueva maldita. Nadie osó entrar en ella, hasta que el Dr. Aurelio Málaga Alba primero, y luego yo con posterioridad, volvimos a visitarla. Ha sido una fortuna que nada me haya pasado como consecuencia de la exploración de la Cueva del Diablo; pero en 1938 - 10 años antes - en la Cueva de Cuetzala, del Estado de Guerrero, seguramente fui víctima de esta misma enfermedad, solo que en su forma benigna o leve. Recientemente la prueba de histoplasmina demostró ser positiva.

En 1956, el Dr. Alejandro Villalobos F., después de acompañarme a la exploración de las cuevas de la región de Xilitla, San Luis Potosí, por algún tiempo mostró los síntomas característicos de una histoplasmosis benigna.

El 11 de noviembre de 1955 también, después de visitar la Cueva de los Troncones, en la vecindad del poblado de la Libertad, al oeste de Ciudad Victoria, Tamaulipas, encontré al señor José Benavides, con domicilio en la calle Olivia Ramírez y Calle 10, casa No. 213, de Ciudad Victoria

No sin expresarme su conmiseración, se mostró sorprendido de saber que regresábamos de la cueva. Todos sabían que nadie podía entrar a ella so pena de poner en peligro la vida. Las autoridades municipales habían colocado un aviso prohibiendo su entrada, como consecuencia de un hecho acaecido tres años antes: Dos de los hijos del señor Benavides, su sobrino y dos amigos más, un domingo del mes de septiembre de 1952, decidieron hacer un día de campo y nadar en la represa del río situada precisamente al pié de la entrada de la cueva. El señor Benavides me decía que en esta forma, el grupo celebraba el regreso de uno de sus hijos que llegaba de vacaciones, proveniente de la Ciudad de México, donde estudiaba en una de las escuelas secundarias de la capital. Todos eran jóvenes de no más de 17 años de edad.

Desde Ciudad Victoria el grupo de excursionistas hizo el camino a pié, de modo que todos llegaron acalorados y sudorosos; alguien propuso que para no sentirse mal sumergiéndose al agua, se "enfriaran" un poco, visitando la cueva cuya entrada estaba sólo a unos cuantos metros del sitio en que se encontraban. Aceptada la proposición, todos se dirigieron a ella corriendo, tratando de ser cada uno el primero en llegar; uno de los excursionistas se acaloró de tal manera que prefirió no entrar y se quedó afuera mientras los otros cuatro penetraron internándose profundamente, jugando y arrojándose guano o espantando murciélagos con sus sombreros. Después de acostumbrarse a la penumbra, se internaron

hasta donde empezaba la obscuridad, luego aún más y más, de modo que sus voces se dejaron de oír afuera. El que había rehusado acompañarlos y permaneció a la entrada, empezó a dar voces, llamándolos por sus nombres sin obtener respuesta; sin embargo, él solo no se atrevió a entrar y aguardó a sus compañeros por algún tiempo; cuando regresaron, venían aún más sudorosos, manchados de un polvo seco que se pegaba a su cuerpo y que les producía cierto escozor, otros con una especie de lodo sanguinolento como de chapopote, pero de olor repugnante a sangre podrida y todos excitados por la experiencia con el encuentro de multitud de murciélagos que les pegaban en la cara con sus alas o que les arrojaban aire en la cara, chillando y revoloteando. Después de todo el aire que les arrojaban las alas de los murciélagos al pasar volando cerca de sus caras, les era grato, pues el calor se hacía insoportable. La ropa se les pegaba al cuerpo y el sudor les corría por la espalda, por la cara, por los párpados, por todas partes. Lo más agradable de aquel confinamiento fué dejarse caer sobre la enorme capa de excrementos de murciélago, que daba la sensación de paja finamente molida, pero que después les producía un extraño escozor. Sabían que el guano era muy solicitado por los agricultores, especialmente por aquellos que se dedican al cultivo del chile o del jitomate. Había, sin duda, toneladas de guano y esto solo podía ser una justificación aceptable de la aventura.

Como a medida que el tiempo iba transcurriendo el escozor de su cuerpo iba en aumento también, decidieron por fin zambullirse en el agua y quitarse el lodo de la cara que les hacía aparecer grotescamente sucios; el sudor que les había escurrido por la cara, con el polvo del guano seco, formaba líneas que terminaban en el cuello. Las manos estaban negras de suciedad y la ropa intolerablemente manchada. El baño en el río,



por tanto, se imponía como una necesidad inmediata. Nadaron hasta sentirse frescos y así pasaron las horas. Alguno empezó a estornudar, después otro y otro y así todos los que estuvieron en la entraña de la cueva, menos el que quedó afuera.

Lo primero que pensaron fué que el polvo que habían aspirado del guano encontrado en la parte más profunda a la que habían llegado en el interior de la cueva, les había irritado las mucosas nasales y hasta estaban seguros de que les provocaría un ligero catarro - además, habían permanecido largo tiempo en el agua - quizá, se dijeron, habían contraído un resfriado.

El regreso a sus casas en Ciudad Victoria no tuvo nada de espectacular, excepto el continuo estornudar que a los cuatro compañeros no dejó de parecerles molesto.

El estudiante volvió a la Ciudad de México, los otros se dedicaron a sus ocupaciones habituales; uno, el primo de los Benavides, era tenedor de libros en una casa comercial; los otros trabajaban en diversas actividades a las que se entregaron sin pensar más en los detalles de su pequeña aventura. Cinco días después, sin embargo, se sintieron con dolor de cuerpo, intensa debilidad, sin gana de comer y con una extrema palidez que llamó poderosamente la atención de sus familiares. Pero todos coincidían en asegurar que sólo se trataba de una fuerte gripe provocada por haberse bañado después de haber sudado copiosamente. No obstante, una fiebre muy alta los postró a todos en cama.

El señor Benavides recibió un mensaje urgente de la Ciudad de México requiriendo su presencia inmediata para atender a su hijo - el estudiante - que sufría una fuerte neumonía según rezaba el telegrama; su postración era muy grande y el mensaje fué enviado por la señora que le daba

hospedaje y comida. El padre se vio obligado a dejar al joven enfermo de su casa, para hacer el viaje y transportar al otro hijo desde la Ciudad de México a Ciudad Victoria. Le llamó la atención que los síntomas eran iguales en los cuatro muchachos enfermos y se convenció de que no se trataba de una neumonía, como habían diagnosticado los médicos, sino algo de más significación. En Ciudad Victoria buscó la intervención de varios médicos quienes hicieron todo lo que era posible para encontrar una explicación al extraño mal y tratarlo adecuadamente. Intervinieron los servicios médicos oficiales; se practicaron análisis, se hicieron radiografías, mientras tanto, dos de los pacientes sucumbieron después de largos días de intenso sufrimiento. Los dos muchachos Benavides resistieron a la desconocida enfermedad permitiendo que uno de los médicos que les atendían, sospechando que se trataba de una "psitacosis" los tratara en forma adecuada a esta sospecha, que era sólo eso, una sospecha.

Como en el caso del guía y su hijo, de Sabinas Hidalgo, Nuevo León, su emaciación era intensa; la anemia les daba el aspecto de la parafina; las ulceraciones de la cavidad nasofaríngea producía intensa mucosidad que los provocaba asfixia y que sólo la solícita atención del médico y de los familiares, lograron evitar. Finalmente, después de más de un mes, se salvaron. La convalecencia fué larga y delicada.

Según el mismo señor Benavides, les quedó la seguridad de que enfermedad había sido una "psitacosis" y que la habían contraído de los murciélagos en el interior de la Cueva de los Troncones o de la Presa como le conocen también. La confirmación la podían ver en la circunstancia de que el muchacho que permaneció fuera de la cueva escapó totalmente al cuadro de sufrimientos de sus compañeros.

Ciertamente, nadie logró identificar en forma positiva a la infec-

ción. Al parecer, las investigaciones realizadas no arrojaron ninguna luz y se llegó a la conclusión, oficialmente otra vez, de que se había tratado de una severa intoxicación por gases. Para prevenir otros casos, se prohibió la entrada a la cueva colocando un letrero por orden de la autoridad municipal (véase ii).

Otro caso más, tomado de la literatura es el siguiente: Williams Bridges (1940: 97) en su relato de la exploración de la Cueva Chica, situada en las inmediaciones del poblado de Pujal, San Luis Potosí, refiere que en la última semana de trabajos, cinco de los ocho miembros fueron cayendo víctimas de una enfermedad que fué diagnosticada como malaria, pero que no respondió al tratamiento de la quinina. Todas las víctimas mostraron los mismos síntomas; algunos ya habían regresado a New York cuando empezaron a enfermar; en unos la duración fué corta, en otros se prolongó por más de seis semanas de fiebre continua. Uno de los miembros de esa expedición, mexicano y de nombre Ramón Aguilar, nativo de Pujal, Tamaulipas, fué atendido en la Ciudad de México, recuperando su salud, pero sin saber cual fué su padecimiento a ciencia cierta. Al parecer, al tiempo en que se publicó la información, no se había encontrado una explicación clara del padecimiento ni en New York ni en New Haven, aunque para su tratamiento habían intervenido especialistas en enfermedades tropicales, auxiliados por investigadores competentes en esta clase de padecimientos.

Por consiguiente, los casos relatados caen dentro del campo de las conjeturas, pero como se ve, presentan las características señaladas en la sintonatología de la histoplasmosis. Por otra parte, el Dr. Antonio González Ochoa, (1957: Op. cit. 733-744) aporta datos de información que revelan que en dos de estas cuevas exactamente, se presen-

taron casos de esta enfermedad en fechas cercanas a las que se han venido mencionando. Ya veremos enseguida que otros investigadores han llegado a demostrar la presencia de esta enfermedad en los mismos sitios.

En resumen, basándose en las conclusiones del Dr. González Ochoa (Op. cit.), la "fiebre de las minas abandonadas" - nombre que recoge el mismo autor y que según dice, se le ha conocido desde hace mucho tiempo - (González Ochoa, A., 1955: 144) tiene una amplia distribución geográfica en el territorio de México, comprendiendo los siguientes Estados de la República: Sonora, Coahuila, Durango, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Guerrero, Nayarit y Yucatán. Otros nombres con que se conoce a este padecimiento, además de los que se han mencionado hasta este momento son: Enfermedad de Darling, reticulo-endoteliosis, citomiosis reticulo-endotelial y enfermedad de las cuevas, de acuerdo con lo expresado por Aguirre Pequeño (1959, Junio o Julio ? :109).

La enfermedad en Sonora ha sido dada a conocer por los doctores Roberto Mendiola y José María Licon, observada por ellos en un hospital de Guadalajara en un individuo procedente de Hermosillo. La historia clínica reveló que el paciente no había estado en ninguna cueva o túnel como factor determinante de su enfermedad; sin embargo, en la República el padecimiento ha estado asociado con el guano o murcielaguina de cuevas y minas abandonadas.

En el laboratorio de Micología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, el doctor Manuel Ruíz Oronoz ha encontrado esporas de Histoplasma capsulatum en muestras de guano obtenidas por el personal que en una o en otra forma ha trabajado en conexión conmigo, o colectado por mí expresamente, en las distintas cuevas visitadas durante nuestras exploraciones.

Estos hallazgos del doctor Ruíz Oronoz corroboran y amplían los datos aportados por el doctor Aguirre Pequeño (Op.cit:108-135) quien presenta en secuencia histórica las referencias de las localidades en que se ha comprobado la existencia del hongo • de focos de infección denunciados en documentos de actuaciones judiciales. Ejemplo de estos es el caso puesto en conocimiento de las autoridades municipales de Sabinas Hidalgo, el año de 1894 cuando en la Cueva Envenenada, la misma que ha quedado mencionada en líneas anteriores con el nombre de Cueva del Diablo, en las cercanías de Sabinas Hidalgo, Nuevo León, nueve de diez individuos enfermaron muriendo ocho. La aportación del doctor Aguirre Pequeño es interesante también, porque consigna al lado de la fecha el número de personas afectadas y los casos fatales.

Por nuestra parte, nuestros hallazgos de esporas de Histoplasma capsulatus se han hecho en guano proveniente de las siguientes localidades: Cueva del Diablo (la Cueva Envenenada del doctor Aguirre Pequeño) 1.5 Km. - por carretera - SSO. Sabinas Hidalgo; Cueva de San Bartolo, 21 km. O. Monterrey; Cueva de la Boca, 3 Km. E. Villa de Santiago; Minas San Antonias, 5 Km. O. General Escobedo; Cueva del Rincón de la Virgen, 6.8 Km. NNE. Villa de García, todas en el Estado de Nuevo León; en Tamaulipas, Cueva del Abra, 15 Km. SSO. Ciudad Mante; en Durango, Cueva La España, falda Oriente de la Sierra de España, 22 Km. S. Lerdo; Cueva de la Poza de Moctezuma, 1 Km. E. Oaxtepec; Cueva del Salitre, 1 Km. S. Tetecalita, en el Estado de Morelos.

Dieron resultados negativos las muestras de las siguientes localidades: Cueva del Tigre, 22 Km. S.E. Carbó, Sonora; Cueva de Chinacatera, 23 Km. O. Pericos, 800 pies, Sinaloa; 5 millas (8Km.) S.W. Cojumatlán, 5600 pies, Michoacán; Isla Janitzio, Lago de Pátzcuaro, 6300

pies, Michoacán; •quedad de una roca caliza cerca de la Playa El Revolcadero, al Este del Puerto de Acapulco, Estado de Guerrero, donde he hallado en diferentes ocasiones a los pequeños murciélagos de la especie Balantiopteryx plicata. Igualmente, de la Cueva del Cañón del Zopilote, a 12.5 Km. S. Mezcala, también en el Estado de Guerrero, los resultados fueron negativos. La primera muestra se recogió el 2 de Enero de 1960 y la segunda al siguiente día. En la Cueva del Cañón del Zopilote he observado la presencia de diferentes especies de murciélagos; en las áreas luminosas, Balantiopteryx plicata y en las más oscuras, Desmodus rotundus, Macrotus mexicanus y Leptonycteris nivalis, especies que se encuentran asimismo en la cueva de las cercanías de Tetecalita o de Oaxtepec, por ejemplo, para no mencionar otras, donde los resultados han sido positivos. Resulta interesante lo anterior, porque parece demostrar que en las tierras bajas y cálidas de la costa del Pacífico *Histoplasma* no tiene condiciones favorables para su desarrollo, asunto que queda abierto a posteriores investigaciones.

Reuniendo los datos existentes en la literatura, pero sobre todo los de los doctores Ochoa y Aguirre Pequeño, se ha elaborado el mapa de la figura en que puede verse la amplia distribución de este hongo patógeno en el territorio nacional, lo que plantea el enorme problema que esto significa para la población rural, particularmente para los peones y trabajadores que recogen el guano de los murciélagos para usos en huertos y hortalizas como fertilizante.

En los Estados Unidos la histoplasmosis se ha encontrado asociada con los excrementos de gallinas y palomas, lo que hace pensar al Dr. Donato G. Alarcón (1957: 750) que es posible que el padecimiento exista en todas sus formas entre los avicultores, haciendo la sugerencia

cia de que una investigación mediante las reacciones cutáneas y de fijación del complemento entre ellos, sería muy ilustrativa.

En el Laboratorio de Micología del doctor Ruíz Oronoz, además, ha hecho coprocultivos de guano de Artibeus j. jamaicensis capturados en el Estado de Morelos, manteniéndolos en cautiverio y alimentándolos con plátanos principalmente, habiendo logrado observar la presencia de otros géneros de hongos, entre ellos Mucor Sporodinia y levaduras, pero no Histoplasma.

De varios ejemplares de murciélagos frugívoros de la especie que se acaba de mencionar, se hicieron también cultivos de ciertas porciones de intestino, con resultados negativos, sucediendo lo mismo con fragmentos de intestino de murciélagos devoradores de insectos de la especie Chilonycteris rubiginosa mexicana obtenidos en la Cueva de la Poza de Moctezuma de las cercanías de Oaxtepec, Morelos, cueva en la que del guano se obtuvieron resultados positivos. El medio de cultivo empleado en los trabajos anteriores fué el Sabourad-dextrosa-agar.

Por tanto, aún cuando todavía no es posible señalar con mayor rigor científico la relación que pueda existir entre los murciélagos como "portadores" o "reservorios" de la histoplasmosis, queda claro el hecho de que sus excrementos, tal vez por la presencia de elementos nutritivos adecuados dentro del medio cavernícola, con su temperatura y humedad constantes, favorecen el desarrollo del hongo. Pero además existe la indicación de que el hongo vive en asociación también con la gallinaza y con los excrementos de paloma. Una extensa literatura sobre el particular, por otra parte, nos indica que Histoplasma capsulatum es prácticamente cosmopolita, como expresa el Dr. Manuel Martínez Báez (1957: 752).

Si tenemos en cuenta que las reacciones cutáneas a la tuberculina y a la histoplasmina son en uno y en otro caso positivas, y que las radiografías dejan ver manchas pequeñas, diseminadas en todos los campos, similares a las de la tuberculosis granúlica, la histoplasmosis, desde el punto de vista médico, adquiere verdaderamente una gran significación.

Furcolow, en varios de sus trabajos informando de sus observaciones acerca de este padecimiento en los Estados Unidos, pero particularmente en el titulado *The Clinical Diagnosis of Histoplasmosis* (1956: 364) señala la similitud entre histoplasmosis, coccidiomicosis y tuberculosis. Igualmente (*Op. cit.*: 350) informa que en un sanatorio para tuberculosos con cerca de 550 camas, se encontró histoplasmosis activa usando medios de cultivo y pruebas serológicas, en una proporción entre el 5 y el 10 por ciento.

El tardío reconocimiento de la histoplasmosis como un problema de importancia - dice en otro de sus trabajos (1958: 117) - puede atribuirse a dos causas: 1) a que la enfermedad clínica se parece a otras enfermedades, y 2) a que la prevalencia de la tuberculosis conduce a la errónea conclusión de que casi todas las lesiones crónicas pulmonares son de origen tuberculoso.

No es muy remoto que en nuestro país, una investigación cuidadosa en los nosocomios para tuberculosos nos llevara a las mismas conclusiones, sobre todo en lo que respecta a campesinos en contacto frecuente con medios cavernícolas de las zonas en que se encuentra distribuido Histoplasma capsulatum.

Es interesante hacer notar aquí, que se han podido aislar otros hongos patógenos en la atmósfera cavernícola tales como Trichophyton mantgrophytes y Microsporun gypseum (Lurie, H. L. y M. Way, 1957: 178-



180) causantes de padecimientos cutáneos.

Para terminar diremos además acerca de estos capítulos, tratando del papel que los murciélagos desempeñan como vectores y reservorios de organismos patógenos, que hay otras enfermedades que se conocen o que se sospechan ser transmitidas por los murciélagos, entre las que se incluyen la fiebre amarilla, scrubtyphus y el mal de chagas, todas ellas afectando al hombre, más una enfermedad de los trópicos causada por un trypanosoma que se conoce con el nombre de murrina, que ataca a los caballos. (Mohr Charles E., 1947: 178; Clark & Dunn, 1932 (12): 49-77; Clark, 1933 (13): 273-281; Sergent, 1895, 58: 53 y Sergent 1921, 85: 413-415).

#### UTILIDAD DE LOS MURCIELAGOS

En toda comunidad biológica, los organismos que la integran están de tal manera relacionados entre sí que el bienestar de todos depende de la presencia constante de los grupos funcionales que la forman. Los seres vivos, evidentemente, no viven aislados; por el contrario, cada miembro desempeña una función que es básica para la vida de los demás.

Desde este punto de vista, como se ha hecho ver en otros lugares del presente trabajo, los murciélagos forman parte del delicado mecanismo que hace posible el equilibrio del complejo ecológico en que toman parte. Ya se ha dicho también, en páginas anteriores, que los murciélagos devoradores de insectos destruyen una tremenda cantidad de individuos de diferentes especies cuyos hábitos alimenticios los tornarían en plagas de efectos insospechados para la economía si el creciente número de su población no estuviera restringido, entre otros factores, por

la acción depredadora de los murciélagos.

Paradigmáticamente me permitiré citar mi experiencia con cinco ejemplares de la especie Molossus nigricans colectados en el campo aéreo "Las Bajadas", cerca de la ciudad de Veracruz y mantenidos en cautiverio por más de un año. Al principio estos animales estuvieron cerca de una semana sin ingerir ni alimentos ni agua por si solos. Se les tuvo que enseñar a tomar el agua con un gotero y a comer larvas de Tenebrio molitor, el gusano de la harina, con la ayuda de pinzas de punta fina. La mayoría se habituó al procedimiento después de empeñoso esfuerzo. En ciertos casos se notó que despuntando el cuerpo de la larva y expriniendo las partes suaves dentro de la boca del murciélago, éste seguía tomando las larvas con más facilidad. Se notó, además, que dándoles agua entre larva y larva ingerida, demostraban mayor apetito. De esta manera, cada molosido devoraba hasta diez larvas, en su mayoría bien desarrolladas.

A pesar de que al momento de alimentarlas quedaba la impresión de que se les daba con exceso, nunca ninguno de ellos dió muestras de saciedad. Es seguro que habrían seguido comiendo si se les hubiera seguido dando mayor número de larvas. De vez en cuando el más glotón llegó a engullir 20, más cierto número de Tenebrios adultos.

Para los propósitos que motivan estas líneas, convengamos en que el promedio general de larvas de Tenebria molitor, devorado diariamente a una hora determinada (las siete horas de la tarde), fué de diez solamente. Cuando pesamos estas larvas encontramos que arrojaban un promedio de .7 de gramo.

Si se considera que en ciertas localidades el conjunto de murciélagos alcanza muchos miles y en no pocas veces, varios millones

de individuos, el total general de insectos ingeridos durante sus actividades de caza, llega a dar guarismos de proporciones gigantescas.

Los siguientes casos pueden arrojar una mayor información a este respecto: La Cueva de la Chinacatera, situada en el Rancho Monte Largo, al Oeste de Pericos, Estado de Sinaloa, tenía 200,000 ejemplares de murciélagos guaneros de la especie Tadarida brisiliensis mexicana a mediados del mes de noviembre de 1958. Esta población se pudo calcular por el método de la cuadriculación de la superficie ocupada y es, por tanto, muy aproximada a la realidad.

Un simple cálculo aritmético sobre la base de los datos obtenidos en el laboratorio, en la forma mencionada anteriormente, nos arroja 2,000.000 de larvas con un peso de 140 kilos devorados, por el conjunto, en una sola tarde.

En la Cueva La España, cerca del Valle de Picardías, en el Estado de Durango, a corta distancia relativamente de Torreón, Coahuila, en diciembre de 1959, encontramos una población total de 500,000 murciélagos de la especie anterior; en este caso, el número de larvas devoradas pudiera considerarse que sería de 5,000.000 con un peso total de 350 kilos, devorados, también, en una sola tarde, por toda la colonia.

En la Cueva del Salitre, en las orillas del poblado de Tetecalita, Estado de Morelos, normalmente hay una población compuesta por diversas especies de murciélagos devoradores de insectos, más murciélagos frugívoros, melileicos, polinívoros y hematófagos. Los primeros llegan a constituir colonias que suman hasta 200,000; en ciertas estaciones del año esta cifra es aumentada por la edición de especies que temporalmente se guarecen en el interior de la cueva, multiplicando muchas ve-

ces el número anterior; en la cueva de Juxtlahuaca, de las cercanías de Colotlipa y en la de Cuetzala del Progreso, ambas en el Estado de Guerrero, los murciélagos devoradores de insectos de que venimos hablando, pueden sobrepasar el millón en cada caso, particularmente durante los meses de julio, agosto y septiembre.

Es fácil formarse una idea de la acción ejercida por estas poblaciones de murciélagos en las áreas en las que se encuentran enclavados sus refugios diurnos y en donde llevan a cabo sus actividades de caza durante la noche y, por consiguiente, su importancia singular como factores del equilibrio biológico. Téngase en cuenta, sin embargo, que en el país existen un gran número de cuevas, muchas de ellas ni siquiera sospechadas y todas ellas con colonias numerosas de murciélagos.

Como se ve, nuestros cálculos anteriores han sido muy sencillos, pero hay que advertir que los hechos no son, evidentemente, tan sencillos. Desde luego, la cantidad de insectos que cada murciélago consume en varias veces mayor de lo que se ha dicho.

Recientemente Gould (1955: 399-407) ha encontrado que los murciélagos de las especies Myotis lucifugus, Eptesicus fuscus, Lasiurus seminolus y Pipistrellus subflayus, en períodos que varían desde 20 hasta 112 minutos, en condiciones naturales, presentan un contenido estomacal cuyo peso varía desde 0.3 hasta 4.0 gramos. La rapidez con que llenen su estómago después de comenzar el vuelo de caza, a la caída de la tarde, indica una impresionante eficiencia en la captura de los insectos, según expresión textual del autor de referencia. Un gramo por hora no es infrecuente en Myotis lucifugus; la máxima velocidad registrada fué de 2.7 gn. por hora para Eptesicus fuscus y 3.3 gn. por la misma unidad de tiempo para Pipistrellus subflayus.

El análisis anterior se llevó a cabo con insectos capturados al vuelo por los murciélagos dando atención especial a su tamaño, y a la proporción en que son capturados. El método de Gould fué simple y directo. Con una escopeta y usando munición fina - la llamada de mos-tacilla - cazaba a los murciélagos en vuelo, disecándolos inmediatamente después de muertos para extraer el contenido estomacal y pesarlo.

Moffat (1905: 97-108) en Inglaterra, ha descrito lo que sucede en los murciélagos de la especie Nyctalus leisleri a los que después de una hora de vuelo, por lo común los encontró "monstruosamente llenos - tan redondos, firmes y duros (casi como bolas de "cricket", según dice el autor) por la cantidad de insectos comidos en el corto período de tiempo".

Por tanto, es evidente que los murciélagos de la familia Vespertilio-nidae son extraordinariamente eficientes para capturar pequeños insectos, de tal manera que Gould encontró uno de estos, en la boca de un murciélago, intacto, que resultó ser Metriocnemus nitis de tamaño pequeño, solo de 0.2 miligramos de peso con tres milímetros de extensión en las alas. Entre los de mayor tamaño el mismo investigador pudo identificar en el contenido estomacal, un díptero del género Chironomus, una avispa del género Cremartus y coleópteros de diversas especies. Por otra parte, Griffin (1958: 173) ha observado a murciélagos de la misma especie estudiada por Gould (Myotis lucifugus), perseguir a mariposas nocturnas, que alcanzan medidas de entre 20 a 40 y hasta 60 milímetros de extensión en las alas.

Puede verse, entonces, que por lo menos sabemos con certeza que los quirópteros de esta especie capturan insectos de diferente tamaño y que, en consecuencia, su número es concomitantemente variable; Griffin calcula (Loc. cit.) que en el extremo inferior pueden encontrarse 5,000 Metriocnemus y en el opuesto, esto es, los insectos de mayor tamaño,

67 individuos de mariposas nocturnas en sólo una hora de caza activa.

Para los murciélagos europeos, diversos autores, (Poulton, 1929: 277-303); Buckhurst, 1930; Manwaring, 1939: 190 y Nicholson, 1937: 188) han proporcionado datos con los que se puede hacer una lista de mariposas diurnas y nocturnas que incluye 22 especies atrapadas por Plecotus. Las mariposas nocturnas más comunes de esta lista son Manestra brassicae, Caradrina cubicularis y Anphypira tragopoginis. Aplin, a fines del siglo pasado (1889: 382) refería que este tipo de murciélagos comían Spilosoma lubricepeda, Triphaena y Plusia gamma.

En México, durante nuestras observaciones, hemos encontrado que los murciélagos orejados del género Macrotus persiguen con frecuencia a las mariposas nocturnas de la familia Sphingidae y en los sitios dentro de las cuevas donde se refugian éstos y otros murciélagos de diferentes especies se encuentran grandes cantidades de alas en el guano. Por otra parte, Chilonycteris rubiginosa mexicana devora insectos de la familia Tettigonidae como Microcentrus simplex, Neoconocephalus triops y de la familia Acrididae, Scyllina viatoria viatoria. Entre el guano de los sitios en que se refugian los murciélagos de la especie Balantiopteryx plicata hemos encontrado en abundancia alas de Tettigonidae también, quizá en mayor cantidad relativamente que en cualquier otro lugar, lo que nos hace pensar que estos murciélagos los prefieren.

Cuando hablamos de los hábitos alimenticios en general, hemos puntualizado que otras especies consumen coleópteros, sobre todo individuos de la familia Scarabidae, en su mayoría dañinos a la Agricultura; insectos coleópteros de las familias: Elateridae, Lampiridae, Hidrophilidae, y de los ordenes Himenoptera, Diptera, Plecoptera y otros, una variada lista en fin, que sin la acción reguladora de los murciélagos, alcan-

zarían tal proporción en el número de sus individuos que seguramente infligirían grave daño a la economía.

Pero además de esta evidente utilidad, en el lugar correspondiente hemos dicho ya que los murciélagos de lengua larga de la subfamilia Glossophagine, incluyendo los géneros Glossophaga, Choeronycteris, Lentonycteris, algunas especies del género Artibeus y probablemente Lonchophylla son polinívoros, es decir, comedores de polen, precisamente de las flores que abren sus corolas desde el crepúsculo vespertino y en el curso de la noche, cuando los insectos diurnos no pueden visitarlas para llevar a cabo una función que es de singular importancia para la perpetuación de las especies y que consiste en la polinización que inicia los fenómenos de la fecundación.

El Dr. Otto Porsch (1932) considera a los siguientes géneros de plantas dependientes de la intervención de los murciélagos para su fertilización: Kigelia, Markhamia, Crescentia, (guaje, cirian); Anphitecna, Parnentiera, (Cuajilote); Oroxylum, Ceiba, (Pochote); Bombax, (Clavellina); Adansonia, Caryocar, Eperua, Vriesea, Alcantarea, Thecopnyllum Agave. Otros naturalistas informan del mismo fenómeno en Freycinetia, Dubanga y Haplofragna (Pijl, 1956: 135-154); McCann (1931: 467-471), en Kigelia pinnata; Hart (en Allen, 1939, Op. cit. 113) cita el caso de Bauhinia megalandra (Pata de cabra, pata de venado) y el de Eperica falcata. Como géneros que probablemente son visitados y polinizados se mencionan: Calliandra, Janbosa, Eucalyptus, Sonneratia, Barringtonia, Capparis, (Palo de Burro); Crataeva y Pilocereus.

Nosotros hemos visto en varias ocasiones gran número de Artibeus lituratus palmarum, tomando el polen de las flores de Ceiba pentandra en las costas de México; a Glossophaga soricina leachii de las flores

del bananero o plátano, Musa sp., a Leptonycteris nivalis de la flor de cazahuate (Ipomea arborea) como se ha explicado en otro lugar anteriormente.

Los murciélagos frugívoros, por su parte, también desempeñan una función de utilidad incalculable como dispersores de las plantas.

Feilden (1889: 179-180) relata amablemente sus observaciones a este respecto en los Royal Botanic Gardens de Puerto España, Trinidad, donde observó que las semillas de algunos árboles, eran transportadas desde la tierra firme, hasta la Isla, por los murciélagos que las llevaban con la fruta para devorarla a su placer, colgados con las patas de las ramas de los árboles de los Jardines Botánicos. Consumida la pulpa, dejaban la nuez, de gran tamaño y de buen peso.

Feilden recuerda que con anterioridad, en el Estrecho de Malacca, observó cientos de murciélagos frugívoros pasando de las Costas de Malaya a las de Sumatra. "Si estos animales - comenta - tienen el mismo hábito de llevar consigo parte de su alimento, qué amplia distribución de plantas frutales y de árboles debe existir en aquellas regiones".

El autor que se cita expresa que es muy probable que algunos murciélagos puedan ser sorprendidos por ventarrones y arrastrados por éstos llevando su alimento hasta una isla apartada del punto de partida, siendo éste el medio de dispersión de semillas que de otra manera no podrían soportar una larga inmersión en las aguas salobres.

Es bien conocido por los campesinos mexicanos, el hecho de que los diversos miembros del género Artibeus, llevan a lugares adecuados, las frutas de las distintas especies de Ficus, (amates o tiamates en el Estado de Guerrero) para devorarlas con mayor tranquilidad, dejando montones de partes no ingeridas y de semillas, debajo del sitio en que



se posan. Estos mismos animales son, sin duda, los responsables de la gran cantidad de árboles de ciruela del género Spondias que en forma silvestre se encuentran en las ardientes planicies de la Tierra Caliente del Estado de Guerrero, a uno y otro lado del Río de las Balsas. En esta región, durante el mes de junio, es tal la cantidad de ciruelas que se producen, que constituyen un renglón económico importante para los campesinos de escasos recursos, que reciben el beneficio de los murciélagos sin tener clara conciencia de ello.

Los murciélagos, por otra parte, son utilizados como alimento en otras regiones del Mundo, aunque no tengo noticias de que se les utilice en esta forma en el territorio de la República, ni siquiera bajo la creencia de tener virtudes curativas como acontece con otros maníferos, como los zorrillos, por ejemplo, cuya carne y sangre se cree que alivian las enfermedades luéticas (Villa R., B. Op. cit. 1953: 462).

Lang y Chapin (1917: 493-494), han obtenido información de los nativos del Congo, Africa, acerca de las creencias que éstos tienen de los murciélagos. Entre estas creencias parece de gran interés la que los autores relatan más o menos en los siguientes términos: "La falta de ganado productor de carne, con perros y gallinas como pobre substituto y con el canibalismo prácticamente abolido, ha propiciado el desarrollo entre los negros del interés en la caza de los murciélagos. Estos son animales aún más satisfactorios como alimento que los chapulines y los caracoles". Las pequeñas especies son tan apreciadas como las grandes; pero los molósidos, que en aquellas latitudes forman grandes colonias, contribuyen mucho a la fama de los murciélagos como un bocado delicioso. Estos nativos consideran "el olor desagradable como una ventaja y estimula su apetito. Ensartados en una vara de madera, cha-

muscados y asados sobre el fuego, con todos los intestinos como condimento, pero aplastándolos antes de servirse, hacen de ellos un delicioso manjar. La carne y los huesos son masticados con deleite. Los dientes caninos de los murciélagos devoradores de insectos, a los que los nativos consideran como agujas, se quitan con gran cuidado porque, de acuerdo con la creencia general, perforan el estómago con la muerte segura como resultado. Entre los Mangbatu, los murciélagos grasosos y de labios rugosos (Molossidae) son ofrecidos al rey como un bocado exquisito. Asados y arreglados de cinco a diez en una estaca, constituyen un presente de muy buen gusto, pero ¡ay de aquél que olvide quitar las agujas; sería culpable del delito más grave. Si se sospecha la intención de asesinar al rey, sus días están contados".

Otro aspecto útil de los murciélagos es el de la producción de guano. No insistiremos aquí repitiendo lo que se ha dicho en otro lugar de este trabajo. Agregaremos a eso que los análisis efectuados de las muestras colectadas en diversos depósitos de la República, revelan una gran variedad en cuanto a su contenido de nitrógeno, fósforo y potasa.

El contenido más alto de nitrógeno total fué de 13% y el más bajo 0.41%, correspondiendo al primero la mina de la Mutua, en el Municipio de Arteaga, Coahuila y a la Cueva del Socavón del Volcán de Ojo Caliente del Municipio de Ramos Arizpe, el segundo, según los resultados obtenidos por el difunto Dr. Jeannot Stern del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad de Nuevo León.

La Cueva del Jabalí, del Municipio de Valles, en San Luis Potosí, es el depósito que resultó tener un contenido más elevado en ácido fosfórico total con 30.7% en tanto que la mina La Mutua, del Municipio de

Arteaga, Coahuila, dió el contenido más bajo de este elemento fertilizante con solamente 1.95%.

En las guerras intestinas que ha padecido México y hasta en la celebración de las festividades pueblerinas, el guano de los murciélagos ha sido utilizado para obtener el salitre como material necesario en la fabricación de cohetes y bombas detonantes. Tal fué la situación con el guano de las cuevas de Cuetzala del Progreso y de Osototitlán en el Estado de Guerrero, siguiendo un proceso muy similar al que describe Marcus Grecus en su Liber Ignun and comburendus hostes, obra publicada en el siglo XII en que dice textualmente: "El salitre es un mineral terroso que se encuentra adherido a las piedras de los muros antiguos. Esa materia terrosa se disuelve en el agua hirviendo, se depura filtrándola y se deja en reposo durante veinticuatro horas, al cabo de las cuales el salitre se hallará en el fondo de la vasija cristalizado en láminas delgadas".

Durante las guerras de independencia, en las montañas del Estado de Guerrero y luego en la fabricación de fuegos artificiales para la celebración de festividades religiosas, se obtenía el guano del interior de las cuevas; se dejaba reposar sobre camas de paja o se vaciaba en cestos de carrizo (chiquihuites) agregando agua en cantidades suficientes para permitir un escurrimiento lento que se recibía en trastos de barro de tamaño grande para después ponerse éstos a la lumbre, de manera que por evaporación se desprendiera el agua, quedando en el fondo de la vasija una masa de color negruzco que se utilizaba para la fabricación de la pólvora. Este era el salitre de guano; no recuerdo que se hablara de él como una materia cristalizada, pero era de buenos resultados y muchas personas se dedicaban a obtenerla por el procedimiento

descrito, de modo que por esta razón, una gran cantidad de cuevas llevan el nombre de "Cueva del Salitre".

#### LOS MURCIELAGOS EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.

Además de las características que distinguen a los murciélagos, no siempre benéficas desde el punto de vista humano, bien sea que se les considere morfológica o etiológicamente, otra calamidad que se les ha impuesto, tratando de aprovechar algunos de sus hábitos, fué la de convertirlos en portadores de instrumentos destructivos durante la segunda Guerra Mundial.

El doctor Lytle S. Adams, Cirujano de Irwín, Pennsylvania (Mohr, 1948: 89) concibió la idea de usarlos como transportadores de bombas incendiarias para ser liberados desde aviones especiales sobre territorio japonés, después del ataque a Pearl Harbor.

Esta idea nació precisamente el día mismo del ataque, 7 de diciembre de 1941, después de que el doctor Adams había visto la enorme cantidad de murciélagos que en el verano, durante el crepúsculo vespertino, abandona la caverna de Carlsbad, Nuevo México, Estados Unidos.

A esta sorprendente manera de utilizar a estos animales, la Revista Life (1948: 45-48) la describió como "una de las más extraordinarias operaciones militares jamás concebidas".

Contando con el apoyo del Presidente Franklin D. Roosevelt y de las más altas autoridades militares de los Estados Unidos, el doctor Adams se dedicó a llevar a cabo el proyecto, buscando cuevas con murciélagos primero y luego, la manera de atraparlos en grandes cantidades, no sin antes seleccionar a la especie que en mejores condiciones pudiera desempeñar su trágico destino. La especie escogida resultó

ser Tadarida brasiliensis mexicana, el murciélago guanero o de cola libre que en grandes cantidades se refugia en túneles y cuevas del sur de los Estados Unidos y que resiste mejor que cualquier otro quiróptero las condiciones adversas de temperatura y de alimentación, aunque sea de modo temporal.

En una cueva artificial se construyó un gigantesco refrigerador y en él se guardaron "cientos de miles de murciélagos a una temperatura de 40 grados Fahrenheit", según el mismo doctor Adams (Mohr, Op. cit.) o sean aproximadamente 5 grados centígrados, para inducir el sueño invernal y el ahorro de las reservas nutritivas del animal, puesto que no era posible suministrarles alimento en esas condiciones de cautiverio y en tan gran número.

El doctor Adams diseñó cajas especiales para transportación de los murciélagos y de las bombas incendiarias con peso de una onza, en los aviones.

La extraordinaria empresa, que recibió el nombre de "Project X-Ray" en los archivos de la Marina Nacional Norteamericana, demostró ser eficiente para los propósitos a que se había destinado. Experimentalmente se arrasó una aldea construida exprofeso en el desierto del Suroeste de los Estados Unidos, y de modo accidental, un par de murciélagos incendiarios, escapados inadvertidamente, llevaron el fuego que consumió la mayor parte de las construcciones de una base aérea auxiliar en las cercanías de Carlsbad, Nuevo México.

Hasta el mes de octubre de 1944 se habían continuado los experimentos y cuando el costo total sumaba dos millones de dólares, súbitamente se abandonó el proyecto antes de ponerlo en práctica como arma de guerra, dejándolo sólo en su fase experimental. Poco tiempo des-

pués, el mundo se conmovía con la noticia de que una bomba atómica había sido arrojada sobre territorio japonés, destruyendo Hiroshima. Según cita de Mohr (Loc. cit.) el doctor Adams cree que la dispersión del fuego por los murciélagos portadores de las bombas incendiarias habría sido más destructora que la misma bomba atómica.

"Encontramos - dice - que los murciélagos se hubieran dispersado 20 millas desde el punto donde explotó la bomba".

"Piénsese - continúa - en los miles de incendios iniciándose simultáneamente sobre un círculo de 40 millas de diámetro. Japón podría haber sido devastado y, sin embargo, hubiera sufrido pocas pérdidas de vidas humanas."

El intento, pues, sólo quedó como el "Proyecto X-Ray", el arma secreta de los Estados Unidos del que pocas personas tuvieron conocimiento, según el título de un artículo publicado en la Revista True The Man's Magazine, del mes de julio de 1958, por Eugene Burne y George Scultin.

#### DONDE VIVEN LOS MURCIELAGOS.

Son variados y sorprendentes los sitios en que se encuentra a los murciélagos.

En México es generalmente conocido el hecho de que se les halla en edificios viejos, acomodados entre las tejas; en las hendiduras de las paredes; entre las ranuras de los quiciales de puertas y ventanas; en las proximidades de los tiros de chimeneas; en las bodegas, en los sótanos y no solamente de las casas abandonadas a las que prefieren, desde luego, sino hasta en las viviendas habitadas en que los moradores se ven obligados a soportar las consecuencias de la convivencia casi

siempre ingrata.

Los murciélagos gregarios llegan a sumar cantidades enormes. Las mayores concentraciones se observan en los poblados de las tierras tropicales bajas del país, pero también es frecuente verlas en las regiones altas y templadas. En la Ciudad de México, grandes concentraciones de murciélagos han sido halladas en el interior de conventos, casas viejas y hasta detrás de las láminas de hojalata de los anuncios comerciales adosados a las paredes.

Por otra parte, las cuevas naturales, los túneles de minas abandonadas, las grandes grietas de las rocas, los troncos y ramas huecas de los árboles, ofrecen abrigo a estos animales.

Ciertas especies se acomodan entre las hojas de los grandes anates tropicales (Ficus sp.) como en el caso de Artibeus jamaicensis; otras en el envés de las anchas hojas de palma y otras más entre los tallos y rama de las plantas epífitas del género Tillandsia siendo frecuente la asociación con la especie Tillandsia uanecides - el heno - y los murciélagos del género Lasiurus.

En el amplio envés de las hojas de plátano (Musa sp.), he capturado al murciélago frutero de la especie Artibeus hirsutus, Centurio senex, el curioso murciélago encapuchado, se ha colectado debajo de las hojas de palma de la especie Acroconia mexicana en las montañas del noroeste de Chiapas y Vanpipops helleri en las altas palmeras ornamentales de La Paz, Bolivia. Hasta debajo de las piedras tiradas en el suelo hallan abrigo estos animales; el Dr. William B. Davis encontró Tadarida b. mexicana debajo de una piedra en las faldas del Ajusco.

Pero lo anteriores refiere, desde luego, al sitio que les ofrece abrigo diurno. Tal sitio es, en primer término, la zona de descanso y,

en segundo lugar, de copulación y reproducción, lo que nos permite considerarle, desde el punto de vista ecológico, como el verdadero "habitat".

Por razón de que este abrigo diurno es necesariamente reducido y limitado, situado dentro de una extensión geográfica determinada, parece correcto considerarle como el "micro-biotopo" de los murciélagos.

El macro-biotopo podrá ser la zona en que se encuentra situado el microbiotopo, pero sin formar parte de él. En cierta forma, coincide con el biotopo.

El verdadero biotopo, es decir, el medio real donde ejercen su función dinámica dentro de la Naturaleza como factores del equilibrio biológico, la zona de actividad nocturna, o sea el terreno de caza en última instancia, es difícil de precisar dada su extensión y complejidad.

Clasificación ecológica de los murciélagos por el aislamiento más o menos pronunciado de su abrigo diurno.- Tomando como base lo anterior, los murciélagos pueden ser examinados en función del tipo de su abrigo diurno o para usar el término ecológico propuesto, su micro-biotopo. Según esto serán, pues, quirópteros internos y quirópteros externos. Los primeros, por su preferencia a buscar refugio diurno en sitios que no estén en contacto directo supone la existencia de un espacio cerrado, aislado completamente, con iluminación escasa o nula y comunicado con el exterior por una o varias salidas de paso obligado para los murciélagos. Este espacio cerrado, aislado, puede ser la cavidad construída en una roca, el túnel formado por la acción de movimientos tectónicos, geológicos o erosivos (cuevas y cavernas), o por la acción del hombre (minas). También puede ser la oquedad de las ramas o del tronco de un árbol, y así serán micro-biotopos endógenos los primeros



y micro-biotopos exógenos los segundos.

Entre las especies mexicanas, Tadarida brasiliensis mexicana, Tadarida yucatanica, Macrotus californicus, Macrotus mexicanus, Myotis velifer, Leptonycteris nivalis, Chilonycteris rubiginosa, Chilonycteris psitotis, Natalus mexicanus, Desmodus rotundus, Dephylla ecaudata, para mencionar las comunes, son endógenas o cavernícolas primordialmente.

Lasiurus cinereus, Centurio senex, varias especies de Artibeus Myotis nigricans y otras, en menor cantidad que las anteriores, son endóxilas.

Tomando en cuenta la naturaleza del substratum de los abrigos diurnos, por otra parte, aquellos murciélagos cuyo contacto es más o menos pronunciado con el tronco, con las ramas o con las hojas de un árbol, serán fitófilas mientras que las que se hallan en contacto con un substratum mineral - roca o subsuelo - litófilas.

Un buen número de especies de la familia Molossidae muestran una marcada tendencia a vivir en la proximidad de las habitaciones del hombre; a éstas les corresponde la designación de antropófilas.

Es evidente que en estado transitorio se encuentren algunas especies en micro-biotopos endógenos - cuevas, túneles -, pero también se les halla en los techos de casas, iglesias, conventos, bodegas, silos y otros lugares, como murciélagos antropófilos. Lo mismo es cierto de Myotis velifer, Macrotus californicus, Macrotus mexicanus, Chilonycteris rubiginosa y otras que se congregan en cuevas y túneles, pero que ocasionalmente buscan refugio en lugares próximos a las habitaciones humanas.

Los microbiotopos endógenos, observados más de cerca, ofrecen diversos puntos preferidos normalmente para refugio de sus ocupantes. Las diversas especies se acomodan en ellos de manera que se establece una

relación más o menos permanente entre sitio y especie. En las diversas cuevas del país examinadas, se observa con frecuencia que las especies de los géneros Artibeus y Balantiopteryx se acomodan a la entrada, en donde las condiciones del medio sólo se modifican por la carencia de luz directa del sol, participando, por lo demás, de las características climáticas - temperatura y humedad - del biotopo. En sentido estrictamente ecológico, pensamos que a este punto corresponde el concepto de macro-biotopo.

Otras especies buscan acomodo en las hendiduras y concavidades del techo de la cueva donde la penumbra se desvanece; por ejemplo, Desmodus rotundus, el vampiro de patas pelonas y Diphylla ecaudata, el vampiro de patas peludas, que gustan, por lo general, de estas localidades; al parecer, la temperatura es el factor que determina esta preferencia, cuando no es superior a 25°C y se mantiene casi constante, como veremos enseguida.

Otras más, se acomodan en las porciones más oscuras del micro-biotopo endógeno. La simple observación de estos sitios nos indica que la temperatura y la humedad relativa aquí son elevadas: la atmósfera es densa, el calor y la humedad son indiscutiblemente mayores de 30°C y de 90% respectivamente. Es en esta porción de las cuevas o túneles donde ciertas especies se congregan en números considerables: Natalus mexicanus, Chilonycteris rubiginosa, Chilonycteris psitotis, Mornops negalophylla, Tadarida brasiliensis mexicana, Macrotus mexicanus, Macrotus californicus, Eptesicus propinquus, Myotis velifer, son algunas de las especies que más frecuentemente se hallan en estas condiciones en las cuevas mexicanas, al sur de la Ciudad de México.

Por todo lo anterior, se llega a la conclusión de que el micro-

biotopo presenta, a su vez, "nichos", en los que se acomodan quirópteros de una sola especie o de especies afines. En estos nichos de lugar, los animales encuentran refugio y, en la época del celo, se aparean los sexos y se llevan a cabo las funciones de reproducción. Los recién nacidos, por lo general, se adhieren a la superficie y forman conglomerados que recubren la roca durante el tiempo en que son incapaces de valerse por sí mismos, aún cuando la madre se ausente durante sus actividades de caza o de obtención de alimento.

En las dos especies de vampiros que viven en México, la reproducción carece de un período definido y así, el nicho de lugar actúa como abrigo y cuna durante todas las estaciones del año. El término "nicho de lugar" es empleado aquí en el sentido de localidad física usada por los murciélagos dentro del abrigo diurno y no en el de la función de los mismos en relación con el "ecosistema" según las explicaciones de Clark (1954: 468-69).

Clasificaciones ecológicas y etológicas de los murciélagos.- En estos nichos de lugar, los murciélagos se acomodan adoptando posturas características (etología). Ciertas especies se ponen en contacto íntimo con la pared, por lo común ventralmente, mientras que otras se suspenden libremente con las patas dejando al cuerpo aislado, lo que puede ser considerado como carácter etológico y que siguiendo el proceder de Verschuren (1957: 28-32) se puede utilizar para hacer una clasificación general de los animales bajo estudio combinado con los datos ecológicos.

Así, las siguientes son las categorías resultantes: Externos libres: cuando el abrigo no está aislado topográficamente y los murciélagos se suspenden libremente con las patas; por ejemplo, los murciélagos zapoteros de la especie Artibeus jamaicensis jamaicensis y

Centurio senex suspendidos en el envés de las hojas anchas de palma, de las ramas de los árboles o de la superficie de las rocas.

Externas de contacto: Cuando el abrigo diurno no está aislado topográficamente y los murciélagos se encuentran en contacto directo con la pared; bien sea el tronco o la rama de un árbol o la superficie de una roca; por ejemplo, el murcielaguito narigón de la especie Balantiopteryx plicata.

Internos libres: Cuando el abrigo diurno está aislado topográficamente y los murciélagos se suspenden libremente por las patas como en el caso de Leptonycteris nivalis, Glossophaga soricina soricina y otros muchos que se acomodan en el interior de cuevas u oquedades del tronco de los árboles.

Internos de contacto: Cuando el abrigo diurno está aislado topográficamente y los murciélagos se ponen en contacto directo con la pared, bien sea de oquedades de tronco de árbol o de cuevas y túneles, como por ejemplo, los murciélagos guaneros Tadarida brasiliensis mexicana, Tadarida yucatanica, Desmodus rotundus y otros.

Siguiendo siempre a Verschuren (Op. cit.) las categorías fitófilos, litófilos, pueden utilizarse en conjunción con los caracteres etológicos citados, dando los siguientes resultados:

Externos fitófilos libres: Cuando el abrigo diurno es la rama, las hojas o el tronco de un árbol y el murciélago se suspende con las patas dejando el cuerpo libre.

Externos litófilos libres: Cuando el abrigo diurno es una roca y el murciélago se suspende con las patas dejando el cuerpo libre.

Externos fitófilos de contacto: Cuando el abrigo diurno es la rama o el tronco de un árbol y el murciélago se adhiere dejando la

región ventral del cuerpo en contacto directo con la superficie del abrigo.

Externos litófilos de contacto: Cuando el abrigo diurno es una roca y el murciélago se adhiere a la superficie con la región ventral de su cuerpo en contacto directo.

Interno fitófilo libre: Cuando el abrigo diurno es la oquedad del tronco o de la rama de un árbol y el murciélago se suspende con las patas dejando el cuerpo libre.

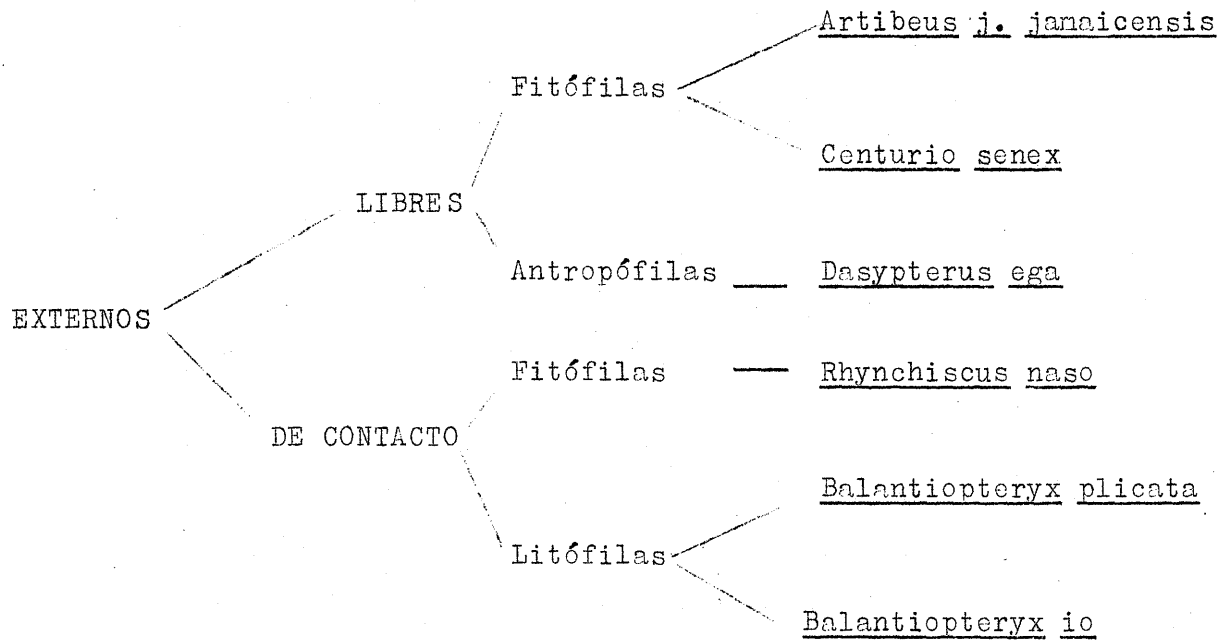
Interno litófilo libre: Cuando el abrigo diurno es la oquedad somera o profunda - cuevas, túneles - de una roca y el murciélago se suspende con las patas dejando al cuerpo libre.

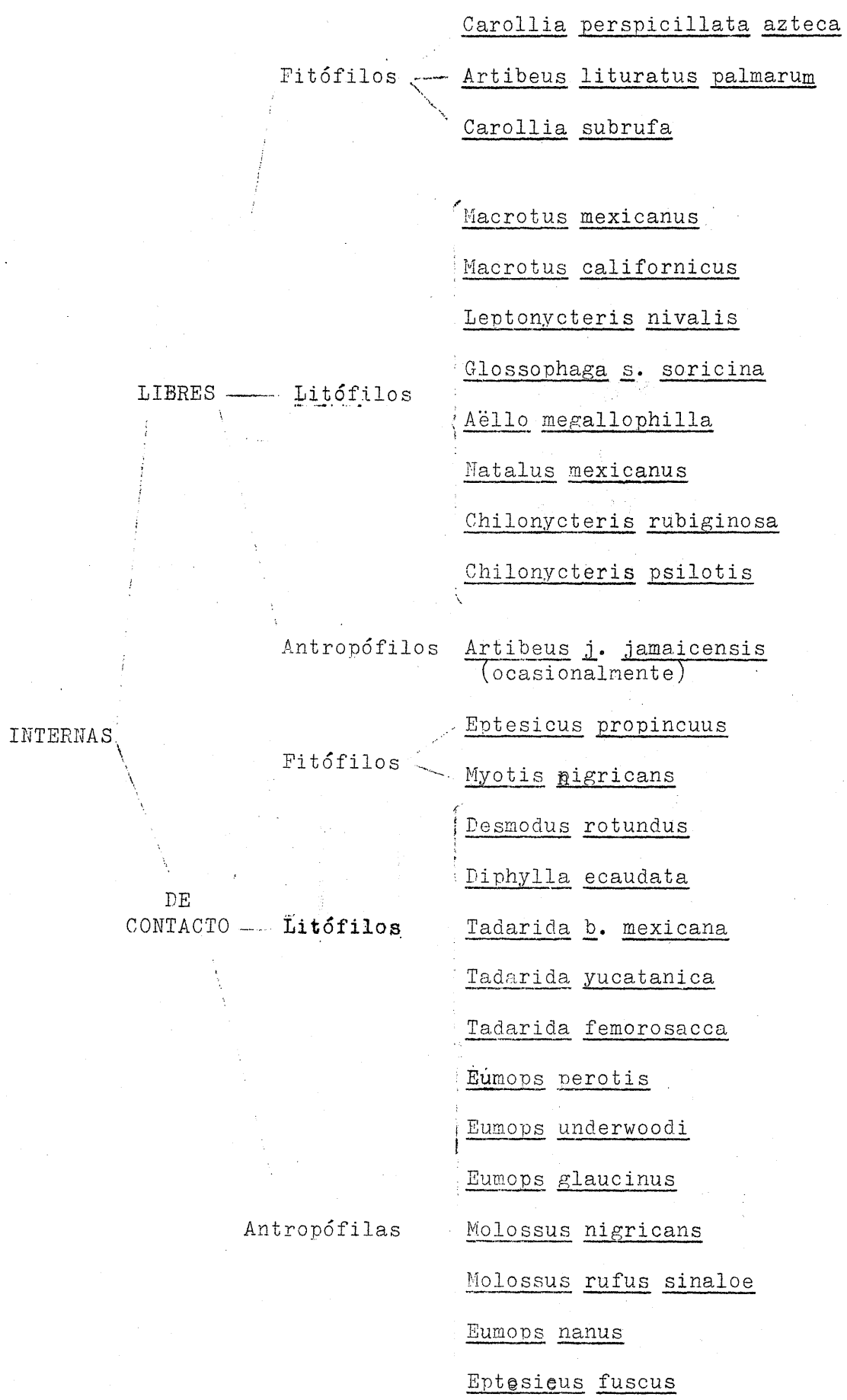
Internos fitófilos de contacto: Cuando el abrigo diurno es la oquedad del tronco o la rama de un árbol y el murciélago se adhiere dejando el cuerpo en contacto inmediato con la pared.

La clasificación es igualmente aplicable a los murciélagos antropófilos dando combinaciones similares a las anteriores. No hay que olvidar, sin embargo, que en ciertos casos, aún cuando sea transitorianamente, los murciélagos pueden ocupar nichos de lugar o micro-biotopos que no les son peculiares normalmente.

Por su claridad en la demostración de estas relaciones, me ha parecido necesario adoptar el cuadro de clasificación de los quirópteros, en función de sus caracteres ecológicos y etológicos presentado por Verschuren (Loc. cit.) con la advertencia de que, por el gran número de especies mexicanas cuya biología es imperfectamente conocida y que nos llevaría a errores o declaraciones no apegadas a la verdad si tratara de incluir a todos los murciélagos que se han encontrado en el país, el cuadro que sigue sólo presenta ejemplos que me son bien

conocidos.





## LOS FACTORES ECOLOGICOS

Por todo lo anterior sabemos donde viven los murciélagos; veamos ahora cuales son los factores que determinan la selección de esos lugares, aunque sea brevemente.

### FACTORES CLIMATICOS.

Luz.- Ya se ha visto que la luminosidad es un elemento básico en la clasificación ecológica de los murciélagos.

Algunas cuantas especies, las externas, parecen indiferentes a la cantidad de luz que reciben directamente. He visto murciélagos zapoteros de la especie Artibeus lituratus palmarum expuesto a los rayos directos del sol sin demostrar incomodidad, pero también en la penumbra de túneles y de cuevas o entre las hojas y ramas de árboles tropicales. Centurio senex apenas si se protege con la sombra de la hoja pinada de palma bajo la que se suspende cuando el sol tropical se encuentra en su cenit; en la mañana y en la tarde los rayos solares inciden sobre su cuerpo y el animal sólo se protege la cara con el pliegue de la piel que le recubre hasta los ojos.

Otras especies buscan las partes más umbrosas entre las ramas, hojas u oquedades de rocas y paredes. Un caso de éstos, observado por el Dr. Aurelio Málaga Alba en Bolivia, es el de Vampirops helleri que se acomoda debajo de los penachos de las altas palmeras tropicales, expuesto a la luminosidad atenuada por la sombra de las hojas en un mimetismo sorprendente, de manera que al examen más atento sólo aparecen como parte de la corteza del tallo de la palmera manchado con el excremento de los pájaros escurrido de arriba hacia abajo, debido a la presencia de la línea blanquecina que aparece en el pelaje sobre la parte media dorsal de estos animales. Baker Rollin H. y Robert W. Dickerman (1956: 443), el 22 de Julio de 1955 encontraron una colonia



de murciélagos amarillos de la especie Dasypterus intermedius en número aproximado de 45 individuos escondida entre cañas de maíz colgadas a los lados de un jacalón para secar hojas de tabaco, en las cercanías de Catemaco, Veracruz. Esta colonia y otras que hallaron en otro jacalón similar, no lejos del anterior, ocupaban los lados oriente y sur de una y de otra de las mencionadas construcciones. El Dr. Ernest P. Edwards encontró a otro grupo de murciélagos del mismo género, de la subespecie Dasypterus ega panamensis en el alero del techo de paja de una casa habitada por la familia del señor David Valles en la Hacienda Xocneceh, cerca de Ticul, Yucatán, el 5 de Agosto de 1956.

Los diferentes géneros de la familia Emballonuridae prefieren la penumbra de cuevas y túneles someros; Rhynchonictaris naso forma grupos que se pegan a la superficie inferior de los troncos inclinados sobre corrientes de agua, con preferencia de otros "habitats". Balantiopteryx plicata, Balantiopteryx io, Peropteryx macrotis, Peropteryx kepleri y Saccopteryx bilineata, apenas si se protegen de los rayos del sol.

Un rasgo característico de Artibeus planirostris, según observaciones de Davis y Russell (1953:127) es su preferencia por refugios en la vegetación tropical a lo largo de las corrientes de agua en las tierras bajas del Estado de Morelos.

Por el contrario, para los murciélagos cavernícolas - endógenos o endoxilos - que constituyen la mayoría de los quirópteros de México, siquiera sea por el número extraordinario de sus individuos, la obscuridad es el factor determinante en la selección de sus guaridas. Las zonas de luminosidad atenuada y de penumbra en el interior de las cuevas, en raras ocasiones desempeñan funciones de refugio excepto en el

caso de los miembros de la familia Emballonuridae a los que ya se ha hecho referencia líneas arriba. Los vampiros del género Dasmodus suelen acomodarse en sitios limítrofes a las áreas de luminosidad ténue, más no donde la iluminación es más intensa. Las congregaciones más numerosas se encuentran en las prociones más oscuras del micro-biotopo, formadas por individuos de la misma especie o de diversas especies.

Humedad.- La humedad tiene una importancia singular como factor en la selección del refugio diurno. En cuanto a los murciélagos externos, la humedad relativa es la misma del biotopo. En general, la mayoría de las especies se les encuentra ocupando cuevas o túneles en que la humedad relativa está entre los límites del 80 al 90 por ciento. En muy pocos casos el vampiro común se le ha encontrado en lugares de humedad relativa del ciento por ciento. En la cueva de Palo Bolero, Morelos; en la cueva del Nacimiento del Rio Coy, San Luis Potosí, las colonias de estos quirópteros se guarecen sobre los sitios en que el agua subterránea estancada o fluyente recibe o arrastra las deyecciones sanguinolentas hacia afuera. En los cenotes de Yucatán, Los vampiros se acomodan directamente encima de las agua estancadas; aquí, por supuesto, la humedad relativa es del ciento por ciento.

En cuevas carentes de humedad, las especies que las habitan no son muy numerosas; Macrotus mexicanus, Macrotus californicus; algunas veces Leptonycteris nivalis, Mormops megalophylla y otras, son las que con más frecuencia se hallan formando colonias en sitios secos donde se levanta el polvo al paso del visitante. El guano acumulado y los orines, no obstante, modifican ligeramente la humedad relativa siquiera sea en las cercanías de los nichos de lugar y posiblemente del micro-biotopo.

Temperatura.- Las especies que he venido llamando externas se

acomodan a la temperatura del biotopo perfectamente bien. Por ejemplo, los miembros del género Artibeus, en los sitios correspondientes a su zona de distribución, soportan variaciones de temperatura que van desde los 14.5°C. hasta los 29°C. durante las 24 horas del día en términos generales, según las observaciones y registros que hemos llevado a cabo en la vieja Hacienda de Atlihuayán, del Estado de Morelos y que en mayor detalle publicamos en otra parte, lo que significa una diferencia de 15° entre el período más frío (2 a 8 horas A.M.) y el más caliente (2 a 8 horas P.M.), con variaciones ligeras de estación a estación en el transcurso del año. Leptonycteris nivalis, Balantiopteryx plicata y Glossophaga soricina aunque ésta en menor grado que aquellas, también soportan estos cambios de la temperatura del biotopo sin incomodidad, no así las otras como Macrotus mexicanus, Chilonycteris rubiginosa, Chilonycteris psilotis, Rhogeessa tumida, Natalus mexicanus, Mormops megalophylla y varias más, pero particularmente Desmodus rotundus, el vampiro común, especie por la que hemos venido registrando las temperaturas de su refugio y de la inmediata vecindad del mismo semanalmente durante un año. Todos estos murciélagos se encuentran en sitios en que la gráfica resultante de la temperatura, en el transcurso de una semana, es una línea casi recta, con fluctuaciones de apenas 2°C. La temperatura, durante la estación invernal es de 15.6°C. y de 26°C. en el verano.

Los molosidos soportan temperaturas extremadamente altas. Encontré murciélagos de la especie Molossus nigricans, por ejemplo, en el ático de una casa en la ciudad de Mérida, Yucatán, acomodados entre las tablas de maderas y las láminas de zinc del techo, en donde la temperatura era seguramente mayor de 20°C, pues al intentar capturarlos introduciendo la mano desnuda, no resistí por mucho tiempo el calor. En Tamuín,

San Luis Potosí, les hallé en las mismas condiciones. A los murciélagos coludos • guaneros Tadarida brasiliensis mexicana también les hemos encontrado en los espacios libres entre el terrado y las tejas de barro cocido en el techo de un Restaurante anexo a una gasolinera sobre la carretera México - Nuevo Laredo en Jacala, Hidalgo (véanse figuras 20 y 21), resistiendo temperaturas que nosotros no podíamos soportar sin molestias. Los molósididos son, sin temor de hacer una aseveración atrevida, por lo menos en lo que respecta a México, los murciélagos antropófilos por excelencia y dondequiera que uno les encuentre estarán en condiciones similares a las que se han descrito.

Por otro lado, otros murciélagos son extraordinariamente sensibles a temperaturas inferiores a los 10°C. Los de la especie Myotis velifer velifer que forman una colonia de cerca de 800 individuos en uno de los departamentos de la casona de la Hacienda de Atlihuayán, desde fines de marzo o principios de abril hasta fines de noviembre de cada año, dan muestras de incomodidad cuando la temperatura desciende con fluctuaciones amplias y es posible que su descenso, más abajo de los 19°C, determine el desplazamiento en masa de los murciélagos que se alejan y retornan cuando el clima mejora.

En ningún punto del territorio de México he hallado murciélagos en verdadero sopor invernal; al parecer, todas nuestras especies escapan a las temperaturas bajas, bien sea por movimientos locales o por verdaderas emigraciones, buscando refugios en áreas adecuadas, pero es bien sabido el hecho de que un buen número de especies neárticas entran en sueño invernal durante la estación fría del año.

Durante el invierno de 1958-59, viajando por el Norte de la República para visitar las cuevas que sirven de refugio a los murciélagos



Fig. 20. Los murciélagos coludos o guaneros de la especie *Tadarida brasiliensis mexicana*, se acomodan entre las tejas de las casas; esta fotografía muestra a un grupo de investigadores buscándolos sobre el techo de una gasolinera en los suburbios de Jacala, Hidalgo. Foto. del autor.



Fig. 21. La temperatura de las tejas en este techo de la localidad mencionada en la figura anterior es de tal manera elevada que apenas se puede soportar con los pies descalzos; no obstante, los murciélagos coludos o guaneros no dan muestras de incomodidad. Aquí la colonia es numerosa. Foto del autor.

guaneros Tadarida brasiliensis mexicana, pude observar que debido a un descenso de la temperatura a menos de  $10^{\circ}\text{C}$ , las cuevas que en otras circunstancias se encuentran pletóricas de quirópteros, estaban vacías, con excepción de una en la que sólo había una colonia residual formada por individuos jóvenes.

El 19 de diciembre de 1959, en el techo ruinoso de una casa de dos pisos conocida como El Molino - porque alguna vez fué molino de trigo -, en los suburbios de San Buenaventura, Chihuahua, encontré un reducido grupo de murciélagos de la especie Myotis yumanensis yumanensis en tal estado de entumecimiento que creí que se encontraban en sopor invernal. En ese día había caído una fuerte helada; la temperatura ambiente era de  $7^{\circ}\text{C}$  bajo cero. Cuando tomé al murciélago entre mis manos, con el calor fué recobrando su propia temperatura y al tratar de conservarlo en una caja de cartón para zapatos, escapó volando normalmente.

Por supuesto, las condiciones relativas a la temperatura y humedad son insuficientes para explicar por sí solas la selección de los microbiotopos. Factores no ecológicos tales como el instinto, sin duda, concurren al mismo fin.

#### COMO SE COLECTA A LOS MURCIELAGOS.

El interés por estudiar a los murciélagos en laboratorios y gabinetes biológicos se ha hecho cada vez mayor, desde que se ha comprobado la significación de estos animales en el campo de la epidemiología.

Para estudios taxonómicos usualmente solo son necesarios algunos cuantos ejemplares y no siempre es preciso recogerlos vivos; pero para investigaciones de otro tipo, resulta imprescindible que se les obtenga en grandes números, vivos e indemnes.

Se les puede capturar directamente con la mano si se tiene la decisión para ello y si se ejerce cuidado suficiente para no dejarse morder, teniendo en cuenta lo que se ha dicho acerca de la posibilidad de transmisión del virus de la rabia por medio de la saliva de los murciélagos infectados.

Por otra parte, se les puede derribar con el sombrero o con ramas, método usado seguramente desde hace muchos años, pero frecuentemente por Hartley H. T. Jackson del antiguo U. S. Biological Service, según él mismo refiere (1926: 231).

El uso de las armas de fuego tales como rifles, pistolas o escopetas, es de resultados excelentes a condición de que se usen cartuchos de munición fina, de la llamada mostacilla. Los calibres 22 y 410 para rifles, pistolas y escopetas respectivamente, son muy recomendables. Un solo disparo puede producir varios ejemplares cuando se les caza en sus refugios diurnos donde suelen formar agrupaciones numerosas, pero también es de buenos efectos cuando se les caza al vuelo, a la hora del crepúsculo, durante sus actividades en busca de alimento. Eventualmente, esta cacería puede ser considerada como un deporte científicamente provechoso, porque aparte del solaz que proporciona, los animales obtenidos pueden ser de gran valor en las colecciones. Sin embargo, es mucho el tiempo que se pierde y son pocos los ejemplares que se capturan si se comparan los resultados con otros métodos. Puede acontecer, por otra parte, que al caer, se pierdan los animales derribados y no se les pueda recobrar.

Los quirópteros externos de contacto o libres, ya sean fitófilos, litófilos o antropófilos, se pueden obtener de esta manera con gran facilidad, aún cuando se encuentren situados en puntos inaccesibles.

En el interior de cuevas y túneles, donde las congregaciones alcanzan cantidades extraordinarias, con frecuencia hasta por millares o millones, un procedimiento por demás sencillo es el manejo de una red similar a las redes entomológicas. Es una práctica muy extendida la substitución de la tela fina de las redes para insectos, por otra más resistente y preferentemente de mayor tamaño.

Al perturbar la reclusión de los murciélagos, el espacio de la oquedad se llena de alas que lo cruzan erráticamente, sin ningún concierto. En la precipitación de la huída, los cuerpos excitados y las alas errabundas, golpean hasta en la cara de quien se sitúa en el antro. No es extraño, por tanto, que en tales circunstancias, hendiendo simplemente el aire de la cueva con la red, se capturen muchos animales al mismo tiempo, sin recibir ningún daño prácticamente. Pasándolos a bolsos especiales o a sacos de tela rala, o bien a jaulas adecuadas, los ejemplares quedan dispuestos para las manipulaciones subsiguientes, cualesquiera que éstas sean. En espacios abiertos, las redes han sido preconizadas por varios autores, entre otros Lyman (1926: 230) y Jackson (1926: 231) a quien ya hemos hecho referencia.

Con frecuencia se me ha informado que haciendo vibrar el extremo libre de una vara flexible, preferentemente de "otate", que algunos llaman también "bambú", planta gramínea de las especies Arthrostylidium racemiflorum o Arundinaria longiflora o de bambú silvestre del género Guadua, mientras se mantiene el otro extremo firmemente hincado en el suelo, los murciélagos son atraídos quizá por el zumbido que producen los rápidos movimientos de la vara, que al mismo tiempo golpean a los animales haciéndolos caer incapaces de ponerse a salvo, frecuentemente con las alas rotas o con el cuerpo severamente lesionado. Se asegura que el método



es eficiente en los sitios donde los murciélagos merodean a la hora del crepúsculo vespertino.

Housse P. Rafael explica que los murciélagos Tadarida brasiliensis de Chile, se cazan fácilmente al vuelo enarbolando un palo largo en cuya punta se agita un pañuelo blanco; se van a clavar en él los dientes - dice - y no lo sueltan más. Este método, en México, no me ha dado resultado.

Otro método muy favorecido por los colectores es el de captura por medio de redes japonesas, conocidas con los nombres de japanese "mist" bat net<sup>s</sup> o mist net<sup>s</sup> simplemente, en Inglés. Estas redes son similares a las que usan los pescadores, de las que difieren en que el hilo es más delgado, fino, de seda, resistente, tieso y de color negro invariablemente; rectangulares y más largas que anchas.

Parece que el distinguido ornitólogo norteamericano Josselyn Van Tyne (1933: 145) fué el primero en observar la utilidad de estas redes en la captura de murciélagos, aplicadas muy extensamente en Italia para atrapar pájaros, lo mismo que por ciertas tribus indígenas de la Cuenca del Amazonas. Con anterioridad, Jackson (Op. cit.) ya se refería a la utilidad en estos menesteres de las "gill nets" que usó con éxito en sus trabajos de colecta. El método, ciertamente, ha llegado a ser ampliamente usado y ha dado resultados sorprendentes para los estudios taxonómicos, permitiendo obtener especies muy difíciles de coleccionar de otra manera.

Colin C. Sanborn en Norte y Centroamérica, William B. Davis, E. Lendell Cuckram, Robert W. Dickerman, Lloyd G. Ingles, William A. Wimsatt y otros varios investigadores han aplicado el método con éxito notable en México, y Walter W. Dalquest (1954: 1-10) se ha referido a



Fig. 22. Las redes de seda japonesas son muy útiles para la captura de murciélagos en el interior de las cuevas; el Dr. William A. Wimsatt, de la Universidad de Cornell, a la izquierda y B. Villa - R. a la derecha, aparecen separando de una de las redes mencionadas colocada a la salida de una de las cámaras de la Cueva del Puente de Dios, Yerbabuena, Gro., los ejemplares de *Desmodus rotundus*, enredados al tratar de escapar hacia el exterior. Foto. David Allan.

él ponderando sus resultados y explicando las técnicas de su uso. En mis trabajos de campo le he usado extensamente. A veces a campo traviesa, sobre charcos y pequeñas lagunas; otras a la entrada de las cuevas y también dentro de ellas, como se puede ver en las figuras 22 y 23 . Conviene tener presente que en estas redes los murciélagos se enredan y deben colocarse de tal manera que se facilite desenredarlos sin hacerles daño.

Este es el mayor inconveniente del método cuando se desea coleccionar un número grande para operaciones de bandado, en relación con estudios ecológicos y migratorios.

Para este tipo de investigaciones, otro método reciente, ideado principalmente por el Dr. Denny G. Constantine (1958: 17-22), ha venido a responder de modo más efectivo a las necesidades de la captura en masa de los murciélagos, sobre todo molosidos y lasiurinos. Se trata de una trampa que recuerda en sus lineamientos generales la forma de un arpa; su funcionamiento se basa en el hecho de que la percepción del eco de los sonidos ultrasónicos que emiten ciertos murciélagos para orientarse y evitar obstáculos, parece ser inefectiva al usarse alambres de un diámetro menor de 0.012 de pulgada.

La trampa consiste de un marco rectangular de madera u otro material del que se suspenden alambres de acero inoxidable de los que se usan en instrumentos musicales, espaciados a 2.5 cm. uno de otro, tensos y sostenidos en uno de sus extremos, preferentemente el superior, por resortes que al mismo tiempo que guardan la tensión, permiten el amortiguamiento del golpe del cuerpo del animal, que al chocar en contra de los alambres, resbalan y caen en un saco de tela de plástico en forma de embudo, de donde pasan a otro recipiente en forma de caja o cesto del que no hay

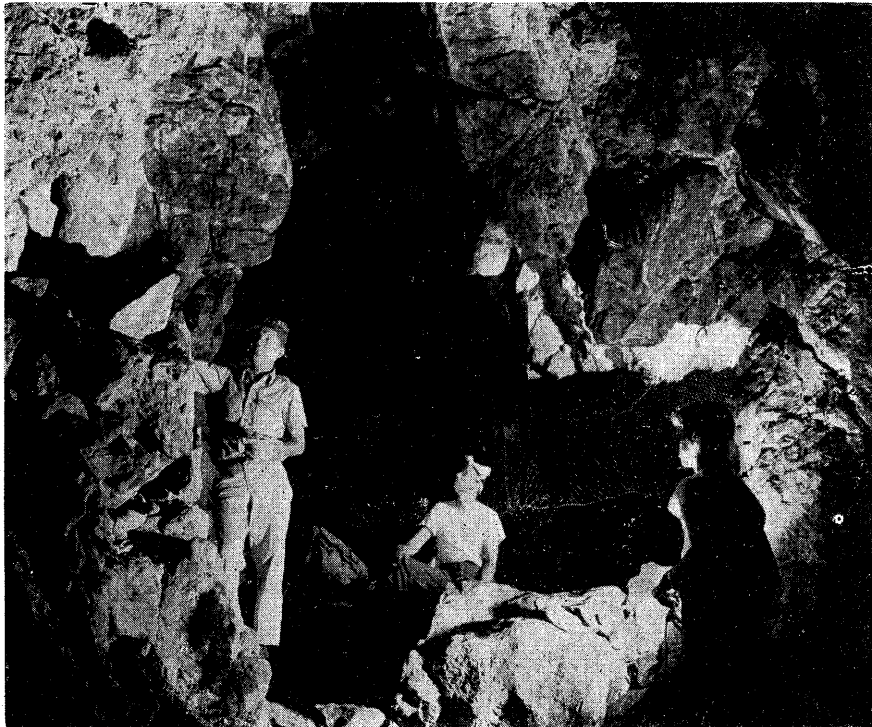


Fig. 23. Extendiendo una red en la boca de las cuevas se capturan buen número de ejemplares, sin necesidad de penetrar profundamente; esto es más efectivo a la hora de la salida, durante el crepúsculo vespertino. Esta escena fué captada en la Cueva de Acahuizotla, Guerrero.

posibilidad de escapar.

Constantine (Op. cit.: 20) describe en detalle una de sus trampas, construída con postes gruesos de aluminio y de tamaño tal que pudo usarse con éxito en la entrada de la enorme caverna de Carlsbad, New México, Estados Unidos de Norteamérica. Con esta trampa fueron capturados más de 45.000 murciélagos guaneros Tadarida brasiliensis mexicana así como individuos aislados de Tadarida femorosacca, Tadarida molossus, Pipistrellus hesperus y Myotis Thysanodes. Con otra trampa similar, el mismo autor, en San Luis Potosí, colectó 1400 ejemplares de diversas especies según lo informa en otra parte (1958: 293). Pero una trampa tal, obedece a necesidades especiales y es obvio que sus medidas y el material usado pueden y deben modificarse. De hecho, muchas modificaciones han sido adoptadas por diferentes colectores.

En 1956, conservando los mismo principios de funcionamiento, construí una trampa usando tubo de "dura-aluminio" de 18 mm. de diámetro para el marco rectangular, articulando las partes del mismo con uniones y codos del mismo material e hilos de plástico (Perlon) de 0.35 cm. de diámetro en substitución del alambre. (Véase figura 24 ). El resto de la trampa corresponde en esencia, al modelo de Constantine.

El material ligero facilita la transportación del conjunto, que es llevado enrollado en una manta; las partes se pueden ensamblar en los lugares en donde se va a trabajar, pues el mayor inconveniente de una trampa de dimensiones superiores estriba en la dificultad de llevarla a los sitios en que se pretenda usar, casi siempre de acceso difícil. Apenas si recuerdo alguna cueva a la que se llegue con facilidad; la mayoría se encuentran situadas sobre laderas empinadas, en sitios difíciles de alcanzar o en simas de barrancos a los que hay que descender trabajosamente.

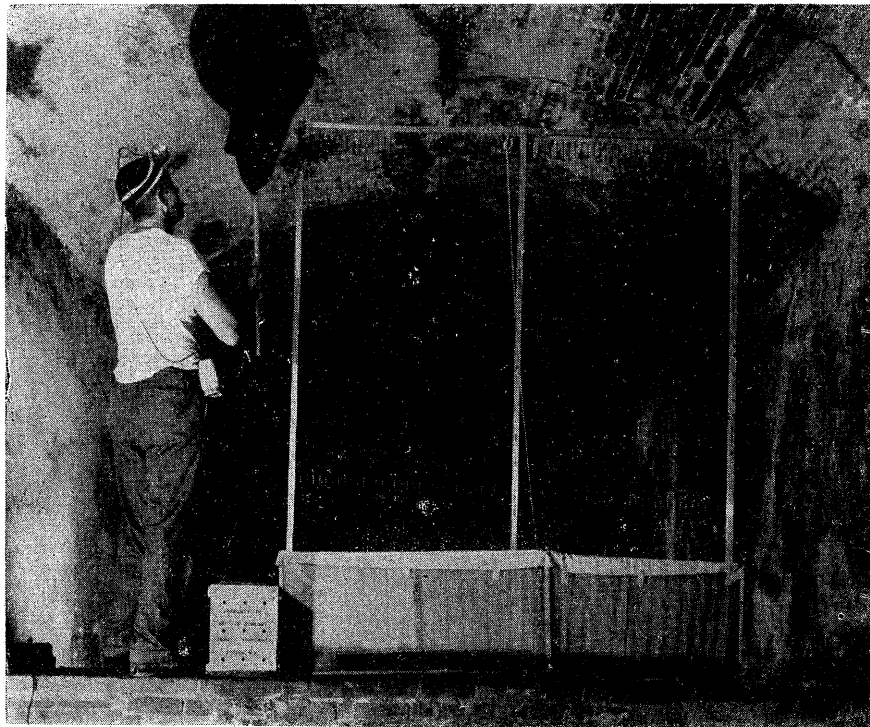


Fig. 24. Trampa ligera, de fácil transportación, para la captura de murciélagos. Este modelo fué construido por el Dr. William A. Wimsatt a quien se vé en la ilustración, capturando vampirós en los sótanos de la ruinoso Hacienda de Atlhuayán, cerca de Yautepec, Estado de Morelos. Foto. David Allan.

El Dr. William A. Wimsatt de la Universidad de Cornell, ha construido otro aparato similar de fácil transportación. Estas trampas se han usado en la entrada de las cuevas, obstruyendo la salida de los murciélagos, en el momento en que abandonan sus refugios. Es interesante hacer notar aquí, que los primeros en aparecer, por lo general, son los murciélagos frugívoros; entre las seis y las siete horas de la tarde, aparecen los del género Artibeus, siguen los devoradores de insectos, notablemente los pequeños Chilonycteris psilotis (donde existen), y en seguida los demás insectívoros; finalmente, abandonan las cuevas los hematófagos a los que se ve aparecer alrededor de las nueve horas de la noche o aún más tarde, raramente antes. Si en el receptáculo donde se van acumulando los ejemplares que se deslizan en los alambres de la trampa, ya hay un número de animales apresados, al momento de empezar a caer vampiros, los devoradores de insectos y el resto que interviene en el complejo de la colonia cavernícola, dan muestras de eludir su compañía; hasta cesan los chillidos del conjunto, aunque sea momentáneamente, mientras los vampiros se acomodan de alguna manera. Varias ocasiones he observado esta conducta, lo mismo en las cuevas de Tamaulipas que en las de Guerrero o de Yucatán. Los resultados del uso de la trampa son variables; seguramente dependen de las diferentes especies de murciélagos, pues en la Hacienda de Atlihuayán, Morelos, las capturas han sido muy pobres, tratando de capturar Myotis velifer velifer, que simplemente se rehusaron a salir de sus refugios. Al obligarlos a dispersarse, se vió que con facilidad cruzaban la trampa continuando su vuelo al exterior sin mucha dificultad, no así los murciélagos guaneros Tadarida brasiliensis mexicana, que se encontraban formando parte de la colonia, aunque en pequeña proporción.

Una trampa pequeña de 1.80 por 1.80 m., construída por el Dr. Constantine, usando tiras de madera de pino de 0.09 por 0.225 m. con un receptáculo permanente de tela de alambre y de tela ahulada de 1.80 m. de largo, 0.30 m. de ancho y 0.24 m. de profundidad; con una faja de tela de plástico de 0.425 m. de anchura fijada a los bordes libres del receptáculo, con los bordes internos inclinados hacia dentro y hacia abajo, para impedir que se escaparan los murciélagos, fué usada en conjunción con otras tres trampas similares por el mismo Dr. Constantine y por mí, en un establo para becerros en Tamazunchale, San Luis Potosí, en una prueba para ver si era posible proteger de esta manera al ganado del ataque de los vampiros. Durante la primera noche, con efecto, se atraparon un Glossophaga soricina y un Desmodus rotundus.

Colocando una sola de estas trampas en la entrada de la Cueva del Nacimiento del Río Coy, en las cercanías de Ciudad Valles, del mismo Estado de San Luis Potosí, el Dr. Constantine y sus acompañantes capturaron más de 1,400 murciélagos en una sola tarde, en la que estaban representadas: Glossophaga soricina, Artibeus jamaicensis, Chilonycteris rubiginosa, C. psilotis, Pteronotus davyi, Mormops megalophylla, Natalus mexicanus y Desmodus rotundus.

El experimento de Tamazunchale, nos induce a pensar que el uso extensivo de trampas similares entre los rancheros y ganaderos de las tierras tropicales bajas de la República, sería de gran utilidad para proteger al ganado vacuno y caballar del ataque de los vampiros. El marco que soporta los alambres (o los hilos de plástico) puede ser de trozos de bambú ó hasta de troncos delgados de árboles arreglados convenientemente para el caso.

El método, como se ve, es útil no solamente en la colecta rutinaria,



sino también en los trabajos de bandado para el estudio de los movimientos migratorios de algunas especies, lo mismo que en la protección del ganado estabulado, con las limitaciones correspondientes de la tradicional manera de permitir que el ganado pascie libremente día y noche en el campo, en cuyo caso es inoperante el procedimiento. Sobre las redes japonesas tiene la ventaja de que se elimina el laborioso esfuerzo de desenredar a los animales atrapados; como éstas, sin embargo, no pueden usarse permanentemente en el mismo sitio; los murciélagos se "acostumbran" a evitar el obstáculo, o dicho en la forma técnica del Dr. Alvin Novick, citado por Richard C. Van Gelder (1956: 220-222) y por el Dr. Constantine en el trabajo a que me he venido refiriendo, su "condicionan" y soslayan los obstáculos aún cuando éstos hayan sido removidos.

Hemos mencionado los métodos de más uso en la colecta de murciélagos destinados a estudios científicos; es evidente que el interesado puede recurrir a procedimientos que no corresponden a los que se han descrito, Todo es cuestión de familiarizarse con la biología de estos animales y aplicar el método más adecuado.

#### PREPARACION DE EJEMPLARES DE MURCIELAGOS PARA ESTUDIO CIENTIFICO

Todo lo que hasta aquí se ha dicho se ha inspirado en la creencia de que será de alguna utilidad para el conocimiento de los murciélagos de México. Suponemos, por tanto, que el lector se interesará por obtener algunos de los ejemplares que crea necesario, para observarlos con más cuidado. Ya se ha dicho donde y como viven estos animales. El siguiente paso después de capturarlos es prepararlos convenientemente para lograr lo que se llama, "ejemplares de estudio". Una fase muy interesante

de este proceso es almacenarlos en forma adecuada. Dada la naturaleza de este trabajo, no me extenderé en mayores consideraciones sobre el particular; basta mencionar que las instituciones de investigación científica tienen colecciones en las que se ejerce el mayor cuidado para preservar a los ejemplares de la acción destructora de los insectos, del polvo, del sol y de otros factores. Si es posible, es recomendable, por tanto, concentrar en tales instituciones, los ejemplares que se preparen en la forma que se indicará después, sobre todo en nuestro medio donde tanta falta hacen para integrar una representación adecuada de nuestra fauna silvestre.

A continuación presentamos una lista del equipo indispensable para la preparación del material y enseguida se explican las diferentes fases del proceso, ilustrando la explicación en forma amplia.

#### A.- LISTA DEL EQUIPO.

- a) Desde luego, un animal recientemente muerto. Si es absolutamente necesario se le puede almacenar en un congelador o ponerse en refrigeración por varios días antes de usarse. En el campo, sobre todo en las tierras tropicales, en caso de extrema necesidad, se pueden conservar los animales recién muertos por más de 48 horas, abriéndoles el abdomen, extrayéndoles los órganos internos y, finalmente, envolviéndolos en un papel común y corriente, que a su vez se envuelve en otro papel impermeable, parafinado o de tela de yute gruesa que se debe mantener humedecida y expuesta a las corrientes de aire fresco, pero a la sombra.
- b) Hilo delgado y aguja.

- c) Harina de maíz o aserrín fino de madera, para secar la sangre.
- d) Algodón de fibra larga; en último caso, si no se consigue otro mejor, algodón absorbente comercial, del que se vende en las droguerías.
- e) Un escalpelo filoso, navaja o una hoja de rasurar.
- f) Un par de forceps.
- g) Un par de tijeras grandes y otro de tijeras de punta fina.
- h) Alambre galvanizado de 1/16 pulgada.
- i) Un par de pinzas.
- j) Cierta cantidad de arsénico y alumbre, en polvo finamente molido, mezclados en la proporción del 50% (Algunas veces el arsénico se puede usar en una solución de jabón y aplicarse con brocha fina a las pieles).
- k) Rótulos de cartoncillo resistente al agua de dos tipos: largos rectangulares para las pieles y circulares para los cráneos.
- l) Alfileres de cabeza negra.
- m) Una tabla especialmente arreglada, bien sea de papel comprimido o de madera suave, para clavar los ejemplares y dejarlos secar.
- n) Una bandeja de madera, especialmente arreglada también, para desollar los animales.
- ñ) Una regla de medir o un "vernier" bien calibrado, para obtener las medidas de los ejemplares.
- o) Un cepillo pequeño para limpiar los ejemplares al final del proceso. (Un cepillo para dientes en desuso, sirve para

el objeto.)

- p) El Diario y Catálogo de Campo son parte muy importante en el conjunto general del equipo de trabajo; todo colector debe proveerse de ambos y observar extremo cuidado para darle a los ejemplares su verdadero valor científico.

**B.- MEDIDAS DE CADA EJEMPLAR:**

- a) Longitud total (L.T.), medida a lo largo de la línea media dorsal desde la punta de la nariz hasta la punta de la cola vertebral. (Sin los pelos terminales, si los hay).
- b) Cola vertebral (C.V.), medida sobre el lado dorsal desde el extremo posterior del cuerpo hasta la punta de la última vértebra caudal.
- c) Pata trasera (P.T.), medida sobre la planta del pié derecho desde la punta de la uña más larga, hasta el extremo posterior del talón.
- d) Oreja. Esta medida se puede tomar, bien sea desde la punta de la oreja derecha hasta su base sobre la cabeza (oreja desde la corona, O.C.), o desde la punta, por el lado externo de la oreja, hasta la escotadura, esto es, la hendidura más profunda situada en la base de la oreja (oreja desde la escotadura, O. E.); esta última es la que más comunmente se usa.
- d) Las medidas del antebrazo, tercer dedo y otras, no es necesario tomarlas al momento de preparar el ejemplar; por lo general es asunto del especialista.

**C.- INFORMACION EN LOS ROTULOS:**

- a) Anótense las medidas anteriores siempre en milímetros.

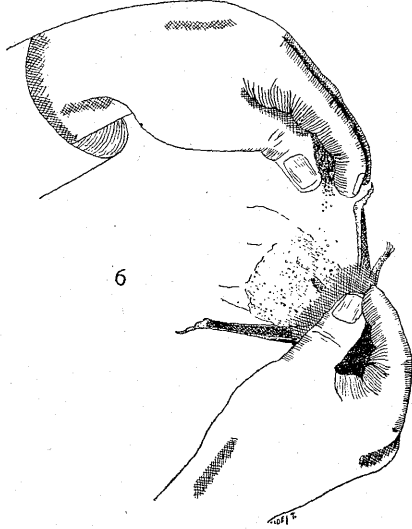
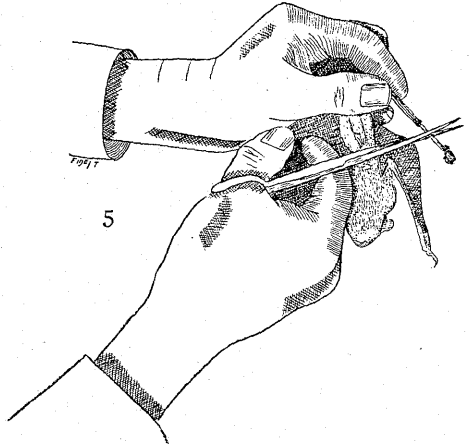
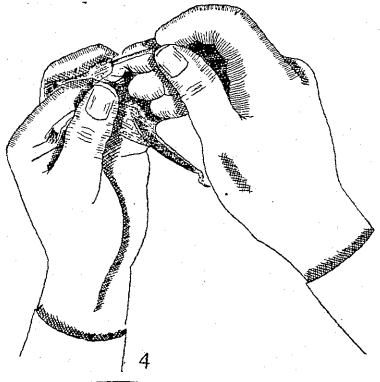
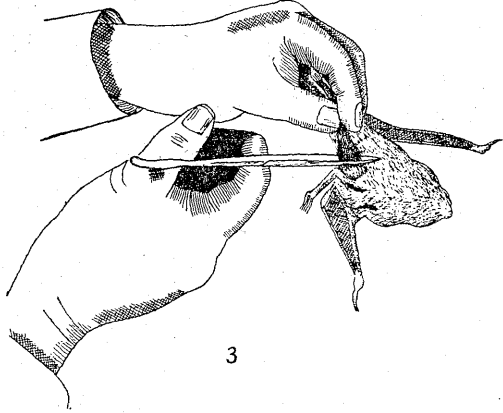
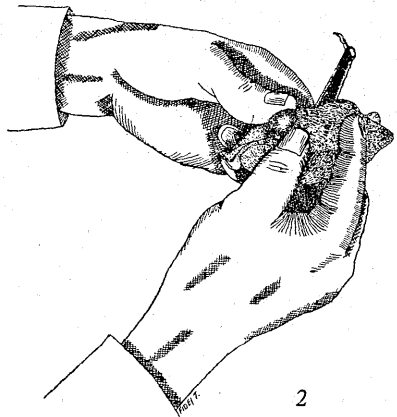
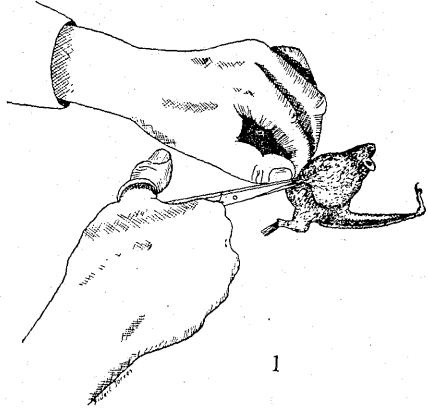
- b) Escribanse: la localidad precisa donde se colectó el ejemplar, el nombre del colector y la fecha de colecta. (En ciertas ocasiones, quien prepara el ejemplar es persona distinta del colector. En este caso, su nombre debe escribirse entre paréntesis).
- c) Cuando sea posible, escríbase el nombre científico y el nombre vernáculo o por lo menos alguno de ellos.
- d) Escribase el número de catálogo de campo (éste debe ser sucesivo, que el colector debe llevar a partir del primer ejemplar colectado, sin interrupción).
- e) Indíquese el sexo con el signo convencional ( ♂ para los machos y ♀ para las hembras). En las hembras obsérvase si presentan embriones y en caso positivo, indíquese en el rótulo, dando su tamaño en milímetros. Igualmente, indíquese si se encuentra lactando.

Con fines de uniformidad, los datos anteriores se deben escribir en la forma que se puede apreciar en la figura respectiva.

D.- DESOLLAMIENTO:

Véanse las ilustraciones de las planas I, II, III, donde se muestra gráficamente el proceso que se explica a continuación:

- a) Colóquese el ejemplar sobre su espalda. Con las tijeras de punta fina haga un corte a través de la piel siguiendo la línea media por una corta distancia, desde cerca de la mitad del abdomen hasta cerca del esternón, pero no más arriba.  
(Plana I).
- b) Téngase mucho cuidado de no cortar los músculos ni de llegar



hasta la cavidad del cuerpo. Con la harina de maíz o con el aserrín de madera, cúbrase cualquier cantidad de sangre que pudiera aparecer durante esta operación. Sea generoso en esto. (Plana I).

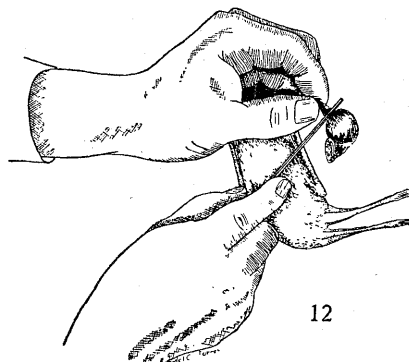
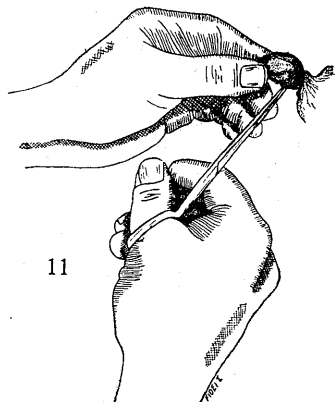
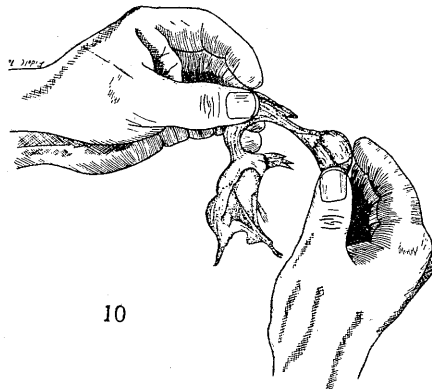
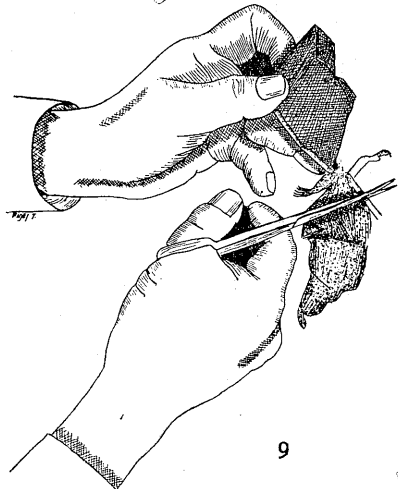
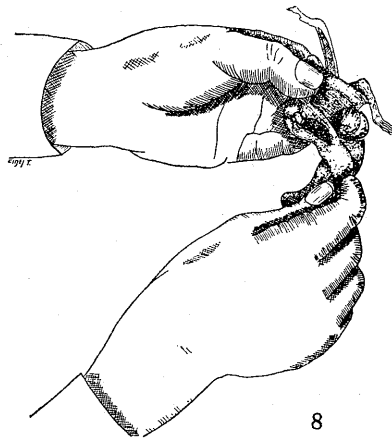
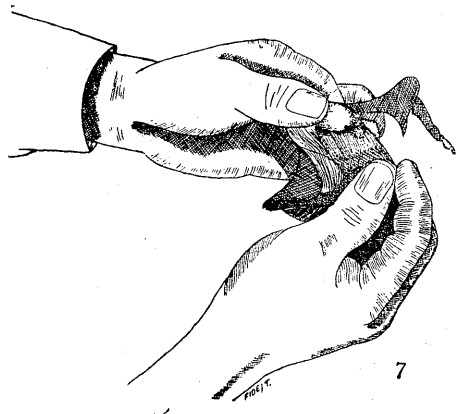
- c) Con los dedos, o con el extremo romo del escalpelo, separe completamente la piel de la pared del cuerpo. Empuje una de las piernas hacia la cavidad abdominal, (Plana I) sin que esto signifique que deba hacerse a través de las paredes de la misma, hasta que sea posible cortarlas con las tijeras, de preferencia en la articulación tibio-femoral. Cuidadosamente limpie de "carne" los huesos, todo lo más que sea posible. (Plana I). Estire la pierna para restituirla enseguida a su primitiva posición.
- d) No corte la piel en la base de la cola, si existe; haciendo uso de la pinza, o simplemente con los dedos, extraiga la cola vertebral. Esta operación resulta fácil si se hace con cuidado.
- e) La piel debe estar ahora desprendida de ambas extremidades posteriores; sígase desprendiendo del resto del cuerpo. Procediendo hacia la cabeza, se encontrarán las alas. (Plana II). Córtese con las tijeras el húmero de una de ellas, cerca de su extremidad proximal; cuidadosamente sáquese todo el brazo haciendo presión suave sobre la piel, hasta dejar fuera la base de los dedos; (Plana II) quítese entonces toda la "carne" dejando desnudos los huesos, usando el escalpelo o las tijeras; enseguida vuélvase el conjunto a su sitio primitivo y repítase la operación en la otra ala.

- f) La porción de piel que resta por desprender es la de la cabeza; para lograrlo, prosiga separando la piel del cuello, bien sea con la punta roma del escalpelo o simplemente con los dedos (como se ha venido haciendo anteriormente). (Plana II).
- g) Cuando se llega a las orejas, hágase un corte a través de la base de cada una, lo más cerca que sea posible del cráneo. (Plana II). Evítese a toda costa que el corte afecte a la piel misma.
- h) Al llegar a los ojos, (que aparecen como protuberancias negras sobre la región delantera de la cabeza, casi siempre muy cerca de las orejas), con el escalpelo corte el borde de la órbita tan cerca del cráneo como sea factible. Como en el caso de las orejas, evítese cortar la piel y si esto sucediese, téngase cuidado de coser la incisión a fin de que no se dañe al aspecto general del ejemplar.
- i) Termínese el desollado halando la piel hacia adelante hasta que se llegue a la boca y a la nariz. En algunos casos se puede desprender la piel completamente usando sólo los dedos. En otros, hágase un corte cuidadoso con el escalpelo sobre la inserción de la piel a los labios. (Plana II). En la punta de la nariz, un corte cuidadoso con las tijeras termina toda la operación.

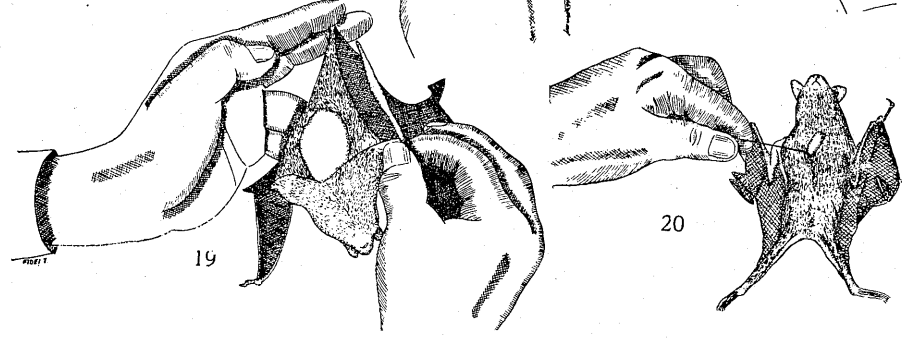
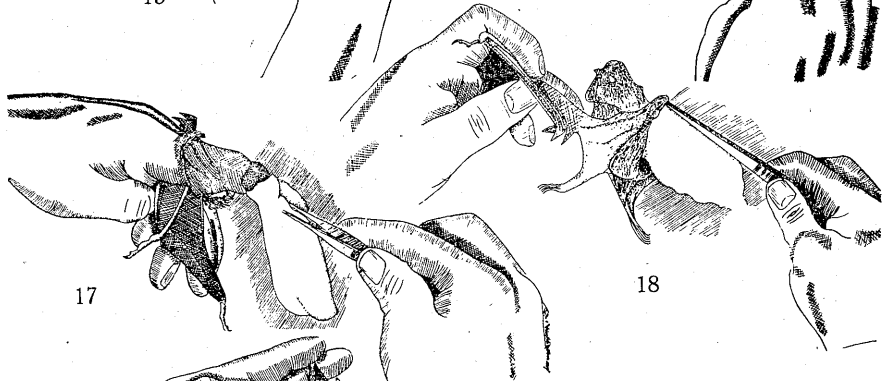
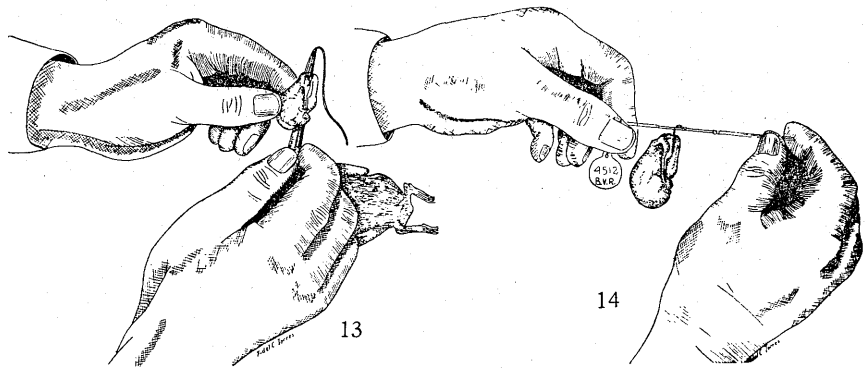
#### E.- MONTAJE DE LA PIEL.

- a) En tanto que la piel está volteada, es decir, con el pelo hacia adentro y la carnaza hacia afuera, dese una puntada para coser los labios atando cuidadosamente los extremos del -



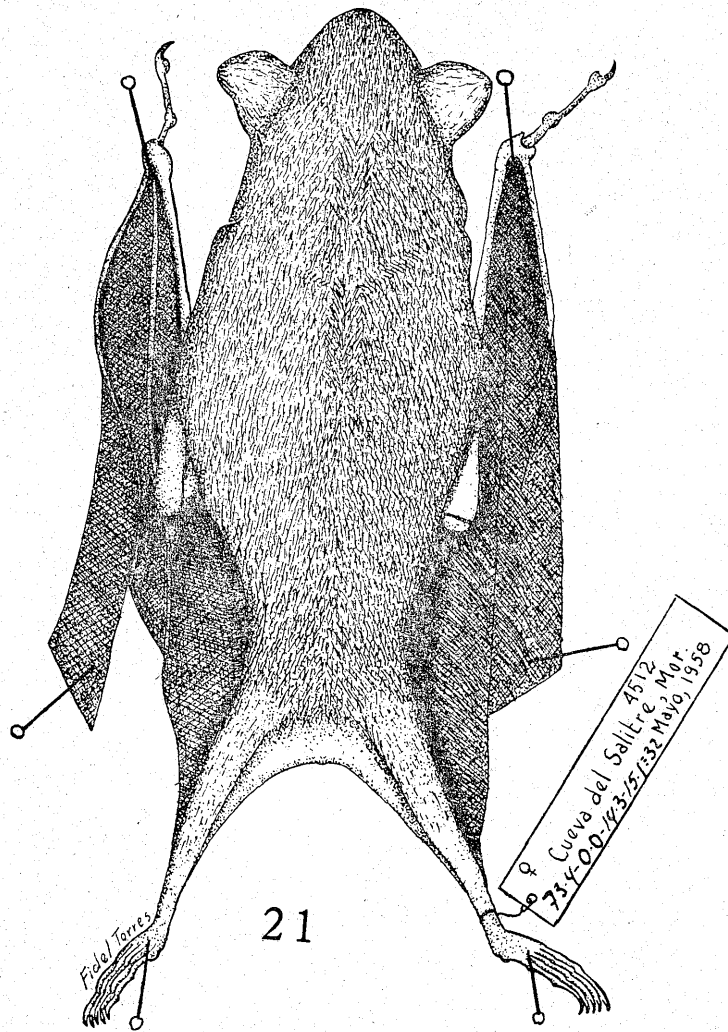


- hilo. (Plana III). Esta costura es necesaria para asegurar la forma del hocico, sobre todo en los murciélagos de cara alargada como los de la familia Glossophaginae.
- b) Compruebe que las piernas y los brazos (las alas) ocupan su posición natural; sobre todo, que estén descarnadas completamente. Espolvoree un poco de la mezcla preservativa de alumbre blanco y arsénico sobre estas partes y, con algodón, envuelva los huesos para simular el contorno natural de los miembros. (Plana III).
  - c) Limpie completamente de grasa y de cualquier otra adherencia la parte interna del resto de la piel y espolvoréela ligeramente con la mezcla preservativa. (Plana III).
  - d) Corte unos pedazos de alambre galvanizado del tamaño de las patas y de la cola (si la hay), procurando que el alambre esté bien tenso y, por tanto, recto, y déjelas listas para usarlas en el momento oportuno.
  - e) Tome cierta cantidad de algodón de fibra larga y haga un pequeño rollo, un tanto triangular, del tamaño aproximado del murciélago en preparación.
  - f) Con la punta de las pinzas coja firmemente lo que bien puede considerarse el ápice del triángulo que se ha hecho con el algodón. Con la mano izquierda, procurando introducir la punta del dedo índice en la cabeza de la piel todavía con el pelo hacia adentro, levántela, coloque el algodón de manera que la punta del triángulo que sostienen las pinzas quede en contacto con la punta del hocico. (Plana III).
  - g) Voltée la piel de manera que el pelo ocupe su posición natu-



ral, procediendo a vestir con ella, por decirlo así, el rollo de algodón. En esta operación lo primero que se cubre es la cabeza; cuando se llegue al cuello, trate de darle a la cara y a las orejas su forma aproximadamente normal; retire a continuación las pinzas y colocando a la piel sobre las espaldas, con la cortadura hecha en el vientre hacia arriba, pase al siguiente: (Plana III).

- h) Con el mayor cuidado introduzca los trozos de alambre galvanizado de que se hizo mención en el inciso d, en cada pierna y en la cola (si existe). (Plana III).
- i) Termine usted de cubrir con la piel el resto del rollo de algodón, a modo de que se restaure lo más cercanamente que sea posible la forma del cuerpo del murciélago, pero sin deformarlo ya sea por exceso o por falta de algodón.
- j) Con la aguja y el hilo, (Plana III) cosa la piel empezando por el extremo posterior de la incisión, haciendo primero un "remache" que una los "labios" o bordes de la cortadura como punto de partida; pase la aguja con el hilo de uno a otro borde hasta que llegue al extremo anterior en donde, con un ligero tirón, se cierra bien la costura y se hace el "remache" final por medio de un nudo corredizo.
- k) El ejemplar queda ya terminado y puede dársele una modelada con los dedos, procurándose que asuma la apariencia del animal vivo. No obstante, no se espere más de un ejemplar preparado en esta forma. Con el cepillo, límpiase el pelaje para quitar el aserrín de madera y la harina de maíz que pudiera habersele adherido.



PLANA IV

El ejemplar debe quedar en esta forma, después de las operaciones explicadas en las planas I, II y III. Se clava en una tabla de madera suave con alfileres. Se le ata el rótulo rectangular con los datos básicos de información. Se le deja secar a la sombra y queda listo para incorporarse a las colecciones.

- l) Ate de la pata derecha el rótulo destinado a la piel, con toda la información requerida. El rótulo circular para el cráneo, (Plana III) debe llevar el número del ejemplar en piel, el sexo, y las iniciales del nombre del colector.
- m) Coloque al ejemplar sobre el lado ventral en una tabla de madera suave o de cartón comprimido y clavélo con alfileres de cabeza como se ve en la ilustración correspondiente, para dejarlo secar durante el tiempo que sea necesario. (Plana III).

#### F.- PASOS FINALES DE LA OPERACION.

- a) En ciertos casos precisa guardar el esqueleto completo. Si es así, descarne completamente los huesos, cuidando de no lesionar su estructura; escriba un rótulo con toda la información que permita identificarlo en forma segura y déjelo secar. Si sólo se va a conservar el cráneo, límpiense de "carne" igualmente y, como en el caso anterior, déjese secar completamente.
- b) Cuando el esqueleto o el cráneo estén secos, llévense a limpiar, despojándolos de carne, grasa y otras adherencias; para lograr esto, primero colóquense en la colonia de insectos de la especie Dermites vulpinus, que es el procedimiento hasta ahora más práctico. Las larvas de los desmértidos son eminentemente carnívoras y en poco tiempo destruyen toda la carne, sin lesionar las estructuras óseas aún las más delicadas, en ninguna forma. Por supuesto, el cráneo (o el esqueleto) puede limpiarse por medio de otros procedimientos; en todo caso, cuídese de no dañarlo.
- c) Finalmente, para quitar la grasa y la suciedad que queda después del paso anterior, lo mismo que para destruir las larvas

vivas de desmértidos que son indeseables por los daños que causan a los ejemplares ya preparados y en las colecciones, se sumergen en una solución de agua con cualquier detergente o jabón común y corriente y amoníaco (10%), por un período de 12 horas, después del cual se lavan con agua limpia y se dejan secar para almacenarse en forma conveniente.

- d) Remueva los alfileres del ejemplar para despegarlo de la tabla, cuando ya se encuentre seco, y almacénese en lugar conveniente.
- e) Es muy importante examinar el contenido estomacal y registrar el hallazgo en el Diario de campo o hacer alguna indicación del mismo en el rótulo del ejemplar.

#### G.- PREPARACION DE EJEMPLARES EN ALCOHOL.

- a) Es recomendable preparar por lo menos un ejemplar de cada especie en forma diferente de la anterior para hacer estudios morfológicos o anatómicos. Las estructuras faciales externas se alteran mucho en la forma ya descrita; para evitarlo, después de tomadas las medidas descritas en el párrafo B y de colocarles el rótulo correspondiente, se hace una incisión ventral con las tijeras, con el escalpelo o con una navaja para dar acceso a los líquidos preservativos al interior de la cavidad abdominal; para mejor resultado inyéctese el líquido en diversas partes del cuerpo, con una jeringa.
- b) Sumérjase el ejemplar así preparado en una solución de agua y alcohol al 50%, más el 10% de formol. En esta solución debe permanecer por un período de menos de 12 horas.
- c) Si hay necesidad de transportarlo inmediatamente, no es pre-

ciso que se le conserve sumergido en la solución preservativa. Se obtienen resultados satisfactorios si se envuelve al ejemplar en algodón saturado en el mismo líquido preservador, protegido con papel parafinado o de otra manera que evite la rápida evaporación. Después vuélvase a poner en solución preservativa.

- d) Cualquier ejemplar, por mejor preparado que se halle carecerá de todo valor científico si no lleva la información a que se ha hecho mención en el párrafo C y en otras partes de este capítulo; por consiguiente, téngase un cuidado extremo para no pasar por alto este registro. Recuérdense que la memoria no puede conservar detalles tan importantes y que nada debe confiarse exclusivamente a ella.

Descripción de la siguiente figura.

Nomenclatura de las partes del ala de los murciélagos:

PR, Propatagio. PL, Plagiopatagio. DIA, Dactilopatagio ancho. DLO, Dactilopatagio largo. DM, Dactilopatagio menor. UR, Uropatagio o membrana interfemoral. Fotografía de Artibeus cinereus toltecus tomada por el autor. (Véanse: Allen, H., 1893 y Quay y Reeder, 1954).



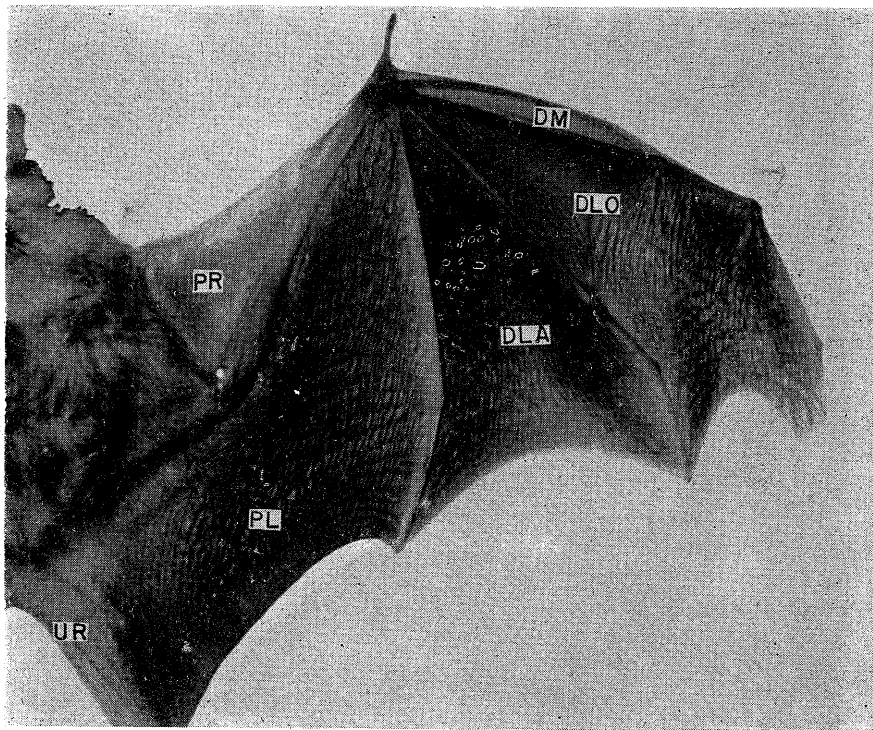


Fig. 25. Nomenclatura de las partes del ala de los murciélagos: PR, propatagio; PL, plagiopatagio; DLA, dactilopatagio ancho; DLO, dactilopatagio largo; DM, dactilopatagio menor; UR, uropatagio o membrana interfemoral. Fotografía de un *Artibeus cinereus toltecus* tomada por el autor. (La nomenclatura se hace de conformidad con Allen, H., 1893 y Quay and Reeder, 1954).

MORFOLOGIA GENERAL DE LAS ALAS DE  
LOS MURCIELAGOS

---

Típicamente, en el ala de los murciélagos se distinguen las siguientes partes:

a).- El propatagio o membrana antebraquial que ocupa el ángulo formado por el brazo y el antebrazo.

b).- El patagio, que es la membrana que envuelve a todos los dedos de las manos y liga el antebrazo con la pierna. Se subdivide en:

1.- El plagiopatagio o plagiopatagium que es la porción del patagio comprendida entre el quinto dedo y el cuerpo.

2.- El dactilopatagio ancho o dactylopatagium latus comprendido entre el cuarto y el quinto dedos.

3.- El dactilopatagio largo o dactylopatagium longus entre el tercero y el cuarto dedos, y

4.- El dactilopatagio menor o dactylopatagium minus entre el segundo y el tercer dedos.

c).- El uropatagio, uropatagium o membrana interfemoral, extendida entre los miembros posteriores, en muchas de las especies mexicanas envuelve a la cola. En el borde caudal, al insertarse a la tibia o al metatarso, se apoya en el calcáneo o espolón de tamaño variable, pero por lo general de gran longitud. Otras veces se prolonga más allá del espolón; la parte así formada se designa con el nombre de lóbulo postcalcáneo o quilla.

El uropatagio es de gran importancia para algunos murciélagos insectívoros que le utilizan a manera de rastra durante la captura de sus presas, en pleno vuelo, conservándolas momentáneamente para tomarlas con la boca. Para esta operación doblan las patas sobre la región ventral

lo mismo que la cola y acto continuo, se encorvan metiendo la cabeza en la bolsa formada de esta manera. La descripción anterior corresponde al manierismo observado por mí en Molossus nigricans durante un largo período de cautiverio en condiciones de laboratorio.

#### OTRAS ESTRUCTURAS EXTERNAS:

Dedo pulgar.- El primer dedo de la mano transformada en ala, el dedo pulgar, siempre termina en uña más o menos curva y puntiaguda, según las especies. En los frugívoros el pulgar es largo y comparativamente robusto. Los murciélagos del género Artibeus le utilizan para sostener los frutos de amate (Ficus, diversas especies), ciruelo (Spondias Sp.) o plátano; mientras los devoran colgados cabeza abajo, sostenidos por las patas.

Los molósididos se mueven con sorprendente habilidad sobre el suelo y durante la progresión se apoyan sobre las callosidades que se encuentran en cada uno de los pulgares, utilizando, por supuesto las patas traseras.

Entre los hematófagos, los vampiros comunes, Desmodus rotundus tienen el pulgar más largo y robusto. En Diphylla y Diaemus es ligeramente más corto. Su papel, en todos ellos, es de singular importancia, pues el momento de la obtención de su alimento exige una actitud de cautela extrema para aproximarse a la víctima sin ser sentidos, acercándose dando saltos, apoyándose, precisamente en los dedos pulgares. Al momento de practicar la herida, los dedos pulgares y las patas traseras sirven de apoyo evitando el contacto de todo el cuerpo sobre la víctima, conservando la postura hasta que se produce el hartazgo, desprendiéndose sin ser sentidos.

En Desmodus rotundus cada pulgar presenta tres callosidades bien

definidas en su lado palmar. En Diphylla estas callosidades son casi inexistentes y en Diaemus sólo parece una, de gran tamaño, en la cara ventral del metacarpiano.

En otros murciélagos el pulgar es delicado, no muy largo y completamente libre. En otros más, hasta la altura del metacarpiano, se encuentran ligados con la membrana antebraquial; tal sucede en los miembros de los géneros Natalus, Noctilio, Leptonycteris y Chrotopterus de entre los murciélagos que viven en México. En los dos últimos géneros mencionados el borde externo del propatagio se extiende desde el hombro hasta el extremo distal del metacarpiano, llegando a formar una bolsa cuando el animal se encuentra en estado de reposo.

La presencia del propatagio a todo lo largo del antebrazo hasta el metacarpiano del pulgar, hace un tanto difícil la colocación de bandas de aluminio para el estudio de sus movimientos migratorios y de otros aspectos de su ecología. Esto es particularmente cierto en Leptonycteris nivalis nivalis.

Orejas.— La gran mayoría de los murciélagos están provistos de un aparato membranoso de gran sensibilidad llamado trago o tragus colocado precisamente a la entrada del conducto auditivo y que parece funcionar como modificador de la intensidad de las ondas sonoras percibidas por la oreja. En los miembros de aquellas familias carentes de trago, o que lo tienen muy reducido, la bulla auditiva alcanza gran desarrollo o bien el pabellón de la oreja se modifica profundamente para compensar su falta o su escaso tamaño.

Entre los molósididos, por ejemplo, el trago es muy reducido, pero el pabellón de la oreja lleva una notable prominencia longitudinal en su centro, la quilla y, en la base, cerca de la escotadura, otro órgano

en forma de tuberosidad llamado antitrago, Frecuentemente, en el lado interno de la pinna, se observan pliegues transversales en número variable que reciben el nombre de plicae.

Hocico.— El hocico está sujeto igualmente a grandes variaciones. Entre los filostónidos es notable la presencia de un apéndice cutáneo, de tamaño variable, en forma de punta de lanza que se conoce con el nombre de hoja nasal. Como el trago, parece que la hoja nasal está relacionada con la percepción de los sonidos; quizá su papel sea semejante al de una antena direccional para la emisión de los sonidos de alta frecuencia y es de pensarse que también ayuda en las funciones olfativas para buscar los alimentos especialmente entre los frugívoros donde alcanza su mayor desarrollo.

En ciertos grupos el hocico es corto, achatado, truncado o enteramente liso; en otros es alargado, provisto de verrugas o de pliegues y prominencias cutáneas. En el género Aëlló la boca está rodeada de membranas cutáneas de bordes ondulados. En algunos casos como en Rhynchiscus naso los nostrilos se prolongan por encima de la boca adoptando la forma de una pequeña trompa.

Muchas especies poseen glándulas odoríferas; en los molósidos es notable la glándula gular, situada precisamente en el lado ventral del cuello. En la mayoría de los géneros de la subfamilia Emballonurinae hay una glándula en el propatagio. En cualquier caso, estas glándulas secretan sustancias de olor desagradable al olfato humano, pero que de seguro están relacionadas con las funciones sexuales, quizá para atraer a las hembras durante el celo, ya que son más desarrolladas en los machos y vestigiales en las hembras.

Curiosamente, en los vampiros sudamericanos del género Diaemus

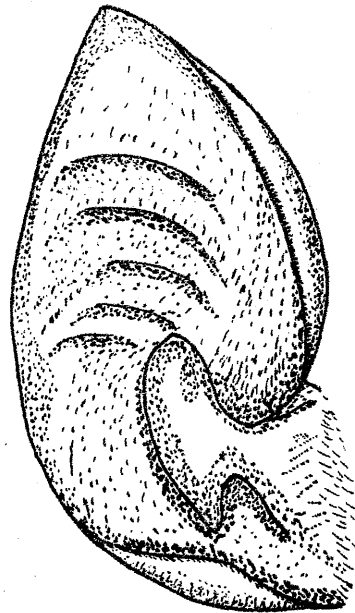


Fig. 28 La oreja de un murciélago mostrando la forma más generalizada.

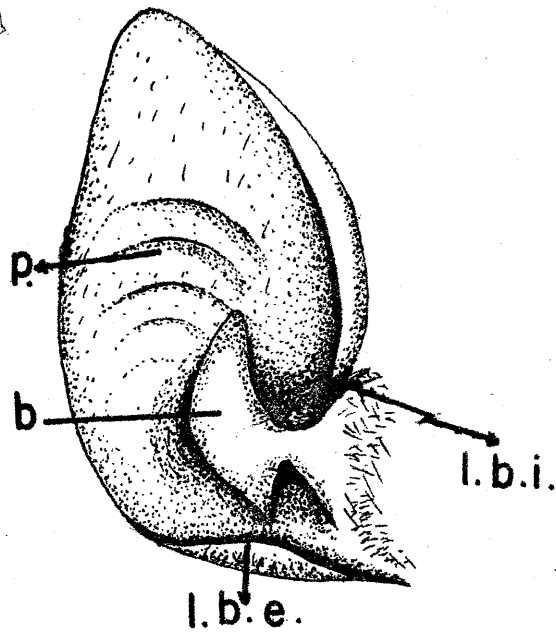


Fig. 29 Estructuras de la oreja en los murciélagos: P. Plicae; B. Trago; L. B. I., lóbulo basal interno; L. B. E., lóbulo basal externo.

hay glándulas de esta naturaleza en el interior de la boca, sobre los carrillos, que emiten fuerte olor almizclado.

ENUMERACION DE LOS MURCIELAGOS QUE  
VIVEN EN MEXICO.

Las 139 especies y subespecies de murciélagos (hasta marzo de 1960) que se encuentran en territorio mexicano se agrupan en 3 superfamilias, 7 familias, 7 subfamilias y 51 géneros.

Un asterisco señala los ejemplares existentes en las colecciones de la Sección de Mastozoología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Orden CHIROPTERA  
Suborden MICROCHIROPTERA  
Superfamilia Emballonuroidea  
familia Emballonuridae

1.- Género Rhynchiecus Miller

\* 1.- Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied)

2.- Género Saccopteryx Illiger

\* 2.- Saccopteryx bilineata (Temminck)

3.- Género Peropteryx Peters

\* 3.- Peropteryx macrotis macrotis (Wagner)

\* 4.- Peropteryx kappleri Peters

4.- Género Centronycteris Gray

\* 5.- Centronycteris maxiniliani centralis Thomas

5.- Género Balantiopteryx Peters

\* 6.- Balantiopteryx io Thomas

- \* 8.- Balantiopteryx plicata pallida Burt  
Subfamilia Diclidurinae  
6.- Género Diclidurus  
9.- Diclidurus virgo Thomas  
Familia Nectilionidae  
7.- Género Noctilio linneo
- \* 10.- Noctilio leporinus mexicanus Goldman.  
Superfamilia Phyllostomatoides  
Familia Phyllostomidae  
Subfamilia Chilonycterinae  
8.- Género Chilonycteris Gray
- \* 11.- Chilonycteris psilotis Dobson
- \* 12.- Chilonycteris rubiginosa mexicana Miller  
9.- Género Pteronotus Gray
- \* 13.- Pteronotus davy fulvus (Thomas)  
10.- Género Mormops Leach
- \* 14.- Mormops megalophylla megalophylla Peters
- \* 15.- Mormops megalophylla senicula Rehn  
Subfamilia Phyllostominae  
11.- Género Micronycteris Gray
- \* 16.- Micronycteris megalotis mexicana Miller
- \* 17.- Micronycteris schmidtorum Sanborn
- \* 18.- Micronycteris sylvestris (Thomas)  
12.- Género Macrotus Gray
- \* 19.- Macrotus mexicanus mexicanus Saussure
- \* 20.- Macrotus mexicanus bulleri H. Allen.
- \* 21.- Macrotus californicus Baird



- 13.- Género Mimon Gray
- \* 22.- Mimon cozumelae Goldman
- 14.- Género Phyllostomus Lacepede
- 23.- Phyllostomus discolor verrucosus (Elliot)
- 15.- Género Trachops Gray
- \* 24.- Trachops coffini Goldman
- 16.- Género Chrotopterus Peters
- \* 25.- Chrotopterus auritus auritus (Peters)
- 17.- Género Vampyrum Rafinesque
- 26.- Vampyrum spectrum nelsoni (Goldman)
- Subfamilia Glossophaginae
- 18.- Género Glossophaga E. Geoffroy-Saint-Hilaire
- \* 27.- Glossophaga soricina leachii (Gray)
- \* 28.- Glossophaga soricina alticola Davis
- \* 29.- Glossophaga morenoi Martínez y Villa
- 19.- Género Anoura Gray
- \* 30.- Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters)
- 20.- Género Choeronycteris Tschudi
- \* 31.- Choeronycteris mexicana Tschudi
- 21.- Musonycteris Schaldach y McLaughlin
- 32.- Musonycteris harrisoni Schaldach y McLaughlin
- 22.- Género Choeroniscus Thomas
- 33.- Choeroniscus godmani (Thomas)
- 23.- Género Hylonycteris Thomas
- 34.- Hylonycteris underwoodi Thomas
- 24.- Género Leptonycteris Lydekker
- \* 35.- Leptonycteris nivalis Saussure

- 36.- Leptonycteris nivalis longala Stains  
37.- Leptonycteris nivalis sanborni Hoffmeister  
★ 38.- Carollia perspicillata azteca Saussure  
39.- Carollia castanea subrufa (Hahn)

Subfamilia Sturnirinae

26.- Género Sturnira Gray

- ★ 40.- Sturnira lilium parvidens Goldman  
41.- Sturnira ludovici Anthony

27.- Género Platyrrhinus Saussure

- 42.- Platyrrhinus helleri (Peters)

28.- Género Chiroderma Peters

- 43.- Chiroderma isthmicum Miller

29.- Género Artibeus Leach

- ★ 44.- Artibeus hirsutus Andersen  
★ 45.- Artibeus jamaicensis jamaicensis Leach  
★ 46.- Artibeus jamaicensis yucatanicus J. A. Allen  
★ 47.- Artibeus jamaicensis planirostris (Spix)  
★ 48.- Artibeus lituratus palmarum J. A. Allen and Chapman  
★ 49.- Artibeus cinereus toltecus (Saussure)  
★ 50.- Artibeus cinereus phaeotis (Miller)  
★ 51.- Artibeus aztecus Andersen  
★ 52.- Artibeus turpis Andersen  
★ 53.- Artibeus nanus Andersen

30.- Género Enchisthenes Andersen

- ★ 54.- Enchisthenes hartii (Thomas)

31.- Género Centurio Gray

- ★ 55.- Centurio senex Gray

Familia Desmodontidae

32.- Género Desmodus Wied-Neuwied

\* 56.- Desmodus rotundus murinus Wagner

33.- Género Diphylla Spix

\* 57.- Diphylla ecaudata centralis Thomas

Superfamilia Vespertilionoidea

Familia Natalidae

34.- Natalus Gray

\* 58.- Natalus mexicanus mexicanus Miller

\* 59.- Natalus mexicanus saturatus Delquest and Hall

Familia Vespertilionidae

Subfamilia Vespertilioninae

35.- Género Myotis Kaup

60.- Myotis lucifugus lucifugus (Le Conte)

\* 61.- Myotis yumanensis yumanensis (H. Allen)

62.- Myotis yumanensis sociabilis H. W. Grinnell

63.- Myotis yumanensis lutosus Miller and G. M. Allen

64.- Myotis yumanensis lambi Benson

\* 65.- Myotis velifer velifer (J. A. Allen)

\* 66.- Myotis velifer incautus (J. A. Allen)

67.- Myotis velifer peninsularis Miller

68.- Myotis velifer brevis Vaughan

69.- Myotis fortidens Miller and G. M. Allen

70.- Myotis occultus Hollister

71.- Myotis keenii auriculus Baker and Stains

72.- Myotis keenii apache Hoffmeister and Krutzsch

73.- Myotis planiceps Baker

- 74.- Myotis thysanodes thysanodes Miller
- 75.- Myotis thysanodes aztecus Miller and G. M. Allen
- 76.- Myotis sodalis Miller and G. M. Allen
- 77.- Myotis volans volans (H. Allen)
- 78.- Myotis volans amotus Miller
- 79.- Myotis volans interior Miller
- 80.- Myotis californicus californicus (Audubon and Chapman)
- 81.- Myotis californicus stephensi Dalquest
- ★ 82.- Myotis californicus mexicanus (Saussure)
- ★ 83.- Myotis nigricans nigricans (Schinz)
- ★ 84.- Myotis nigricans extremus Miller and G. M. Allen
- 85.- Myotis subulatus melanorhinus (Merriam)
- 86.- Myotis argentatus Dalquest and Hall
- 36.- Género Pizonyx Miller
- ★ 87.- Pizonyx vivesi (Menegaux)
- 37.- Género Lasionycteris Peters
- ★ 88.- Lasionycteris noctivagans (Le Conte)
- 38.- Género Pipistrellus Kaup
- 89.- Pipistrellus hesperus hesperus (H. Allen)
- 90.- Pipistrellus hesperus australis Miller
- 91.- Pipistrellus hesperus potosinus Dalquest
- 92.- Pipistrellus subflavus clarus Baker
- 93.- Pipistrellus subflavus veraecrucis (Ward)
- 39.- Género Eptesicus Rafinesque
- ★ 94.- Eptesicus fuscus fuscus (Palisot de Beauvois)
- 95.- Eptesicus fuscus pallidus Young
- ★ 96.- Eptesicus fuscus miradorensis (H. Allen)

- 97.- Eptesicus fuscus peninsulae (Thomas)
- \* 98.- Eptesicus brasiliensis propinquus (Peters)
- 40.- Género Lasiurus Gray
- 99.- Lasiurus borealis borealis (Muller)
- \* 100.- Lasiurus seninolus (Rhoads)
- 101.- Lasiurus borealis teliotis (H. Allen)
- 102.- Lasiurus borealis ornatus Hall
- \* 103.- Lasiurus cinereus cinereus (Palisot de Beauvois)
- 41.- Género Dasypterus Peters
- 104.- Dasypterus intermedius (H. Allen)
- \* 105.- Dasypterus ega panamensis Thomas
- 106.- Dasypterus ega xanthinus Thomas
- 42.- Género Nycticeius Rafinesque
- 107.- Nycticeius humeralis mexicanus Davis
- 43.- Género Rhogeëssa H. Allen
- \* 108.- Rhogeëssa parvula parvula H. Allen
- 109.- Rhogeëssa parvula aeneus Goodwin
- \* 110.- Rhogeëssa tumida tumida H. Allen
- 111.- Rhogeëssa tumida major Goodwin
- 112.- Rhogeëssa gracilis Miller
- 44.- Género Baeodon Miller
- 113.- Baeodon alleni (Thomas)
- 45.- Género Euderma H. Allen
- 114.- Euderma maculatum J. A. Allen
- 46.- Género Plecotus E. Geoffroy Saint-Hilaire
- \* 115.- Plecotus phyllotis G. M. Allen
- \* 116.- Plecotus mexicanus G. M. Allen

117.- Plecotus townsendii australis Handley

118.- Plecotus townsendii pallescens Miller

Subfamilia Nyctophilinae

47.- Género Antrozous H. Allen

\* 119.- Antrozous pallidus pallidus (Le Conte)

120.- Antrozous pallidus pacificus Merriam

121.- Antrozous minor Miller

122.- Antrozous (Baucrus) dubiaquereus Van Gelder

48.- Género Cynomops Thomas

\* 123.- Cynomops melagai Villa

49.- Género Tadarida Rafinesque

\* 124.- Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure)

\* 125.- Tadarida intermedia Shamel

\* 126.- Tadarida femorosacca (Merriam)

\* 127.- Tadarida yucatanica (Miller)

\* 128.- Tadarida molossa (Pallas)

50.- Género Promops Gervais

129.- Promops centralis Thomas

51.- Género Eumops Miller

\* 130.- Eumops perotis perotis (Schinz)

\* 131.- Eumops perotis californicus (Merriam)

132.- Eumops abrasus oaxacensis Goodwin

\* 133.- Eumops naurus (Thomas)

134.- Eumops underwoodi underwoodi Goodwin

135.- Eumops underwoodi sonoriensis Benson

\* 136.- Eumops glaucinus (Wagner)

52.- Género Molossus E. Geoffroy-Sanit-Hilaire

- \* 137.- Molossus rufus nigricans Miller
- 138.- Molossus pretiosus macdougalli Goodwin
- \* 139.- Molossus sinaloae J. A. Allen
- 140.- Molossus major aztecus Saussure

CLAVE PARA LAS FAMILIAS DE MURCIELAGOS  
MEXICANOS.

---

(Basada principalmente en caracteres externos)

- A Dedo medio con tres falanges completamente osificadas.
  - a) Apéndice nasal rudimentario y en forma de herradura; incisivos superiores grandes, cortantes, fuertemente proyectados hacia adelante; cinceliformes. Molares rudimentarios o ausentes. 20 a 26 dientes.

- aa) Apéndice nasal bien desarrollado, en forma de hoja, presente en casi todos los géneros; incisivos superiores normales, bien desarrollados. 28 a 34 dientes.

Phyllostomidae

B Dedo medio solo con dos falanges osificadas; la tercera, si presente, rudimentaria o reducida a un cartilago.

- b) Cola tan larga como la membrana interfemoral o más larga.  
c) Cola completamente libre en su mitad terminal

Molossidae

- cc) Cola no libre, envuelta en la membrana interfemoral.  
d) Pulgar bien desarrollado

Vespertilionidae

dd) Pulgar rudimentario

Natalidae

bb) Cola mucho más corta que la membrana interfemoral y perforándola en su parte superior.

- e) Orejas puntiagudas; membrana interfemoral muy ancha; 28 dientes.

Noctilionidae



- ee) Orejias redondas; membrana interfe-  
moral angosta; 32 dientes.

Emballonuridae

CLAVE SINOPTICA PARA LAS ESPECIES DE MURCIELAGOS  
DE MEXICO, BASADA EN EJEMPLARES ADULTOS Y PRINCI  
PALMENTE EN CARACTERES EXTERNOS.

- 1a Cara con muchas arrugas; sin cola externa;  
membrana alar con rayas horizontales entre  
los dedos cuarto y quinto. Cráneo alto,  
redondo y prácticamente sin rostro.

Centurio senex

- 1b Cara sin arrugas; con cola externa; membrana  
alar sin rayas horizontales entre los dedos  
cuarto y quinto. Cráneo normal, con rostro  
bien definido.

2a

- 2a (1b) Mandíbula superior sobresaliendo clara-  
mente de la mandíbula inferior.

Rhynchonycteris naso  
(Chinaco narigón)

- 2b Mandíbula superior no sobresaliendo de la  
mandíbula inferior.

3a

- 3a (2b) Sin cola; con disco nasal

4a

- 3b Con cola; sin disco nasal

5a

- 4a (3a) Pulgar muy largo, con tres callosi-

dades plantares. Escudo nasal en forma de herradura. Cuando vivos, ojos normales. Uropatagio casi desnudo. Incisivos inferiores profundamente bilobados. 20 dientes en total

Desmodus rotundus  
(Vampiro de patas pelonas)

- 4b Pulgar más corto, con dos callosidades plantares. Escudo nasal redondo. Cuando vivos, ojos negros, muy grandes. Uropatagio peludo. Incisivos inferiores internos tetralobados, externos con siete lóbulos, 26 dientes.

Dephylla ecaudata  
(Vampiro de patas peludas)

- 5a (3b) Cola extendiéndose hasta el borde posterior del uropatagio.
- 5b Cola sobresaliendo del borde posterior del uropatagio.
- 6a (5a) Orejas en forma de embudo. Tragus grueso, doblado sobre sí mismo. Antebrazo 34 - 40 mm.

6a

6b

Natalus mexicanus  
(Murciélago colorado)

- 6b (5b) Orejas sin forma de embudo. Tragus no doblado sobre sí mismo. Antebrazo mayor de 40 mm.

7a

7a Rostro muy alargado. Membrana interfemor-  
reducida. Cola bien desarrollada, extendién-  
dose a menos de la mitad de la anchura de la  
membrana interfemor. Arco cigomático in-  
completo.

8a

7b Rostro no muy alargado. Membrana interfemo-  
ral no reducida. Cola bien desarrollada ex-  
tendiéndose a menos de la mitad de la anchura  
de la membrana interfemor. Arco cigomático  
completo.

9a

8a Rostro más del 50% de la longitud total del  
cráneo.

Musonycteris harrisoni  
(Murciélago trompudo)

8b Rostro aproximadamente el 40% de la longitud  
del cráneo.

Choeronycteris mexicanus

9b

9a (7b) Con excrecencias dérmicas ondulantes en  
la barba bien desarrolladas. Orejas redondas,  
amplias y abocinadas. Pelos largos proyectán-  
dose hacia el frente del hocico. Región ba-  
sioccipital, vista desde atrás, levantada no-  
tablemente; piso de la caja craneal alzada de  
tal modo que el borde inferior del foramen  
occipital se presenta arriba del nivel del  
rostro.

Mormops megalophylla  
(Murciélago verrucoso)

9b Sin excrecencias dérmicas ondulantes en la barba. Orejas no redondas ni abocinadas. Sin pelos en el hocico. Región basioccipital, vista desde atrás, no levantada sobre el nivel del rostro; piso de la caja craneal no alzada, normal.

10a

10a (8b) Nariz con hoja nasal

11a

10b Nariz sin hoja nasal

13a

11a (9a) Uropatagio o membrana interfemoral reducida a una estrecha faja a lo largo de las piernas. Cola ausente; orejas pequeñas, de menos de 20 mm. Incisivos superiores internos ligeramente más cortos que los externos.

Leptonycteris nivalis  
(Murciélago lengüilargo)

11b Uropatagio o membrana interfemoral no reducida; cola presente extendiéndose a lo largo de la membrana interfemoral. Orejas muy grandes, de más de 20 mm. Incisivos superiores internos notablemente más largos que los externos.

12a (10b) Orejas de más de 30 mm. Color del pelaje claro. Cuerpo comparativamente más delicado. Caja craneal estrecha. Distribución: Noroeste de México.

Macrotus californicus  
(Murciélago orejudo)

12b Orijas de menos de 30 mm. Color del pelaje obscuro. Cuerpo comparativamente más robusto. Caja craneal amplia. Distribución: centro y sur de México.

Macrotus mexicanus  
(Murciélago orejudo)

13a (10b) Total de incisivos superiores, dos.

14a

13b Total de incisivos superiores, cuatro.

28a

14a (13a) Premolares  $\frac{1 - 1}{2 - 2}$ ; antebrazo no mayor

55 mm.

Eumops maurus

14b Premolares  $\frac{2 - 2}{2 - 2}$ ; antebrazo mayor de

55 mm.

15a

15a (14b) Antebrazo de tamaño regular, de

55 - 65 mm.

Eumops glaucinus  
(Moloso cenizo)

15b Antebrazo grande, de 69 - 74 mm.

Eumops underwoodi  
(Moloso de Underwood)

16a Longitud mayor del cráneo más de 30 mm.; antebrazo mayor de 74 mm.

Eumops perotis  
(Gran moloso de orejas anchas)

16b Longitud mayor del cráneo, 23 mm.; antebrazo de 58.3 mm.

Eumops abrasus  
(Murciélago mastín)

17a Cuatro dientes maxilares posteriores al canino, ninguno diminuto.

18a

- 17b Cinco dientes maxilares posteriores al canino; el primero diminuto. 20a
- 18a (17a) Color del pelaje, café obscuro Dasipterus intermedius  
(Murciélago leonado intermedio)
- 18b Color del pelaje, amarillento. Dasipterus ega  
(Murciélago leonado)
- 19a (18a) Tamaño mayor; longitud total del cuerpo de 105-118 mm; antebrazo de 48-60 mm. 20a
- 19b Tamaño menor; longitud total del cuerpo 93 mm; antebrazo no mayor de 48 mm. Antrozous minor  
(Orejudo chico)
- 20a (19a) Color pálido, cresta sagital no pronunciada. Antrozous pallidus  
(Orejudo pálido)
- 20b Color obscuro, cresta sagital bien pronunciada. Antrozous (Baureus) dubiaquercus  
(Orejudo de Tres Marías)
- 21a (19b) Cola sobresaliendo del borde libre de la membrana interfemoral. Rostro más largo que ancho. 22a
- 21b Cola no sobresaliendo del borde libre de la membrana interfemoral. Rostro más ancho que largo. 25a

- 22a (21a) Antebrazo largo, de más de 52 mm;  
longitud mayor del cráneo hasta de 24 mm.

Tadarida molossus  
(Gran moloso)

- 22b Antebrazo corto, de menos de 52 mm;  
longitud mayor del cráneo de menos de  
24 mm.

23a

- 23a Última falange del quinto dedo de más de  
5 mm. de longitud; longitud mayor del cráneo  
de menos de 18 mm.

Tadarida brasiliensis  
(Murciélago guanero o  
de cola libre)

- 23b Última falange del quinto dedo de menos de  
5 mm. de longitud; longitud mayor del cráneo  
de más de 18 mm.

24a

- 24a (22b) Color del pelaje, pardo obscuro  
(Raw Umber, Ridway, 1911); tamaño del  
cuerpo ligeramente menor.

Tadarida femorosacca  
(Guanero de bolsa femoral)

- 24b Color del pelaje, café rojizo (Vandyke  
Brown, Ridway, 1911); tamaño del cuerpo  
ligeramente mayor.

Tadarida yucatanica  
(Guanero de Yucatán)

- 25a (18b) Longitud mayor del cráneo de más  
de 17 mm; pelaje gris (canoso), resultante  
de la presencia del café obscuro mezclado  
con blanco; longitud total del cuerpo de  
más de 120 mm., antebrazo de más de 45 mm.

de largo.

Lasiurus cinereus  
(Murciélago canoso)

- 25b Longitud mayor del cráneo menor de 14 mm;  
pelaje rojizo o amarillo rojizo; longitud  
total del cuerpo menor de 120 mm; antebrazo  
de menos de 45 mm. de largo.

Lasiurus borealis  
(Murciélago rojizo)

- 26a Membrana interfemoral bien cubierta de pelo  
en la superficie dorsal; pelaje dorsal del  
cuerpo negruzco, con la punta de los pelos  
plateada; rostro deprinado a cada lado entre  
la región lacrimal y las narices externas.

Lasionycteris noctivagans

- 26b Membrana interfemoral no cubierta de pelo  
en la superficie dorsal; pelaje dorsal  
del cuerpo no negruzco, ni con la punta  
de los pelos plateada; rostro no deprinado  
a cada lado entre la región lacrimal y las  
narices externas.

27a

- 27a (26b) Tamaño grande, longitud total del  
cuerpo de 105 a 122 mm.; antebrazo de 43 a  
52 mm; dedo mayor, de 77 a 96 mm.

Eptesicus fuscus  
(Murciélago pardo)

- 27b Tamaño menor, longitud total del cuerpo de  
96 a 107 mm.; antebrazo de 40 a 45 mm.;  
dedo mayor de 68 a 77 mm.

Eptesicus propinquus



28a (13b) Tamaño pequeño, longitud total del cuerpo de menos de 35 mm.; orejas de menos de 12 mm. Cola aproximadamente tan larga como la pierna posterior estirada. Sin un par de masas glandulares a cada lado del hocico.

28a

28b Tamaño mayor, longitud total del cuerpo mayor de 85 mm.; orejas mucho mayores de 12 mm. (34 - 37 mm.). Cola más larga que la pierna posterior estirada con un par de masas glandulares a cada lado del hocico.

30

29a (27a) Color del pelaje predominantemente gris; pata trasera menor que la mitad de la longitud de la tibia; trago obtuso, con la porción terminal doblada hacia adelante.

Pipistrellus hesperus  
(Murciélagos vespertino)

29b Color del pelaje predominantemente café; pata trasera mayor que la mitad de la longitud de la tibia; trago no obtuso, recto.

Pipistrellus subflavus  
(Murciélagos vespertino flavo)

30 (28b) Orejas muy largas, más largas que la mitad del antebrazo, alcanzando hasta 34 mm. o más.

30a

30a (30) Coloración dorsal café obscura fuliginosa,

con escaso contraste entre la base y la punta de los pelos; longitud mayor del cráneo generalmente menor de 15.7 mm.; hilera maxilar de dientes menor de 4.9 mm.

Plecotus (Corynorhinus)  
mexicanus

30b Coloración dorsal café amarillenta, con fuerte contraste entre la base y la punta de los pelos; longitud mayor del cráneo generalmente mayor de 15.7 mm.; hilera maxilar de dientes mayor de 4.9 mm.

Plecotus (Corynorhinus)  
townsendii

31a Número total de dientes 34, 36 ó 38; color canela o moreno gris; dientes molariformes excepcionalmente grandes; crestas sagital y occipital bien definidas.

38a

31b Número total de dientes, 38; color diferente del canela o moreno gris; dientes molariformes no excepcionalmente grandes; crestas sagital y occipital no bien definidas.

32a

32a (31b) Calcar con quilla.

33a

32b Calcar sin quilla

38a

33a (32a) Orejas de menos de 15 mm. desde la escotadura.

34a

33b Orejas de más de 16 mm. desde la escotadura.

36a

34a (33a) Alas cubiertas de pelo en su lado ventral

hasta el nivel del codo; antebrazo por lo común de más de 37 mm.; pata trasera nunca menor de 7 mm.; occipucio claramente levantado.

Myotis volans

34b Alas no cubiertas de pelo en su lado ventral hasta el nivel del coño; antebrazo de menos de 36 mm.; pata trasera de menos de 7 mm.; occipucio no levantado claramente.

35a

35a (32b) Cráneo claramente aplanado visto de lado; región frontal no levantada en forma abrupta (Fig. 26).

Myotis subulatus

35b Cráneo no claramente aplanado visto de lado; región frontal levantada en forma abrupta. (Fig. 27).

Myotis californicus

36 Pata menor que la mitad de la tibia; orejas no sobrepasando al extenderse los nostrilos.

Myotis nigricans

36a (32b) Membrana interfemoral con el borde libre claramente orlado; región frontal notablemente inflada; abertura cigomática de más de 9.8 mm.

Myotis thysanodes

36b Membrana interfemoral con el borde libre no claramente orlado; región frontal no inflada notablemente; abertura cigomática menor de 9.8 mm.

37a

37a (35b) Orejas de más de 18 mm. desde la escotadura.

Myotis evotis

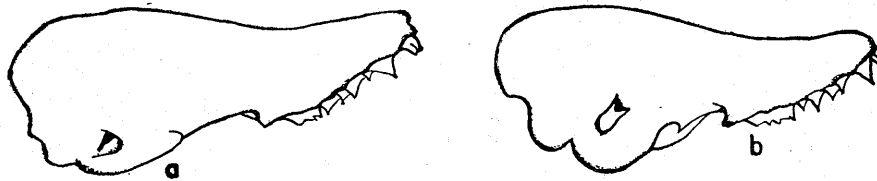


Fig. 26. a) - Región frontal no levantada en forma abrupta.  
 b) - Región frontal levantada en forma abrupta.

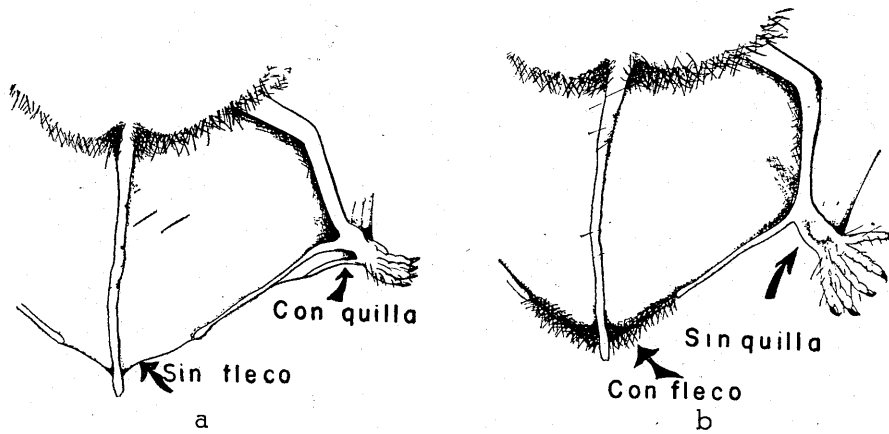


Fig. 27. a) - Calcar con quilla, sin fleco.    b) - Calcar sin quilla, con fleco

37 b Orejas de menos de 18 mm. desde la escotadura.

Myotis keenii

38a (30a - 31b) Crestas sagital y occipital bien definidas vistas dorsalmente; dientes molariformes excepcionalmente grandes.

40a

39b Crestas sagital y occipital no bien definidas vistas dorsalmente. Dientes molariformes no excepcionalmente grandes.

41a

40a (38a) Caja craneal baja y aplanada vista lateralmente; rostro alargado; pelaje lustroso, por lo común canela o moreno gris.

Myotis occultus

40b Caja craneal levantada y arredondeada vista lateralmente; rostro no alargado; pelaje sepia deslustrado o parduzco.

Myotis velifer

41a (37b) Pelos del dorso con las puntas satinadas claras; región frontal del cráneo, visto de lado, levantándose abruptamente; rostro separado de la caja craneal por una leve, pero bien definida concavidad.

Myotis yumanensis

41b Pelos del dorso con las puntas satinadas oscuras; región frontal del cráneo, visto de lado levantándose gradualmente; rostro no separado de la caja craneal por ninguna concavidad.

Myotis lucifugus

42a Antebrazo corto, no mayor de 26.5 mm.; cráneo considerablemente aplanado; dientes pequeños.

Myotis planiceps

42b Antebrazo no corto, mayor de 26.5 mm.; cráneo no aplanado; dientes no pequeños.

43a

43a (42b) Pelaje del dorso largo en general (longitud máxima a la mitad del dorso, 9 mm.) y negro, con las puntas de los pelos blanquizas, especialmente en las ancas; cresta sagital no bien desarrollada.

Myotis argentatus

43b Pelaje del dorso no muy largo en general (a la mitad del dorso mide 5 mm.; algunos pelos sobresalientes miden 8 - 9 mm.) y canela obscuro (Cinnamon Brown, Ridway, 1911) sin las puntas blanquizas. Cresta sagital bien desarrollada.

Myotis fortidens

44a Cabeza larga t terminada en punta; lengua larga, retráctil, con papilas grandes, filiformes, recurvadas.

45a

44b Cabeza normal, no terminada en punta; lengua normal; papilas normales.

47a

45a (42a) Tamaño menor; antebrazo de no más de 40 mm. Cola presente, de tamaño pequeño. Incisivos inferiores 2-2.

Glossophaga soricina  
(Murciélago siricotero)

45b Tamaño mayor; antebrazo de más de 40 mm.; sin cola; sin incisivos inferiores.

Anoura geoffroyi  
(Murciélago chinacate)

46a (44b) Hoja nasal erecta, de tamaño regular, normal; labio superior y barba con numerosas verrugas cónicas; primera falange del dedo medio más corto que la mitad del metacarpo; cola pequeña, de menos de la mitad de la longitud del fémur.

Trachops coffini  
(Zots o murciélago alirrugosa)

46b Hoja nasal de tamaño mayor, ancha posteriormente, estrecha enfrente; labio superior y barba, sin verrugas; primera falange del dedo medio casi de la mitad de la longitud del metacarpo. Cola mayor, más o menos de tres cuartos de la longitud del fémur.

Minon cozunelae

47a Tamaño grande, antebrazo no menor de 57 mm.

Phyllostomus discolor

47b Tamaño menor; antebrazo de no más de 45 mm.

48a

48a (45b) Longitud del antebrazo 41-45 mm.; longitud total del cráneo no menor de 22.1 mm.; hilera de dientes maxilares superiores, (excluyendo los incisivos) no menor de 7.3 mm.

Carollia perspicillata  
(Murciélago de cejas blancas)

48b Longitud del antebrazo de 36 - 42 mm.; longitud total del cráneo no mayor de 21.7 mm.;

hilera de dientes maxilares superiores (excluyendo los incisivos) no mayor de 7.1 mm.

Carollia subrufa  
(Murciélago de cejas blancas)

49a Sin uropatagio. Calcáneo muy pequeño. Cuerpo de tamaño regular (antebrazo no mayor de 40 mm.); uñas no en forma de garras. Sin rayas blanquecinas en la cara. Machos con glándulas cutáneas sobre los lados del cuello.

50a

49b Con uropatagio profundenamente dividido; calcáneo desarrollado, plano. Cuerpo robusto; tamaño variando de pequeño a grande; uñas en forma de garras; con dos rayas blanquecinas en la cara en diferentes grados de intensidad. Machos sin glándulas cutáneas sobre los lados del cuello.

51a

50a (49a) Incisivos superiores trilobados.

Sturnira lilium  
(Murciélago flor de lirio)

50b Incisivos superiores bilobados.

Sturnira ludovici  
(Murciélago flor de lirio)

51a (49b) Tamaño mayor; antebrazo 64-73.5 mm.; raramente menor de 63 mm.

Artibeus lituratus  
(Zapotero gigante)

51b Tamaño menor; antebrazo comunmente de 58 mm., raramente mayor de 61 mm.

Artibeus jamaicensis  
(Zapotero común)

52a Uropatagio relativamente ancho, cubierto densamente de pelo. Antebrazo no mayor de 57 mm.

Artibeus hirsutus  
(Zapotero de patas peludas)



- 52b Uropatagio relativamente angosto, no cubierto de pelo. Antebrazo raramente mayor de 42 mm. Artibeus cinereus (Zapotero cenizo)
- 53a Antebrazo hasta de 40 mm. Rostro levantado ligeramente. Artibeus turpis (Zapotero chico)
- 53b Antebrazo de no más de 38 mm. Rostro levantado marcadamente. Artibeus nanus (Zapotero enano)
- 54a Uropatagio angosto continuándose a lo largo de las piernas por una porción cuya mayor anchura queda a nivel de la articulación tibio-femoral; peluda; antebrazo, 37.6 mm.; molares  $\frac{3}{3}$  Enchistenes hartif
- 55a Propatagio con bolsa cutánea alar. 56a
- 55b Propatagio sin bolsa cutánea alar. 59a
- 56a (53a) Bolsa cutánea alar grande, junto al antebrazo; cerca del codo; dos líneas blanquecinas en el dorso. Saccopteryx bilineata (Murciélago bilineado)
- 56b Bolsa cutánea alar pequeña; en situación distinta de la anterior; sin líneas blanquecinas en el dorso. 57a
- 57a (54b) Abertura de la bolsa cutánea alar dirigida hacia el cuerpo; en el centro del

- propatagio.
- 58a
- 57b Abertura de la bolsa cutánea alar dirigida hacia el antebrazo; cerca del borde anterior del propatagio.
- 57a
- 58a Tamaño mayor; antebrazo, 39 - 44.7 mm.; cráneo, 13; 14.8 mm. de longitud total.
- Balantiopteryx plicata  
(Murciélagó sacóptero)
- 58b Tamaño menor; antebrazo, 35.6 - 38.8 mm.; cráneo, 12.4 - 12.9 mm. de longitud total.
- Balantiopteryx io  
(Murciélagó sacóptero)
- 59a (57b) Antebrazo mayor, 45 - 53.6 mm.
- Peropteryx kappleri  
(Murciélagó canino orejudo)
- 59b Antebrazo menor, 38.3 - 48.2 mm.
- Peropteryx macrotis  
(Murciélagó canino orejudo)
- 60a Color de todo el pelaje, obscuro; sin bolsa en el uropatagio; antebrazo, 45.4 mm.
- Centronycteryx maximiliani
- 60b Color de todo el pelaje, blanquecino; con bolsa en el uropatagio; antebrazo, 67.2 mm.
- Diclidurus virgo  
(Murciélagó fantasma o murciélagó blanco)
- 61a Membranas alares unidas por encima del dorso, haciéndole aparecer desnudo.
- Pteronotus davyii  
(Chinacate moreno)

61b Membranas alares adheridas a los lados del cuerpo; dorso sin aparecer desnudo.

62a

62a Tercio inferior del margen interno de la concha de la oreja grueso y separado por una escotadura en ángulo recto de los dos tercios superiores, antebrazo, 41.4 - 42.2 mm.

Chilonycteris psilotis  
(Bigotudo chiquito)

62b Tercio inferior del margen interno de la concha de la oreja delgado, sin separación ninguna; antebrazo, 54.0 - 59.0 mm.

Chilonycteris rubiginosa  
(Bigotudo rojizo grande)

63a Oreja estirada hacia adelante no excediendo los nostrilos; pelaje de color ante claro en la base; antebrazo no mayor de 31.7 mm.

Rhogeëssa pãrvula

63b Oreja estirada hacia adelante excediendo los nostrilos; pelaje de color sepia claro en la base; antebrazo 32.0 - 33.0 mm.

Rhogeëssa tumida

64a (63b) Exceso de la oreja más allá de la punta de la nariz hasta 6 mm. Antebrazo, 32.0 - 33.0 mm.

Rhogeëssa gracilis

64b Exceso de la oreja más allá de la punta de la nariz hasta 2 mm. Antebrazo, 35.0 mm.

Baeodon alleni

- 65a Cola larga y sobresaliendo la punta del borde libre del uropatagio; pelaje y coloración como en Eptesicus fuscus; incisivos inferiores tricúspides formando línea continua. Nycticeius humeralis
- 65b Cola corta, solo llegando hasta menos de la mitad del borde libre del uropatagio; pelaje y coloración diferente de los de Eptesicus fuscus; incisivos inferiores no tricúspides, ampliamente separados en la línea media. Choeroniscus godmani
- 66a Orejas grandes, redondas, conectadas sobre la cabeza por una banda membranosa escotada; tercer metacarpiano más corto que el quinto. 67a
- 66b Orejas grandes, redondas, no conectadas sobre la cabeza por una banda; cuarto metacarpiano más corto que el quinto. Micronycteris silvestris
- 67a (66a) Banda sobre la cabeza, ancha; antebrazo 35.2 - 38.0 mm. Micronycteris megalotis
- 67b Banda sobre la cabeza no muy ancha; antebrazo, 35.1 - 35.3 mm. Micronycteris schmidtorum
- 68a Pelaje dorsal y ventral uniformemente gris obscuro. Tamaño pequeño, antebrazo, 33.0 mm. Incisivos inferiores ausentes. Orejas pequeñas,

sin formaciones peculiares.

Hylonicteris underwoodi

- 68b Pelaje dorsal y ventral no de color uni  
forme. Tamaño regular, antebrazo, 46.4 mm.  
Incisivos inferiores presentes trilobados;  
orejas grandes, como en el subgénero  
Corynorhinus, unidas sobre la cabeza por  
una banda membranosa con dos proyecciones  
centrales a manera de pequeños cuernos.

Plecotus (Idionycteris)  
phyllothis

- 69a Apertura de los nostrilos ovales; punta  
de la nariz proyectada más allá del labio  
inferior. Pelaje corto y de coloración ana  
rillenta, con una línea media dorsal blan-  
quecina. Cola corta perforando la membrana  
interfemoral en un punto de su tercio basal.  
Calcáneo osificado. Antebrazo 83.2 mm. As-  
pecto del hocico como de bulldog.

Noctilio leporinus  
(Murciélago bulldog)

- 69b Apertura de los nostrilos arredondeada; punta  
de la nariz no proyectada. Pelaje largo y de  
coloración canela oscura, sin línea blanque  
cina en el dorso. Cola larga, extendiéndose  
hasta el borde libre del uropatagio. Calcáneo  
no osificado. Antebrazo, 59.2 mm. Aspecto  
del hocico no como de bulldog.

Pizonyx vivesi  
(Murciélago ictiófago)

70a Antebrazo cubierto de pelo denso en la mitad de su longitud; coloración dorsal, obscura; orejas amplias y separadas, más largas que la cabeza; cola apenas visible en la base de la muy amplia membrana interfemoral. Membranas alares desde la base de los pies. Antebrazo, 85.0 mm.

Chrotopterus auritus  
(Orejudo gigante)

70b Antebrazo cubierto de pelo ralo en menos de la mitad de su longitud; coloración dorsal rojiza; orejas largas y relativamente angostas, más cortas que la cabeza. Cola ausente. Membranas alares desde el tercio basal del quinto dedo del pie. Antebrazo más de 100.0 mm.

Vampirun spectrum  
(Falso vampiro)

71a Márgen externa de la membrana interfemoral con algunos pelos largos. Membrana alar y propatagio cubiertos de pelos en su porción proximal. Antebrazo con pelo hasta su mitad proximal. Molares,  $\frac{3}{3}$ . Na sales presentes.

Platyrrhinus helleri  
(Murciélago chato de Heller)

71b Márgen externa de la membrana interfemoral densamente peluda. Membrana alar,

propatagio y antebrazo densamente cubiertos de pelo. Molares,  $\frac{2}{2}$ . Nales aparentemente ausentes.

Chiroderma isthmicus  
(Murciélago del Istmo)

72a Cuerpo robusto, tamaño medio, (antebrazo, 54.0 mm.); orejas cortas y arredondeadas, con trago pequeño, aplanado. Premolares,  $\frac{1}{2}$

Promops centralis  
(Murciélago mastín)

72b Cuerpo regular, tamaño menor, (antebrazo, 50.9 mm.); orejas pequeñas, casi triangulares; trago muy pequeño, como verruga. Premolares,  $\frac{2}{2}$

Cynomops malagai  
(Murciélago mastín)

73a Tamaño pequeño; antebrazo 33.0 - 37.0 mm., coloración obscura.

Molossus aztecus  
(Moloso azteca)

73b Tamaño mayor; antebrazo 45.6 - 52.6 mm.

74a

74a (73b) Mayor del género. Dos fases de coloración, roja u obscura. Antebrazo, 52.6 mm.

Molossus nigricans  
(Moloso negro)

74b Mediano en el género.

75a

75a Coloración moreno parduzca; región ventral gris pálida. Antebrazo, 45.6 mm.

Molossus sinaloe  
(Moloso de Sinaloa)

75b Coloración casi negra, dark Seal Brown.  
Región ventral morena obscura. Antebrazo, 48.7 mm.

Molossus pretiosus  
(Moloso de Tehuantepec)

LAS ESPECIES DE MURCIELAGOS DE MEXICO ARREGLADAS DE  
CONFORMIDAD CON EL NUMERO TOTAL DE DIENTES

(Para facilitar su localización en las claves).

---

38

36

---

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1.- <u>Natalus mexicanus</u>    | 16.- <u>Lasionycteris noctivagans</u>         |
| 2.- <u>Myotis lucifugus</u>     | 17.- <u>Plecotus (Corynorhinus) towsendii</u> |
| 3.- <u>Myotis yumanensis</u>    | 18.- <u>Plecotus (Corynorhinus) mexicanus</u> |
| 4.- <u>Myotis velifer</u>       | 19.- <u>Plecotus (Idionycteris) phyllotis</u> |
| 5.- <u>Myotis fortidens</u>     |   |
| 6.- <u>Myotis occultus</u>      |   |
| 7.- <u>Myotis evotis</u>        |   |
| 8.- <u>Myotis planiceps</u>     |   |
| 9.- <u>Myotis thysanodes</u>    |   |
| 10.- <u>Myotis volans</u>       |   |
| 11.- <u>Myotis californicus</u> |   |
| 12.- <u>Myotis subulatus</u>    |   |
| 13.- <u>Myotis nigricans</u>    |   |
| 14.- <u>Myotis argentatus</u>   |   |
| 15.- <u>Pizonyx vivesi</u>      |   |



- 20.- Chilonycteris personata
- 21.- Chilonycteris rubiginosa  
mexicana
- 22.- Pteronotus davyi
- 23.- Mormoops megalophylla
- 24.- Micronycteris megalotis
- 25.- Micronycteris schmidtorum
- 26.- Micronycteris silvestris
- 27.- Macrotus mexicanus
- 28.- Macrotus californicus
- 29.- Trachops coffini
- 30.- Vampirum spectrum
- 31.- Glossophaga soricina
- 32.- Pipistrellus hesperus
- 33.- Pipistrellus subflavus

- 34.- Rhynchonycteris naso
- 35.- Saccopteryx bilineata
- 36.- Peropteryx macrotis
- 37.- Peropteryx kappleri
- 38.- Centronycteris maximiliani
- 39.- Balantiopteryx io
- 40.- Balantiopteryx plicata
- 41.- Diclidurus virgo
- 42.- Phyllostomus discolor
- 43.- Chrotopterus auritus
- 44.- Anoura geoffroyi
- 45.- Carollia perspicillata
- 46.- Carollia subrufa
- 47.- Sturnira lilium
- 48.- Sturnira ludovici
- 49.- Platirrhynus helleri
- 50.- Eptesicus fuscus
- 51.- Eptesicus propinquus
- 52.- Lasiurus borealis
- 53.- Lasiurus cinereus
- 54.- Dasypterus intermedius
- 55.- Dasypterus ega
- 56.- Lasiurus seminolus

- 57.- Minon cozunelae
- 58.- Choeronycteris mexicana
- 59.- Choeronyctus godmani
- 60.- Hylonycteris underwoodi
- 61.- Leptonycteris nivalis
- 62.- Artibeus hirsutus
- 63.- Artibeus lituratus
- 64.- Artibeus cinereus
- 65.- Artibeus turpis
- 66.- Artibeus nanus
- 67.- Enchistenes harti
- 68.- Nycticeus humeralis
- 69.- Rhogeessa parvula
- 70.- Rhogeessa gracilis
- 71.- Baeodon alleni
- 72.- Tadarida brasiliensis
- 73.- Tadarida femorosacca
- 74.- Tadarida yucatanica
- 75.- Tadarida molossus
- 76.- Pronops centralis
- 77.- Eunops perotis
- 78.- Eunops underwoodi
- 79.- Eunops glaucinus
- 80.- Eunops naurus
- 81.- Eunops abrasus
- 82.- Musonycteris harrisoni
- 83.- Artibeus jamaicensis

- 84.- Noctilio leporinus
- 85.- Chiroderma isthmicus
- 86.- Centurio senex
- 87.- Antrozous pallidus
- 88.- Antrozous minor
- 89.- Cynomops malagai

90.- Diphylla ecaudata

95.- Desmodus rotundus

91.- Molossus nigricans

92.- Molossus rufus

93.- Molossus aztecus

94.- Molossus pretiosus

LITERATURA CITADA

ACOSTA, BALLARDO., ROBERTO - 1952 - Reporte de labores epidemiológicas contra la rabia (Ep. 14) Departamento de Epidemiología General, Secretaría de Salud y Asistencia Pública. México.

AGUIRRE, PEQUEÑO., EDUARDO - 1959 - Junio y Julio de 1959 ?. Histoplasmosis. Revista Médica de Nuevo León. Año del Centenario.

AJELLO, L., L. K., GEORGE and L. D., ZEIDBERG. - 1952 - Microsporium gypseum and Histoplasma capsulatum spores in soil and water. Science 116: 208.

ALARCON, G., DONATO - 1957 - Histoplasmosis pulmonar epidémica. Gaceta Médica de México. 87 (10): 745-750. Octubre.

ALLEN, GLOVEN., MORRIL - 1939 - Bats. Harvard University Press. Cambridge, Mass. U. S. A.

APLIN, O., V. - 1889 - Food of the long-eared bat. The Zoologist. Third Series, Vol. XII. pp. 382.

BAKER, ROLLIN., H. and ROBERT W. DICKERMAN - 1956 - Daytime Roost

of the yellow bat in Veracruz: Jour. of Mammalogy, 37 (3):  
443. August.

BAKER, H., J. and B. J., HARRIS - 1957 - The pollination of Parkia  
by bats and its attendant evolutionary problems. Evolution  
11 (4): 449-460. December.

BELL, J., FREDERICK - 1959 - Transmission of rabies to laboratory  
animals by bite of a naturally infected bat. Science, 129  
(3361): 1490-1491. 29 May.

BLOEDEL, PRENTICE. - 1955 - Hunting methods of fish-eating bats,  
particulary Noctilio leporinus. Jour. Mammalogy 36: 390-399.  
August.

BORELL, A., E. - 1942 - Feeding habit of the pallid bat. Jour.  
Mammalogy, 23 (3): 337. August.

DRIDGES, WILLIAM - 1940 - The blind fish of La Cueva Chica. Bull New  
York Zoological Society, 43 (3): 74-97. Mayo-Junio.

BUCKHURST, A., S. - 1930 - Moths destroyed by a long eared bat.  
Entomologist, 63: 238.

BURNS, K. F., FARINACCI, C. J. - 1955 - Rabies in non sanguivorous  
bats of Texas. J. Infect. Dis. 97: 211-218. (Sept.-Oct.)

BURNS, K. F., et al. - 1956 - Insectivorous bats naturally infected  
with rabies in Souther United States, American Journal of  
Public Health, 46 (9): 1089-1097.

BURT, WILLIAM H. - 1932 - The fish-eating habits of Pizonyx vivesi  
(Manegaux). Jour. Mammalogy, 13: 363-365.

---

1934 - The Mammals of Southern Nevada. Trans. San  
Diego Soc. Nat.Hist. Vol. 7, pp. 397.

CABRERA, ANGEL y JOSE YEPES - 1940 - Maníferos sudamericanos. Historia  
Natural Ediar. Ilustrado.

CAMPILLO, SUAREZ., CARLOS y AURELIO MALAGA ALBA - 1957 - Rabia humana transmitida por murciélagos. Gaceta Médica de México. 57 (1): 13-19. Enero.

CARINI, A.;-1911 - Sur une grande epizotie de rage. Ann. Inst. Pasteur, 25: Noviembre.

---

1913 - Defendendo un diagnostico. Arq. Biol. 161.

CASO, ALFONSO., e IGNACIO BERNAL - 1952 - Urnas de Oaxaca. Memorias del Instituto Nacional de Antropología e Historia. S.E.P. México.

CLARK, GEORGE., L. - 1954 - Elements of Ecology.

CLARK, HERBERT., C. - 1933 - Animal susceptibility to Trypanosoma hippicum, the equine trypanosome of Panamá. Amer. Journ. Tropical Medicine. 13: 273-281.

CLARK, HERBERT., C. and DUNN, LAWRENCE., H. - 1932 - Experimental studies on Chagas' disease in Panama. Amer. Journ. Tropical Medicine. 12: 49-77.

CAMPBELL, CHAS. A. R. - 1913 - The eradication of mosquitoes by the cultivation of bats. Internat. Inst. of Agric. Bur. Agric. Intelligence and Plant Diseases, Monthly Bull., Vol. 4: 1175-1181. 3 figs. in text.

---

1925 - Bats, mosquitoes and dollars. Boston, the Stratford Co. VIII + 3 + 1 - 262 pp. illus.

CONSTANTINE, DENNY., G - 1958 - An Automatic bat-collecting device. The Journal of Wildlife Management, 22 (1): 17-22. January.

CHAPMAN, FRANK., M. - 1933 - Autobiography of a bird-lover. New York (Fishing bat of Barro Colorado).

DALQUEST, WALTER., W. - 1954 - Netting bats in tropical Mexico. Trans Kansas Academy of Sciences. 57 (1): 1-10. March.

- DARLING, S. T. - 1906 - A protozoan general infection producing pseudo tubercles in the lungs and fecal necrosis in the liver, spleen and lymph nodes. J. Am. Med. Assoc., 46: 1283.
- DAVIS, WILLIAM B., and ROBERT, J., RUSELL - 1953 - Aves y mamíferos del Estado de Morelos, 15 (1-4): 77-147. Dic.
- DARWIN, CHARLES - 1938 - Voyage of H. M. S. Beagle, Jour. Rsch. Inst. Nat. Hist. Geog.
- De MONBREUN, W., A. - 1934 - The cultivation and cultural characteristics of Darlings Histoplasma capsulatum. Am. J. Trop. Med. 14: 93.
- DODD, K., and E. H., TOMPKINS - 1934 - A case of histoplasmosis of Darling in an infant. Am. J. Trop. Med., 14: 127.
- DUM, H., LAWRENCE - 1933 - Observations on the carnivorous habits of the spearnosed bat Phyllostomus hastatus panamensis. Allen, in Panamá. Jour. Mammalogy 14 (3): 188-199. August.
- EAVES, A., O. - 1904 - Modern Vampirism, Talisman Publishing Co., Harrogate, England.
- ENRIGHT, JOHN B. - 1956 - Bats and their relation to rabies. Annual Review of Microbiology, 10: 369: 392.
- ENGLER, CARL H. - 1943 - Carnivorous activities of big brown and pallid bats. Jour. of Mammalogy, 24 (1): 96-97. February.
- FEILDEN, H., W. - 1889 - Distribution of plants by frugivorous bats. Zoologist (3) 13: 179-180.
- FURCOLOW, MICHAEL L. - 1956 - The clinical diagnosis of histoplasmosis. Post. Graduate Medicine, 20 (4): 349-364. October.
- GIRON, TELLEZ ALFREDO - 1944 - El vampiro portador de virus del derriengue. Rev. Soc. Mex. Historia Natural 5 (1-2): 35-42. Junio.

- del derriengue (cepa Desmodus) y el de la rabia. Rev. Soc. Mex. Historia Natural, 5 (3-4): 179-195. Diciembre.
- GOLDMAN, E., A. - 1926 - Review of C. A. R. Cambell's "Bats, Mosquitoes, and Dollars": Jour. Mammalogy, 7: 136-138.
- GONZALEZ, OCHOA ANTONIO - 1955 - Las enfermedades por hongos en México. Revista del Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, Tomo XV (3): 144. Sept.
- 
- 1957 - Histoplasmosis pulmonar aguda primaria. Gaceta Médica de México, 87 (10): 733-744. Octubre.
- GOULD, EDWIN - 1955 - The feeding efficiency of insectivorous bats Jour. Mammalogy, 36 (3): 399-407. August.
- GRIFFIN, DONALD R. - 1958 - Listening in the dark. Bats, Birds, Fish, Men: How they hear their way. pp. XI + 1 + 413. illus. New Haven. Yale University Press.
- GRIMES, J., E. ENDS, R. B., and IRONS, J., M. - 1955 - Am. J. Trop. Med. Hyg., 4, 554.
- GUDGER, E., W. - 1943 - The fish-eating bats of the Gulf of California, Calif. Fish and Game, 29: 78-81. 2 figs.
- 
- 1945 - Fishermen bats of the Caribbean region. Journ. Mammalogy, 26 (1): 1-14. February 23.
- HURST, E., W. and J. L., PAWAN - 1936 - A further account of the Trinidad outbreak of acute rabic myelitis: History of the experimental disease. Jour. Path & Bact., 35 (3): 301-303.
- HAMILTON, WILLIAM J., Jr. - 1933 - The insect food of the big brown bat. Journ. Mammalogy 14: 155-156.
- HAUPT, H., and REHAAG, H. - 1921 - Durch Fledermause verbreitete seuchenhafte tollwut unter Viehbestanden in Santa Catharina (Sud-Brasilien) 2. Infektfir Haustiere, 22, 76-104.
- HUXLEY, THOMAS H. - 1865 - On the structure of the stomach in Desmodus

rufus. Proc. Zool. Soc. London, for 1865, 386-390, 1 text. fig.

HELLER, FLORIAN - 1935 - Flodermäuse aus der eozänen Braunkohle des Geiseltales bei Halle a S. Nova Acta Leopoldina, Abh. K. Leop. Carib. Deutsch. Acad. d. Naturforscher. Halle (2) 2: 301-314. 3 pls.

HUEY, LAWRENCE M. - 1936 - Desert pallid bat caught in mouse trap. Jour. Mammalogy, 17 (3): 285-286. August.

JACKSON, HARTLEY, H., F. - 1926 - Catching bats with gill-nets. Jour. Mammalogy, 7 (3): 231. August.

JOHNSON, HARALD N. - 1948 - Derriengue: Vampire bat rabies in Mexico. The Amer. Jour. Hygiene, 47 (2): 189-204. Marzo.

KAPLAN, M.-1955 - Note on bat rabies in India, and Germany. W.H.O. Expert Advisory Panel on Rabies. April.

KOOPMAN, KARL F., and ERNEST E. WILLIAMS - 1951 - Fossil chiroptera collected by H. E. Anthony in Jamaica, 1919-1920. American Museum Novitates, No. 1519: 2-29. June 6.

---

1951 - Fossil bats from the Bahamas. Jour. Mammalogy, 32 (2): 229. May.

---

1958 - A fossil vampire bat from Cuba. Breviora, 90: 1-6. July 30.

KOPROWSKI, HILARY - 1954 - Biological modification of rabies virus as a result of its adaptation to chicks and developing chick embryos. Bull. Helth. Org., 10: 709-724.

LYMAN, H., STORRS - 1926 - Collecting bats with a net. Journ. Mammalogy 7 (3): 230. August.

LANG, HERBERT and JAMES P., CHAPIN - 1917 - Part II. Notes on the distribution and Ecology of Central African Chiroptera. Bull. Amer. Mus. Nat. History, 37: 479-496.



- LIFE (Revista semanal), 1948, págs. 45-48.
- LAWRENCE, BARBARA -1943 - Miocene bat remains from Florida, with notes on the generic characters of the humerus of bats. Journ. Mammalogy, 24 (3): 356-369. August.
- LURIE, H., J. and M. WAY - 1957 - The isolation of Dermatophytes from the atmosphere of caves. Mycologia, 49 (2): 178-180. March-April.
- MCCANN, C. - 1931 - On the fertilization of the flowers of the Sausage tree (Kigelia pinnata D. C.) by bats Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., 35: 467-471. 3 text. figs.
- MCLEOD, JOHN H., CHESTER W. EMMONS., SIDNEY ROSS and FREDERIC G. BURKE. - 1940 - Histoplasmosis. (A report of four cases. two in siblings. Histoplasmin test and other diagnostic procedures) Journ. Pediatrics 28 (3): 275-295.
- MADDY, KEITH T., E. LENDELL COCKRUM and H. GILBERT CRECELIUS - 1958 - Bat rabies in Arizona. Arizona Medicine, 15 (5): 344-349. May.
- MALAGA ALBA, AURELIO - 1954 - El vampiro portador de la rabia. Bol. Oficina Sanitaria Panamericana. 37 (1): 53-65. Julio. 1954.
- MALAGA ALBA, AURELIO y BERNARDO VILLA R. - 1957 - Algunas notas acerca de la distribución de los murciélagos de América del Norte relacionados con el problema de la rabia. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autónoma de México, 27 (2): 529-569. 30 Sept.
- MANN F., GUILLERMO - 1950 - Succión de sangre por Desmodus. Investigaciones Zoológicas Chilenas. Fasc. 1: 7-8. Julio.
- MARTIR de ANGLERIA, PEDRO - 1944 - Décadas del Nuevo Mundo, vertidas del latín a la lengua castellana por el Dr. Joaquín Torres Asencio. Editorial Bajel, Argentina. I - III + 1-675.
- MARTINEZ BAEZ, MANUEL - 1957 - Histoplasmosis pulmonar aguda primaria.

Comentario a la comunicación del Dr. A. González Ochoa. Gaceta Médica de México. 87 (10): 751-753. Octubre.

MAUWARING, J. - 1939 - Lepidoptera taken by bats. Entomologist 77: 190.

MENDEZ MARTINEZ, OCTAVIO - 1951 - Reporte de labores epidemiológicas contra la rabia. (Ep. 14) Departamento de Epidemiología General. Secretaría de Salud y Asistencia Pública. México.

MEMORIAL DE SOLOLA - 1950 - Anales de los Cakchiqueles. Título de los señores de Totomicapan. Edición de Adrián Recinos. Biblioteca Americana.

MIGONE, L. E. y PENA, R. - 1932 - Le mal de caderas des bovidés du Paraguay. Bull. Soc. Path. Exot. 25.

MOHR, CHARLES E. - 1947 - Bats threaten livestock. Science News Letter. 51 (2): 178 March. 22.

---

1948 - Texas bat caves served in three wars. National Speleological Society. Bull. 10: 89-96. April.

MOFFAT C., B. - 1905 - The duration of flight among bats. Iris. Naturalist 14: 97-108. (N.V.).

MOLINA SOLIS, JUAN FRANCISCO - 1943 - Historia del descubrimiento y conquista del Yucatán. 3.

MORALES AGACINO, E. - 1941 - Unas páginas inéditas de Félix de Azara. Instituto del Museo Nacional de la Plata. Notas del Museo de La Plata. Tomo VI. Zoología, 49.

NELSON E., W. - 1918 - Smaller north American mammals. Nat. Geog. Mag., 33 371-493. Illus.

NICOTILSCH, M. - 1959 - Uber die vermehrung des tollwut virus im menschlichen organismus. Arch. f. Hyg. u. Bakt., 143 (4): 305-311. June, V.

NICHOLSON, C. - 1937 - Moths eaten by bats. Entomologist, 70: 188.

- ORR, ROBERT T. - 1954 - Natural History of the pallid bat Antrozous pallidus. Proc. Calif. Acad. of Sciences, 28 (4): 165-246. 28 text. figs. January. 7.
- PARK, HELEN and E. RAYMOND HALL - 1951 - The gross anatomy of the tongue and stomachs of eight New World bats. Transactions Kansas Acad. Science, 54 (1): 64-72.
- PETERSON, RANDOLPH L. - 1946 - Recent and Pleistocene Mammalian Fauna of Brazos County, Texas. Jour. Mammalogy, 27 (2): 162-169. May.
- PIJIL, L., VAN DER - 1956 - Remarks on pollination by bats in the genera Freycinetia, Dubanga and Haphophragma; and on Chiropterophyly in general. Acta Botánica Neerlandica, 5 (2): 135-144. Pls., 1-2 August.
- POPOL, VUH - 1953 - Las antiguas historias del Quiche. Edición de Adrián Recinos. Biblioteca Americana. Fondo de Cultura Económica, México.
- PORSCH, OTTO - 1932 - Das problem fledermausblume. Anzeiger - Akad. Wiss. Wien, 3. 2 pp. (N.V.).
- POULTON, E. B. - 1929 - British insectivorous bats and their prey. Proc. Zool. Soc. London. 19: 277-303.
- QUIROGA, S. SANTIAGO., ROTTEARDT A. y ACOSTA, J. - 1932 - Mal de caderas bovino (rabia peresiente), Lab. Bact., Min. Agric. Buenos Aires.
- REAGAN, R. L., and BMECKNER, A. L. - 1951 - Transmisión of a strain of rabies virus to the large brown bat (Eptesicus fuscus) and to the cave bat (Myotis lucifugus), Cornell Vet., 41: 295-298.
- REEDER, WILLIAM G., and KENNETH S. NORRIS - 1954 - Distribution, type locality and habits of the fish-eating bat, Pisonyx livesi. Jour. Mammalog, 35 (1): 81-87. February.
- REVILLOID, PIERRE - 1917 - Fledermäuse aus der Brounkohle von Messel bei Darmstadt. Abh. d. Großherzoglich Hessischen Geol. Landesanstalt zu Darmstadt, 1 (2): 159-916. Pl. I.

- RIVERA MARTIN, EDGAR - 1952 - La rabia paralítica bovina en Costa Rica. Zooprofalcasis. An., 493. Noviembre.
- ROBIN, H. A. - 1881 - Recherches Anatomiques sur les mamiferes d l'ordre des chiropteres, Theses presenté a la Faculté des Sciences de Paris.
- ROUCHE, BERTON - 1957 - Annals of Medicine. The incurable wound. The New Yorker: 39-69. April 6.
- ROMER, ALFRED SHERWOOD - 1947 - Vertebrate Paleontology. 2a. Edition 3erd. Impression. The Univ. Chicago. Press. Chicago, Ill. illus.
- SCHROEDER, CHARLES R. - 1955 - The role of bats in the transmission of rabies. Essays in the Natural Sciences in honor of chaptain Allan Hancock on the occasion of his birthday. Los Angeles, Univ. Southern California. Press. pp. 221-232. July 26.
- SELER, EDWARD - 1904 - The bat good of the Maya race. Bull. Bureau Amer. Enthomology, Smithsonian Inst., 28: 231-240. Text. figs. 49.53.
- SERGENT, ETIENNE and EDOUARD - 1895 - Sur les trypanosomes des chauves-souris. Comptes. Rend. Sec. Biol. Paris., 58: 53.
- SKINER, CHARLES E., CHESTER W. EMMONS and HERT M. ISUCHIYA - 1947 - Henrici's molds, Yeasts, and Actinomycetes, I-XIV + 1 - 409.
- SPINDEN, HERBERT JOSEPH - 1957 - Maya Art.
- STAFFORD, A. L., and PHILLIPS, R. B. - 1950 - Rabies in Georgia. Proc. A. V. M. A., pp. 105-106.
- STIRTON, R. A. - 1931 - A new genus of the family vespertilionidae from the San Pedro Pliocene of Arizona. Univ. Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. Sei., 20 (4): 27-30. figs. 1-2.
- STORER, TRACY I. - 1926 - Bats, bat tower and mosquitoes. Jour. Mammalogy, 7: 85-90. Pl. II.

SULLIVAN THELMA D., J. E. GRIMES, R. B. EADS, G. C. MENZIES y J. V. IRONS - 1954 - Recovery of rabies virus from colonial bats in Texas. Public. Health Reports, 69 (8): 766-768. August.

SULKIN, S. E. and J. M. GREVE - 1954 - Human rabies caused by bat bit. Texas State J. Med., 50: 620.

VERSCHUREN, JACQUES - 1957 - Ecologie, Biologie et Systematique des chiroptères, Fascicule 7: 1-473, illus. Exploration du Parc. National de la Garamba. Bruxelles.

VILLA R., BERNARDO - 1953 - Mamíferos silvestres del Valle de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Aut. de México. 23 (1-2): 269-492. 36 maps, 32 figs. 14 láminas. 20 mayo.

---

1956 - Una extraña mortandad de murciélagos Mormoops megalophylla en el norte de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Aut. de México, 26: 547-552. 20 Junio.

---

1956 - Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure), el murciélago guanero, es una subespecie migratoria. Acta Zoológica Mexicana, 1 (11): 1-11. 15 sept.

---

1958 - El acto de tomar la sangre en los murciélagos hematófagos. An. Inst. Biol. Univ. Nacional. Aut. de México, 28 (1-2): 339-343. Junio.

WITTE, E. J. - 1954 - Bat rabies in Pennsylvania. Amer. J. Pub. Health, 44: 186-187.

WIMSATT, WILLIAM A., - 1957 - Bats. Scientific American, 197 (5): 105-114. November.

F E D E R R A T A S.

Las erratas más notables encontradas en las páginas anteriores son:

Página:	Línea:	Dice:	Debe decir:
1	2a.	QUIMICHAPALOTL	QUIMICHAPALOTL
2	14a.	Tzinscantepec	Tzinacantepec
8	8a.	a todos lo persiguen	al que todos persiguen
20	6a.	un goce	un geco.
46	25a.	(Wamoir)	(Wampir)
55	24a.	Tempa	Tampa.
65	25a.	<u>Histoplasma cap-</u> <u>sulatus</u>	<u>Histoplasma capsulatum</u>
66	20a.	<u>Histoplasma cap-</u> <u>sulatus</u>	<u>Histoplasma capsulatum</u>
68	20a.	Llenas	Llenar
73	21a.	de que enfermedad	de que la enfermedad
76	14	<u>Histoplasma cap-</u> <u>sulatus</u>	<u>Histoplasma capsulatum</u>
83	162.	varias veces mayor	es varias veces mayor
94	16a.	<u>Tillandsia uanoides</u>	<u>Tillandsia usneoides</u> L.
94	24a.	Pero lo anteriores refiere	Pero lo anterior se refiere
96	20a.	inglesias	iglessias
110	15a.	suelen forman	suelen formar
119	5a.	perservar	preservar
127	20a.	desmertidos	derméstidos
128	1a.	desmertidos	derméstidos
169	2a.	region venral	región ventral
176	15a.	Grimes, J.E., Ends	Grimes, J.E. Eads.