

Zoogeografía de los murciélagos de Chiapas, México

SERGIO TICUL ALVAREZ-CASTAÑEDA

Sección de Vertebrados Terrestres
Departamento de Zoología
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Prol. de Carpio y Plan de Ayala
Col. Santo Tomás
Apartado Postal 42-186
11340 México, D.F.

Centro de Investigaciones Biológicas
División de Biología Terrestre
El Comitán, Km. 17.5. Carr. al Norte
Apartado Postal 128
23000 La Paz, B.C.S.

ALVAREZ-CASTAÑEDA, S.T., 1993. Zoogeografía de los murciélagos de Chiapas, México. *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.*, 38: 139-159.

RESUMEN: Con base en el estudio taxonómico y de distribución de los quirópteros de Chiapas (Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991), se analizan los patrones de distribución de los murciélagos de este estado, obteniéndose nueve patrones distintos que se agrupan en tres principales: a) los de las tierras bajas, b) los de las tierras altas y c) los de amplia distribución en el estado. Se revisa la nomenclatura zoogeográfica para el área, al igual que los límites que se han propuesto.

Tomando en cuenta las afinidades zoogeográficas y los patrones de distribución de cada especie, se realiza un análisis, por medio de la fórmula de afinidad faunística de Sorensen y el método de ligamiento simple, y se establecen los límites entre la región neártica y la neotropical. Con base en diferentes grupos zoológicos, en Chiapas se han establecido cinco provincias bióticas, mismas que se confirman con el análisis de la quiroptero fauna.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, los quirópteros no han sido utilizados para estudios zoogeográficos, ya que, por sus características de desplazamiento pueden recorrer grandes distancias y salvar muchas de las barreras geográficas que para la mayoría de los pequeños mamíferos son efectivas; sin embargo, esto no es así con referencia a las barreras ecológicas (Willig, 1986), las cuales son sumamente efectivas para este grupo y tomando en cuenta el concepto de Halffter (1964) que la división entre la región neotropical y la neártica es una barrera ecológica, se considera que los quirópteros sí se pueden tomar como indicadores

zoogeográficos. Los límites y la extensión de las regiones zoogeográficas han sido discutidos y establecidos según el criterio de varios autores, quedando los límites en términos generales, entre la región neártica y la neotropical en México.

Wallace (1876) es el primero en proponer que la división de la región neártica y la neotropical se encuentra en México, la forman las sierras madres, Occidental y Oriental y el Eje Volcánico Transversal; Hooper en 1949 considera que el límite coincide con la frontera de México con Guatemala, quedando de esta manera, todo el estado de Chiapas dentro de la región neártica y Darlington (1957), menciona que la región neártica ocupa desde el Eje Volcánico Transversal hacia el norte y la neotropical, de esta cordillera al sur, incluyendo las tierras bajas de ambas costas hasta Sudamérica.

Halfiter (1964), después de hacer un compendio de la zoogeografía de México, considera como zonas de transición desde el Río Bravo hasta Guatemala y las partes altas de El Salvador y Nicaragua; sin embargo, en otra parte de su trabajo estima que de la parte alta de Chiapas a El Salvador es zona neártica, ya que la fauna de afinidad neártica de esta región predomina sobre la tropical. Otro concepto que maneja es que los límites entre la región neártica y la neotropical son fundamentalmente ecológicos, por lo tanto, piensa que en el estado de Chiapas se encuentran los límites austral y boreal de las regiones neártica y neotropical, respectivamente.

Después del establecimiento de las regiones bióticas, se propuso el uso de provincias bióticas, siendo Smith (1941) el primero que las propone para México, basándose únicamente en la distribución de especies de lagartijas del género *Sceloporus*. En este trabajo queda Chiapas dividido en tres provincias bióticas que pertenecen a la región tropical de la subregión mexicana. Estas provincias son: la planicie costera del Pacífico en la sección sur de la provincia tapachulteca; toda la parte central del estado dentro de la provincia de la altiplanicie Chiapaneca y la planicie costera del Golfo de México, en la provincia del Petén.

Smith (1949) divide al estado de Chiapas en dos subregiones de la región neotropical, la atlántica y la guatemalteca; éstas a su vez las divide en provincias, quedando de la siguiente manera para la subregión atlántica: La planicie costera del Golfo se divide en dos provincias, la del Petén y la de Palenque; la depresión central en la de Palenque y la planicie costera del Pacífico en la de la Esperanza y la provincia de Quechia. Por lo que respecta a la región guatemalteca se divide en el Macizo Central dentro de la provincia de Cucumatán y la Sierra Madre del Sur dentro de la de Chimaltenango.

Más tarde, con base en la distribución de aves y mamíferos, Goldman y Moore (1946) establecen las provincias bióticas de México y Ryan (1964) las de Centroamérica, para Chiapas ambos autores establecen las mismas tres provincias de Smith (1941), pero les dan nombres y límites distintos.

Hershkovitz en 1958 propone que el estado de Chiapas quede dentro de la subregión brasileña ocupando parte de la provincia de América Central. West (1964), divide a México en tres regiones naturales y dos de transición, quedando el estado de Chiapas dentro de dos regiones, la tropical alta, para las tierras altas y la tropical baja, para el resto del estado.

Alvarez y Lachica (1974), con base en el trabajo de Stuart (1964), realizan un análisis de afinidad faunística de las provincias bióticas de México. Dentro del estado de Chiapas,

se conservan tres de las que menciona Smith (1941) separando a la planicie costera del Pacífico de la depresión central.

Con estos antecedentes, en este trabajo se realiza el estudio de la zoogeografía del estado de Chiapas, con base en las especies de murciélagos, comparando, primero, las especies presentes en las diferentes regiones del estado, para lo cual, se le divide en cinco áreas, de acuerdo con Alvarez y Lachica (1974). Una vez definida la relación entre éstas, se procede a la comparación con áreas del norte, como Chihuahua y Texas; y del sur, como Belice y Panamá, considerándose a las primeras como neárticas y a las segundas como neotropicales.

En éste caso son particularmente importantes los quirópteros, ya que en Chiapas presentan gran diversidad, más que en ningún otro estado de la República Mexicana.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó con los datos obtenidos por Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991), para los murciélagos de Chiapas, se estudiaron 3200 ejemplares procedentes de un total de 131 localidades, obteniendo como resultado que la quiropterofauna está constituida por ocho familias, 49 géneros, 96 especies y 101 subespecies.

Para el presente estudio, se dividió el estado en cinco áreas basadas en las características fisiográficas, climáticas, ecológicas y de vegetación, las cuales se observan al realizar un perfil topográfico (Fig. 1).

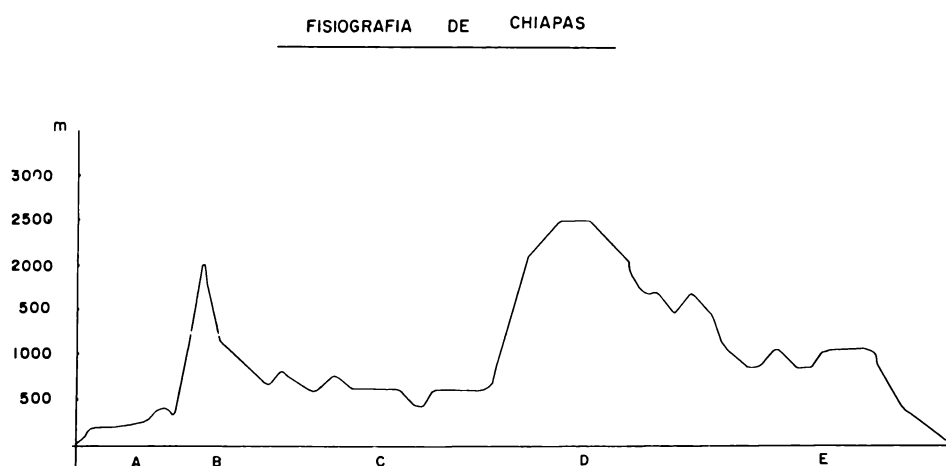


FIG. 1. Perfil orográfico del estado de Chiapas en un corte transversal del suroeste al noreste, (A) Planicie costera del Pacífico, (B) Sierra Madre del Sur, (C) Depresión Central, (D) Macizo Central, (E) Planicie costera del Golfo.

Para la correcta definición fisiográfica de estas cinco áreas se siguieron los trabajos de Tamayo (1985) y del diccionario Porrúa (1986), las cuales se designarán de la siguiente manera y se muestran en la figura 2:

Planicie costera del Golfo. El área del Estado comprendida en la planicie costera del Golfo entre los 200 y 800 m de altitud, está limitada al sur por el Macizo Central.

Meseta o Macizo Central. Abarca las tierras altas del norte del Estado, siendo el parteaguas entre la planicie costera del Golfo y la depresión central, se considera parte de la sierra que recorre a Centroamérica. La altitud promedio es de 2,000 m, alcanzando más de 3,000 m.s.n.m. en la sierra de San Cristóbal.

Depresión central. Es la parte alta y media de la cuenca del río Grijalva, la altitud varía entre los 400 y 750 m y se limita por la Sierra Madre de Chiapas y la meseta central.

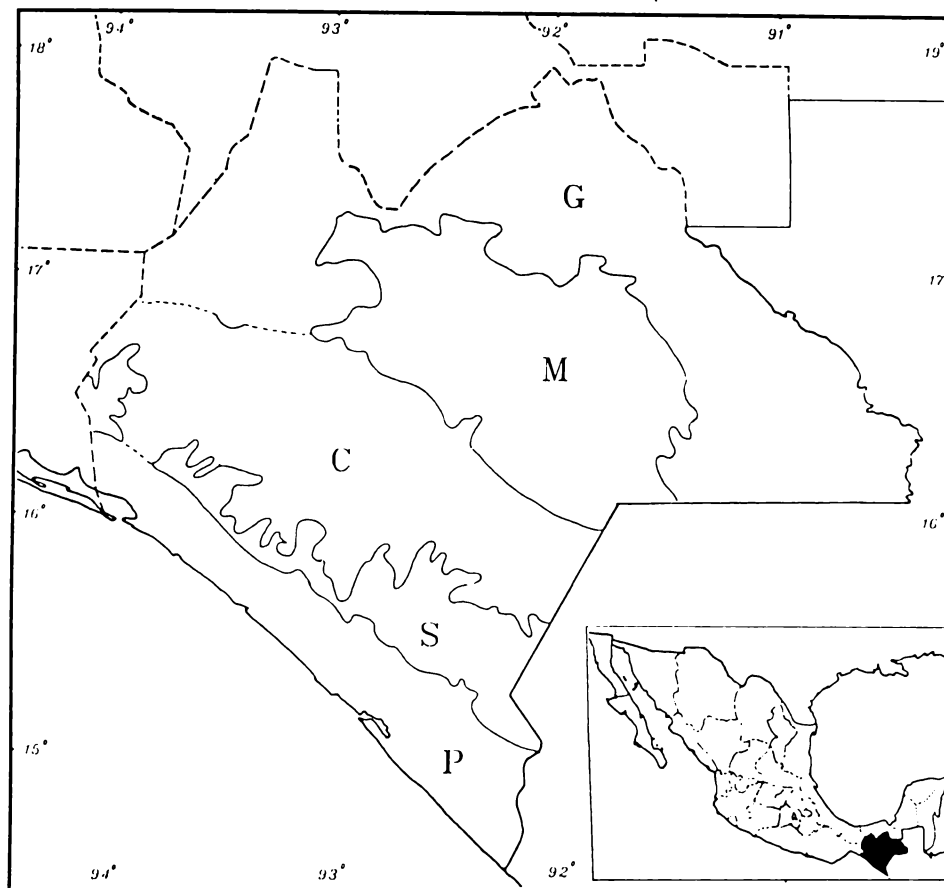


FIG. 2. Las cinco áreas en las que se dividió al estado de Chiapas para su estudio: Planicie costera del Golfo (G), Macizo Central (M), Depresión Central (C), Sierra Madre del Sur (S) y Planicie costera del Pacífico (P).

Sierra Madre del Sur. Esta sierra es una prolongación del sistema montañoso de Centroamérica y corre paralela a la línea de la costa del Pacífico. Es el pateaguas entre la planicie costera del Pacífico y la Depresión Central. La máxima altitud es la del Tacaná (4,064 m), y el resto de la cordillera tiene altitudes entre los 1,000 y los 3,000 m.

Planicie Costera del Pacífico. Comprende la planicie costera al este de la Sierra Atravesada y al sur de la Sierra Madre del Sur hasta el Océano Pacífico, considerándose desde los 1,000 m hasta el nivel del mar.

De cada una de las cinco regiones fisiográficas se menciona el número de localidades, la cantidad de formas presentes, las endémicas y las particularidades. Con los datos que se recopilan de la relación entre las áreas del estado y otros sitios, se calculó el índice de afinidad faunística de Sorensen ($2c/nl + n2 - 2$) con el método de medias no ponderadas (UPGMA), el desarrollo de las fórmulas se realizó con el programa Multivar. Se utiliza el índice de Sorensen en lugar del de Simpson (Sánchez y López, 1988) debido a que el primero es del tipo simétrico, mientras que el segundo es asimétrico.

Para la nomenclatura de las especies se siguió a Jones *et al.* (1988) a excepción de *Hylonycteris* y *Pteronotus davyi* para los que se toman en cuenta los cambios hechos por Alvarez y Alvarez-Castañeda (1991).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Afinidad faunística entre las regiones fisiográficas del estado.

PLANICIE COSTERA DEL GOLFO

En esta área se analizó la quiropterofauna de 42 localidades, en las cuales se registran 68 especies (cuadro 1) y de las que 26 se distribuyen únicamente en esta región (cuadro 2).

Los murciélagos de esta región son netamente tropicales ya que habitan las partes bajas y húmedas de México y Centroamérica y muchos de ellos llegan hasta Sudamérica. Inclusive, en Chiapas está el límite boreal de algunas especies, hasta hoy conocido. Esta es la región más rica en fauna de murciélagos superando con 21 especies a la costa del Pacífico, que es la que le sigue en variedad, la diferencia se debe a que en la región de la planicie del Golfo, el clima es más húmedo y por lo tanto existe selva siempre verde, lo que se ve reflejado en que varias especies solamente ahí se encuentran.

La máxima afinidad faunística de esta región es con la costa del Pacífico y es de 54.8%, y la mínima es con las sierras, 18.1% con la Madre del Sur y de 14.8% con el Macizo Central y con la Depresión Central 53.6% debido quizá a la aridez de esta zona (cuadro 3).

PLANICIE COSTERA DEL PACIFICO

De 30 localidades de colecta se han registrado 47 especies (cuadro 1), 10 de ellas son de distribución exclusiva (cuadro 2).

Los murciélagos de esta zona son también tropicales pero con afinidad xerófila, como en toda la costa del Pacífico de México y Centroamérica. Esta región es la que sigue en mayor variedad.

CUADRO 1. Diagrama de zoogeografía de los murciélagos analizados para el estado de Chiapas. Las iniciales son las siguientes: Planicie costera del Golfo de México (G), Macizo Central de Chiapas (M), Depresión Central de Chiapas (C), Sierra Madre del Sur (S) y Planicie Costera del Pacífico (P).

ESPECIE	G	M	C	S	P
<i>Vampyroides caraccioli</i>	X	X			
<i>Chiroderma villosum</i>	X	X	X	X	X
<i>Chiroderma salvini</i>		X			
<i>Enchistenes hartii</i>	X		X		X
<i>Dermanura azteca</i>		X		X	
<i>Dermanura phaeotis</i>	X				
<i>Dermatura tolteca</i>	X		X		
<i>Dermanura watsoni</i>	X				
<i>Artibeus intermedius</i>	X		X		X
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X				
<i>Artibeus lituratus</i>	X		X		X
<i>Centurio senex</i>	X		X		X
<i>Desmodus rotundus</i>	X		X	X	X
<i>Diaemus youngi</i>	X				
<i>Diphylla ecaudata</i>	X				
<i>Natalus stramineus</i>	X		X		
<i>Thyroptera tricolor</i>	X				X
<i>Myotis albescens</i>	X				
<i>Myotis californicus</i>		X		X	
<i>Myotis elegans</i>	X				X
<i>Myotis fortidens</i>	X		X		X
<i>Myotis keaysi</i>	X	X	X	X	X
<i>Myotis nigricans</i>	X	X	X	X	X
<i>Myotis thysanodes</i>		X			
<i>Myotis velifer</i>		X			
<i>Pipistrellus subflavus</i>	X				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>		X			
<i>Eptesicus furinalis</i>	X				X
<i>Eptesicus fuscus</i>		X	X		
<i>Lasiurus borealis</i>		X			
<i>Lasiurus ega</i>					X
<i>Lasiurus intermedius</i>	X				
<i>Rhogeessa genowaysi</i>					X
<i>Rhogeessa tumida</i>	X		X		X
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	X				
<i>Molossops greenhalli</i>	X				

Continúa pág. sig.

CUADRO 1. (Continuación)

<i>Tadarida brasiliensis</i>					X
<i>Tadarida laticaudata</i>					X
<i>Eumops auripendulus</i>					X
<i>Eumops hansae</i>					X
<i>Eumops glaucinus</i>			X		
<i>Eumops underwoodi</i>					X
<i>Molossus ater</i>	X		X		X
<i>Molossus molossus</i>	X				
<i>Molossus molossus</i>					X
<i>Rhynchonycteris naso</i>	X				X
<i>Saccopteryx bilineata</i>	X				X
<i>Saccopteryx leptura</i>					X
<i>Peropteryx kappleri</i>	X				
<i>Peropteryx macrotis</i>	X		X		
<i>Balantiopteryx plicata</i>	X		X		
<i>Balantiopteryx io</i>	X				
<i>Noctilio albiventris</i>					X
<i>Noctilio leporinus</i>	X				X
<i>Pteronotus davyi</i>					X
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	X				
<i>Pteronotus parnellii</i>	X		X		X
<i>Pteronotus personatus</i>	X		X		X
<i>Mormoops megalophylla</i>	X				X
<i>Micronycteris brachyotis</i>	X				
<i>Micronycteris megalotis</i>	X		X		X
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	X				
<i>Micronycteris sylvestris</i>	X				
<i>Macrotus waterhousii</i>	X				
<i>Lonchorhina aurita</i>	X				X
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	X				
<i>Tonatia bidens</i>	X				
<i>Tonatia brasiliense</i>	X				
<i>Tonatia evotis</i>	X				X
<i>Mimon bennettii</i>	X				
<i>Mimon crenulatum</i>	X				
<i>Phyllostomus discolor</i>	X				X
<i>Phylloderma septentrionalis</i>	X				
<i>Trachops cirrhosus</i>	X		X		X

Continúa pág. sig.

CUADRO 1. (Continuación)

<i>Chrotopterus auritus</i>	X				
<i>Glossophaga commissarisi</i>			X	X	X
<i>Glossophaga leachii</i>	X		X		X
<i>Glossophaga morenoi</i>			X		X
<i>Glossophaga soricina</i>	X		X		X
<i>Anoura geoffroyi</i>	X	X	X	X	
<i>Choeroniscus godmani</i>	X				X
<i>Leptonycteris nivalis</i>	X				
<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	X		X		
<i>Hylonycteris minor</i>	X				
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	X		X	X	X
<i>Lichonycteris obscura</i>	X				
<i>Carollia brevicauda</i>	X				
<i>Carollia perspicillata</i>	X		X		
<i>Carollia subrufa</i>			X		X
<i>Sturnira lilium</i>	X		X	X	X
<i>Sturnira ludovici</i>		X		X	
<i>Uroderma bilobatum</i>					X
<i>Uroderma magnirostrum</i>					X
<i>Vampyrops helleri</i>	X		X		X
<i>Vampyressa pusilla</i>	X	X			

La afinidad faunística de los murciélagos de la costa del Pacífico es mayor con la costa del Golfo (54.8%), menor con la depresión central (57.1%) y naturalmente mucho menor con las partes altas de las montañas, encontrando el mínimo, 5.0% de afinidad con el Macizo Central, siendo este valor el de menor afinidad faunística entre cualquiera de las faunas analizadas (cuadro 3).

DEPRESION CENTRAL

En esta área se revisaron 35 localidades en donde se han registrado 32 especies (cuadro 1) de las cuales *Eumops glaucinus* es la única especie exclusiva en esta región del estado.

A pesar de que el río Grijalva drena hacia el Golfo y por lo tanto puede significar una vía de acceso de los murciélagos de la planicie costera hacia la depresión central, la afinidad faunística es más parecida con la de la costa del Pacífico (57.1%) que con la del Golfo (54.8%). Lo que podría ser explicado porque climáticamente la depresión central, tiene características xerófilas que se asemejan más con la costa del Pacífico, que con las del Golfo.

La afinidad faunística de esta zona es parecida con las dos unidades montañosas, siendo

CUADRO 2. Lista de especies de cada uno de los tipos del patrón de distribución de las tierras bajas del estado de Chiapas.

TODAS LAS TIERRAS BAJAS	GOLFO Y PACIFICO
<i>Pteronotus davyi</i>	<i>Rhynchonycteris naso</i>
<i>Pteronotus parnellii</i>	<i>Saccopteryx bilineata</i>
<i>Pteronotus personatus</i>	<i>Noctilio leporinus</i>
<i>Micronycteris megalotis</i>	<i>Mormoops megalophylla</i>
<i>Trachops cirrhosus</i>	<i>Vampyressa pusilla</i>
<i>Glossophaga leachii</i>	<i>Lonchorhina aurita</i>
<i>Glossophaga soricina</i>	<i>Tonatia evotis</i>
<i>Vampyrops helleri</i>	<i>Phyllostomus discolor</i>
<i>Enchisthenes hartii</i>	<i>Choeroniscus godmani</i>
<i>Artibeus intermedius</i>	<i>Uroderma bilobatum</i>
<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Dermanura phaeotis</i>
<i>Artibeus lituratus</i>	<i>Thyroptera tricolor</i>
<i>Centurio senex</i>	<i>Myotis elegans</i>
<i>Myotis fortidens</i>	<i>Eptesicus furinalis</i>
<i>Rhogeessa tumida</i>	<i>Molossus molossus</i>
<i>Molossus ater</i>	
GOLFO	PACIFICO
<i>Peropteryx kappleri</i>	<i>Saccopteryx leptura</i>
<i>Balantiopteryx io</i>	<i>Noctilio albiventris</i>
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	<i>Uroderma magnirostrum</i>
<i>Micronycteris brachyotis</i>	<i>Lasiurus xanthinus</i>
<i>Micronycteris schmintorum</i>	<i>Rhogeessa genowaysi</i>
<i>Uroderma bilobatum</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>
<i>Macrotus waterhousii</i>	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	<i>Eumops auripendulus</i>
<i>Tonatia brasiliense</i>	<i>Eumops hansae</i>
<i>Tonatia bidens</i>	<i>Eumops underwoodi</i>
<i>Mimon cozumelae</i>	
<i>Mimon crenulatum</i>	
<i>Phylloderma stenops</i>	
<i>Chotopterus auritus</i>	
<i>Hylonycteris minor</i>	
<i>Linchonycters obscura</i>	
<i>Carollia brevicauda</i>	<i>Myotis albescens</i>
<i>Uroderma bilobatum</i>	<i>Pipistrellus subflavus</i>
<i>Dermanura watsoni</i>	<i>Lasiurus intermedius</i>
<i>Artibeus jamaicensis</i>	<i>Bauerus dubiaquercus</i>
<i>Diaemus youngii</i>	<i>Molossops greenhalli</i>
<i>Diphyla ecaudata</i>	<i>Molossus molossus</i>

mayor (39.0%) con la Sierra Madre del Sur y menor (22.2%) con el Macizo Central (cuadro 3).

CUADRO 3. Matriz de afinidad faunística entre las especies de las diferentes regiones. (G) Planicie costera del Golfo, (M) Macizo Central, (C) Depresión Central, (S) Sierra Madre del Sur y (P) Planicie costera del Pacífico.

	G	M	C	S	P
G	X	14.81	53.06	18.18	54.86
M	6	X	22.22	58.83	5.00
C	26	10	X	39.02	57.14
S	14	14	16	X	25.00
P	62	6	44	14	X

Nuevamente, encontramos que la afinidad faunística es mayor en la sierra que se encuentra hacia el Pacífico y por otro lado podemos deducir que la fauna de la depresión central es más homogénea faunísticamente con respecto a las dos costas.

MACIZO CENTRAL DE CHIAPAS

De esta región se tienen nueve localidades, con 15 especies (cuadro 2), de las cuales cinco son exclusivas, *Chiroderma salvini*, *Myotis thysanodes*, *M. velifer*, *Lasiurus blossevillii* y *Eptesicus brasiliensis*; de éstas, las tres primeras son especies que tienen límite de distribución austral en Chiapas.

Como es de esperarse, tanto esta área como la Sierra Madre forman parte de la misma región zoogeográfica ya que entre ellas la afinidad faunística tiene un valor de 58.8%, muy por encima de los obtenidos con las otras áreas, que de manera decreciente son: 22.2% con la depresión, 14.8% con la planicie del Golfo y 5.0% con la del Pacífico (cuadro 3).

SIERRA MADRE DEL SUR

En la Sierra Madre se colectó en 13 localidades, donde se han registrado 11 especies (cuadro 1), no existiendo ninguna exclusiva de esta región y siendo, por el número de especies conocidas, la más pobre o la menos estudiada.

Ya mencionamos anteriormente que su mayor afinidad faunística es con la del Macizo Central (58.8%), menor con la depresión central (39.0%) y con valores bajos y similares con ambas planicies costeras, siendo ligeramente más afín, como es de esperarse, con la del Pacífico (25.0%) que con la del Golfo (18.1%).

Con los valores de la matriz de afinidad faunística (cuadro 3) se construyó un dendrograma (Fig. 3), en el cual se muestra que hay dos grandes grupos, las tierras bajas que comprenden ambas planicies costeras y la depresión central, y el otro grupo formado por las tierras altas tanto del Macizo Central como las de la Sierra Madre del Sur. Estos dos grupos se unen con un valor de 8.9%, lo cual significa que ambos están bien definidos.

Ahora bien, de las tres zonas que comprenden las tierras bajas, las más parecidas son la planicie costera del Golfo y la del Pacífico, con un valor de 54.8%, y a éstas se le une la depresión central con un valor de 57.1%.

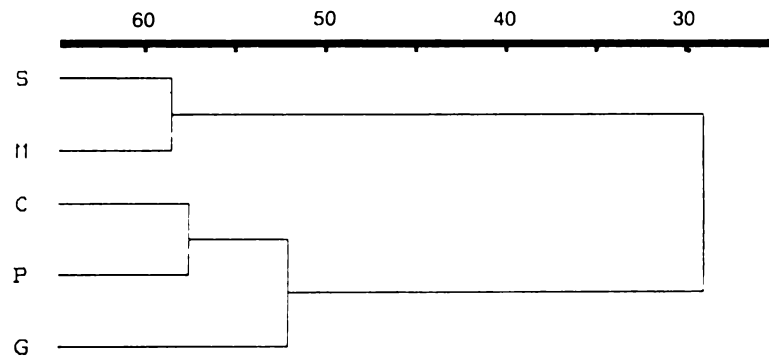


FIG. 3. Dendrograma de similitud entre las cinco regiones de Chiapas. (G) Planicie costera del Golfo, (M) Macizo Central, (C) Depresión Central, (S) Sierra Madre del Sur y (P) Planicie costera del Pacífico.

Las áreas altas se unen entre sí con un valor de 58.8%, o sea que hay más diferencia entre las tierras altas del Macizo y la Sierra Madre, que la de la depresión central con ambas costas, cuyo valor de unión es de 57.1% (cuadro 3).

Una vez expuesto que la fauna de quirópteros de las tierras altas es distinta a las de las tierras bajas, se procederá a comparar la fauna con otras que se consideran típicas de cada una de las regiones, tomando como típica neártica la de Chihuahua (Anderson, 1972) y Texas (Jones *et al.*, 1988) y como neotropical a la de Panamá (Handley, 1966) y Belice (McCarthy, 1987).

En el cuadro 4 se enlistan las especies, anotándose la presencia-ausencia de ellas en las tierras altas y bajas de Chiapas, así como las de Panamá, Belice, Chihuahua y Texas. La matriz de afinidad faunística en el cuadro 5 y el dendrograma resultante en la figura 4.

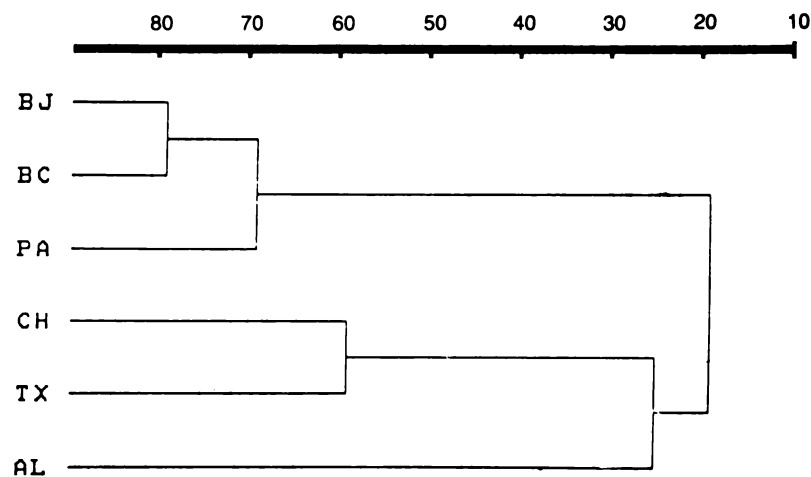


FIG. 4. Dendrograma entre la región tropical (BJ) y la templada (AL) de Chiapas en comparación con la fauna de Chihuahua (CH), Texas (TX), Belice (BC) y la de Panamá (PA).

CUADRO 4. Ausencia-presencia de las especies comunes entre la zona neotropical de Chiapas (BJ) y la neártica (AL), y las que son netamente neotropicales como Panamá (PA), Belice (BC) y neártico como Chihuahua (CH) y Texas (TX).

ESPECIE	BJ	PA	BC	AL	CH	TX
<i>Myotis yumanensis</i>					X	X
<i>Lasionycteris notivagrans</i>						X
<i>Pipistrellus hesperus</i>					X	X
<i>Pipistrellus subflvus</i>	X					X
<i>Eptesicus brasiliensis</i>		X		X		
<i>Eptesicus furinalis</i>	X		X			
<i>Eptesicus fuscus</i>		X		X	X	X
<i>Lasiurus blossevillii</i>		X	X	X	X	X
<i>Lasiurus borealis</i>						X
<i>Lasiurus castaneus</i>		X				
<i>Lasiurus cinereus</i>					X	X
<i>Lasiurus xanthina</i>	X	X	X			X
<i>Lasiurus egregius</i>		X				
<i>Lasiurus intermedius</i>	X		X			X
<i>Lasiurus seminolus</i>						X
<i>Nycticeius humeralis</i>						X
<i>Rhogeessa genowaysi</i>	X					
<i>Rhogeessa tumida</i>	X		X			
<i>Euderma maculatum</i>						X
<i>Plecotus mexicanus</i>					X	
<i>Plecotus rafinesquii</i>						X
<i>Plecotus townsendii</i>					X	X
<i>Idionycteris phyllotis</i>					X	
<i>Antrozous pallidus</i>					X	X
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	X		X			
<i>Molossops greenhalli</i>	X					
<i>Molossops planirostris</i>		X				
<i>Tadarida brasiliensis</i>	X	X			X	X
<i>Nyctinomops femorosacca</i>						X
<i>Nyctinomops laticaudata</i>	X	X	X			
<i>Nyctinomops macrotis</i>					X	X
<i>Eumops auripendulus</i>	X	X	X			
<i>Eumops hansae</i>	X					X
<i>Eumops bonariensis</i>		X	X			
<i>Eumops glaucinus</i>	X	X	X			

Continúa pág. sig.

CUADRO 4. (Continuación)

<i>Centurio senex</i>	X	X	X			
<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	X	X	X	
<i>Diaemus youngii</i>		X				
<i>Diphylla ecaudata</i>	X	X	X			X
<i>Natalus stramineus</i>	X	X	X		X	
<i>Furipterus horrens</i>		X				
<i>Thyroptera tricolor</i>	X	X	X			
<i>Myotis albescens</i>	X	X				
<i>Myotis auriculus</i>					X	
<i>Myotis austroriparius</i>						X
<i>Myotis californicus</i>				X	X	X
<i>Myotis chiloensis</i>		X				
<i>Myotis ciliolabrum</i>					X	
<i>Myotis elegans</i>	X		X			
<i>Myotis fortidens</i>	X					
<i>Myotis keaysi</i>	X		X	X		
<i>Myotis lucifugus</i>					X	X
<i>Myotis nigricans</i>	X	X		X		
<i>Myotis septentrionalis</i>						X
<i>Myotis thysanodes</i>				X	X	X
<i>Myotis velifer</i>				X	X	X
<i>Myotis volans</i>					X	X
<i>Rhynchonycteris naso</i>	X	X	X			
<i>Saccopteryx bilineata</i>	X	X	X			
<i>Saccopteryx leptura</i>	X	X	X			
<i>Cormura brevirostris</i>		X				
<i>Peropteryx kappleri</i>	X	X	X			
<i>Peropteryx macrotis</i>	X	X	X			
<i>Centronycteris maximiliani</i>		X	X			
<i>Balantiopteryx io</i>	X		X			
<i>Balantiopteryx plicata</i>	X				X	
<i>Diclidurus albus</i>		X	X			
<i>Noctilio albiventris</i>	X	X				
<i>Noctilio leporinus</i>	X	X	X			
<i>Pteronotus davyi</i>	X		X			
<i>Pteronotus gymnonotus</i>	X	X				
<i>Pteronotus parnellii</i>	X	X	X		X	

Continúa pág. sig.

CUADRO 4. (Continuación)

<i>Eumops perotis</i>						X
<i>Eumops underwoodi</i>	X		X		X	
<i>Promops centralis</i>		X				
<i>Molossus ater</i>	X	X	X			
<i>Molossus bondae</i>		X				
<i>Molossus molossus</i>	X		X			
<i>Molossus sinaloae</i>		X	X			
<i>Choeroniscus godmani</i>	X					
<i>Choeronycteris mexicana</i>					X	X
<i>Carollia brevicauda</i>	X		X			
<i>Carollia castanea</i>		X				
<i>Carollia perspicillata</i>	X	X	X			
<i>Carollia subrufa</i>	X	X				
<i>Sturnira lilium</i>	X	X	X	X	X	
<i>Sturnira ludovici</i>	X	X		X		
<i>Ectophylla alba</i>		X				
<i>Ectophylla macconnelli</i>		X				
<i>Uroderma bilobatum</i>	X	X	X			
<i>Uroderma magnirostrum</i>	X					
<i>Artibeus hirsutus</i>					X	
<i>Artibeus intermedius</i>	X	X	X			
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X			
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X			
<i>Vampyrops dorsalis</i>		X				
<i>Vampyrops helleri</i>	X	X	X			
<i>Vampyrops vittatus</i>		X				
<i>Vampyressa nymphaea</i>		X				
<i>Vampyressa pusilla</i>	X	X	X	X		
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	X	X	X	X		
<i>Chiroderma salvini</i>		X		X	X	
<i>Chiroderma trinitatum</i>		X				
<i>Chiroderma villosum</i>	X	X	X	X		
<i>Dermanura azteca</i>		X		X		
<i>Dermanura phaeotis</i>	X	X	X			
<i>Dermanura tolteca</i>	X	X	X	X		
<i>Dermanura watsoni</i>	X	X	X			
<i>Enchisthenes hartii</i>	X	X				

Continúa pág. sig.

CUADRO 4 (Continuación)

<i>Pteronotus personatus</i>	X	X	X			
<i>Mormoops megalophylla</i>	X		X		X	X
<i>Micronycteris brachyotis</i>	X	X	X			
<i>Micronycteris hirsuta</i>		X				
<i>Micronycteris megalotis</i>	X	X	X			
<i>Micronycteris minuta</i>		X				
<i>Micronycteris nicefori</i>		X	X			
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	X	X	X			
<i>Micronycteris sylvestris</i>	X					
<i>Macrotus waterhousii</i>	X				X	
<i>Lonchorhina aurita</i>	X	X	X			
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	X	X	X			
<i>Tonatia bidens</i>	X	X	X			
<i>Tonatia brasiliense</i>	X	X				
<i>Tonatia evotis</i>	X	X	X			
<i>Tonatia minuta</i>			X			
<i>Mimon cozumelae</i>	X	X	X			
<i>Mimon crenulatum</i>	X	X	X			
<i>Phyllostomus discolor</i>	X	X	X			
<i>Phyllostomus hastatus</i>		X				
<i>Phylloderma stenops</i>	X	X	X			
<i>Trachops cirrhosus</i>	X	X	X			
<i>Chrotopterus auritus</i>	X	X	X			
<i>Vampyrum spectrum</i>		X	X			
<i>Glossophaga commissarisi</i>	X	X	X	X		
<i>Glossophaga leachii</i>	X					
<i>Glossophaga morenoi</i>	X					
<i>Glossophaga soricina</i>	X	X	X		X	
<i>Leptonycteris nivalis</i>	X				X	X
<i>Lonchophylla mordax</i>		X				
<i>Lonchophylla robusta</i>		X				
<i>Lonchophylla thomasi</i>		X				
<i>Lionycteris spurrelli</i>		X				
<i>Anoura cultrata</i>		X				
<i>Anoura geoffroyi</i>	X	X		X		
<i>Lichonycteris obscura</i>	X	X	X			
<i>Hylonycteris minor</i>	X					
<i>Hylonycteis underwoodi</i>	X	X	X	X		

Como se observa en la matriz de afinidad faunística (cuadro 5), las tierras altas de Chiapas presentan una similitud con la fauna de Chihuahua y Texas del 32.0 y 19.6% respectivamente; mientras que con Panamá y Belice es del 28.8 y 20.9%, en cambio, en las tierras bajas es del 19.4% con Chihuahua, 13.9% con Texas; 67.4% con Panamá y 78.9% con Belice. Esto denota una clara afinidad de la quiroptero fauna de tierras altas por la del norte, que se consideran como neárticas y de las tierras bajas por la del sur, consideradas como neotropicales, por lo que de ahora en adelante se considerará a la de las tierras altas de Chiapas como neártica y a la de las bajas como neotropical.

Dentro del estado, también se encuentran límites de distribución boreal o austral de diferentes especies y subespecies. De las once taxa que se consignan en el cuadro 6, que tienen su límite boreal en el estado, ocho son de afinidad neotropical y tres neártico. A *Dermanura azteca* se le considera como una especie de distribución neártica, aunque el origen de la familia es neotropical, mientras que *Eumops hansae* es neotropical pero de origen neártico.

Como se observa en el cuadro 7, de los cinco taxa que tienen su límite austral en el estado de Chiapas, dos son de origen neotropical, *Pteronotus davyi calvus* y *Hylonycteris minor* y las otras tres neártico. Las dos especies de *Myotis*, *M. fortidens* y *M. thysanodes*, son los registros más australes que se ha tenido de ellas, mientras que de *Lasiurus blossevillii* existe otra subespecie con distribución más austral.

PATRONES DE DISTRIBUCION

El análisis de la distribución de las especies de murciélagos dentro del estado, dio como resultado que se pueden agrupar dentro de tres patrones principales, cada uno puede a su vez subdividirse en otros. Los tres principales son: de amplia distribución, de tierras altas y de tierras bajas.

De amplia distribución se consideran aquellas especies que se encuentran en todo el estado, sin límite de altitud, las cuales son: *Chiroderma villosum*, *Myotis keaysi* y *Myotis nigricans*.

Las especies que comprenden el grupo de las tierras altas, son las que se distribuyen por arriba de los 800 m de altitud, tanto en el Macizo Central como en la Sierra Madre del Sur. Exclusivas del primero son: *Chiroderma salvini*, *Myotis thysanodes*, *Myotis velifer*, *Eptesicus brasiliensis*, y *Lasiurus blossevillii*; en cambio, no existe ninguna especie exclusiva de la Sierra Madre del Sur. Las especies que ocupan ambas partes altas son: *Sturnira ludovici*, *Dermanura azteca* y *Myotis californicus*.

Las especies de distribución en tierras bajas, incluye aquéllas que se distribuyen por abajo de los 800 m y son las que presentan mayor complejidad en su distribución, pudiéndose agrupar en siete subtipos.

- A. Las que se distribuyen en todas las tierras bajas y secas, las planicies costeras del Golfo y del Pacífico, y la depresión central, con 16 especies (cuadro 2).
- B. Las que ocupan solamente las planicies del Golfo y del Pacífico, con 14 especies (cuadro 2).
- C. Las que existen en las planicies del Golfo y la depresión central, con siete especies, (cuadro 2).

CUADRO 5. Matriz de similitud faunística entre el estado y otras regiones

	BJ	PA	BC	AL	CH	TX
BJ	X	67.42	78.94	23.52	19.46	13.91
PA		X	69.18	28.82	14.75	8.06
BC			X	20.93	14.43	10.10
AL				X	32.05	19.60
CH					X	58.06
TX						X

Matriz de similitud entre la región tropical (BJ) y la templada (AL) de Chiapas en comparación con la fauna de Panamá (PA), Belice (BC), Chihuahua (CH) y Texas (TX).

CUADRO 6. Subespecies que presentan su límite boreal en el estado de Chiapas

SUBESPECIE	ZONA BIOGEOGRAFICA
<i>Saccopteryx leptura</i>	Neotropical
<i>Noctilio albiventer minor</i>	Neotropical
<i>Micronycteris schmidtorun</i>	Neotropical
<i>Mimon crenulatum keenani</i>	Neotropical
<i>Lichonycteris obscura</i>	Neotropical
<i>Artibeus jamaicensis paulus</i>	Neotropical
<i>Artibeus jamaicensis richardsoni</i>	Neotropical
<i>Dermanura azteca minor</i>	Neártica
<i>Lasiurus blossevillii frantzii</i>	Neártica
<i>Tadarida brasiliensis intermedia</i>	Neártica
<i>Eumops hansae</i>	Neotropical

Se muestran las subespecies que tienen su límite de distribución boreal en el estado, además de dar la zona biogeográfica en la que se colectaron.

CUADRO 7. Subespecies que presentan su límite austral en el estado de Chiapas

SUBESPECIE	ZONA BIOGEOGRAFICA
<i>Pteronotus davyi calvus</i>	Neotropical
<i>Hylonycteris minor</i>	Neotropical
<i>Myotis fortidens fortidens</i>	Neotropical
<i>Myotis thysanodes aztecus</i>	Neártica
<i>Lasiurus blossevillii teliotis</i>	Neártica

Se muestran las subespecies que tienen su límite de distribución austral en el estado, además de dar zona biogeográfica en la que se colectaron.

- D. Las que se encuentran en las planicies costera del Pacífico y la depresión central, son: *Glossophaga morenoi*, *Carollia subrufa*.
- E. Las que solamente se distribuyen en la costa del Golfo, con 25 especies (cuadro 2).
- F. Las que se encuentran en la planicie costera del Pacífico, con 10 especies (cuadro 2).
- G. La de la depresión central, donde *Eumops glaucinus* es el único representante.

CONCLUSIONES

En el estado de Chiapas se encuentra parte del límite entre la región neotropical y la neártica, dicho límite ha sido señalado a diferentes latitudes por diversos autores, ya que entre estas dos regiones no existe una barrera geográfica delimitada, sino que como Halfiter (1964) opina, la diferencia entre las dos regiones es ecológica. Esto último ha sido constatado, ya que los murciélagos que tienen patrones de distribución en las tierras bajas son diferentes de los de las tierras altas, teniendo los primeros una mayor afinidad con los de origen neotropical y los segundos con los neárticos, siendo el índice de afinidad faunística entre ambos grupos del 23.07%, lo cual indica que sí existe una diferencia de la fauna de murciélagos entre las tierras altas y las bajas, cuyos límites son netamente ecológicos.

Por lo que respecta a la fauna de las tierras bajas del estado, ésta tiene una gran afinidad (78.9%) con la de Belice (McCarthy, 1987), ratificando esto lo dicho por varios autores que consideran a las tierras bajas parte de la región neotropical.

La fauna de las tierras altas ha sido considerada por muchos autores como parte de la región neotropical, entre los que destacan Smith (1941) y Ryan (1964). Otros autores como Halfiter (1964), Hooper (1949), y Alvarez y Lachica (1974) han considerado a la fauna de las tierras altas como neártica.

Realizando las pruebas de afinidad faunística entre las tierras altas y Chihuahua (31.4%), este porcentaje es ligeramente mayor que el de éstas con el de Belice (22.7%), lo que nos permite citar a la fauna de esta área como neártica, en la subregión de las tierras altas de Chiapas y Centroamérica.

La quiropterofauna en Chiapas muestra tres patrones de distribución básicos:

El general, con tres géneros.

El de las tierras altas (13 géneros) con dos divisiones, la Sierra Madre de Chiapas y el Macizo Central.

Las tierras bajas (49 géneros) con siete divisiones: todas las tierras bajas del estado, de ambas planicies costeras, de la planicie costera del Golfo y la Depresión Central, de la planicie costera del Pacífico y la Depresión Central, de la planicie costera del Pacífico, la del Golfo y por último la de la Depresión Central.

Del análisis de los patrones de distribución, el general se desecha por no brindar información precisa, observándose que el patrón de las tierras altas se ajusta a la región neártica, y cada una de las divisiones, con las provincias propuestas para ésta. El patrón de las tierras bajas se ajusta a la región neotropical, encontrándose que existen tres patrones básicos que coinciden con las provincias propuestas y varios más que tienen fauna compartida entre las áreas, lo que es reflejado por la gran similitud entre las tres provincias.

La fauna de la región neártica se puede dividir en la de la Sierra Madre del Sur y en la del Macizo Central, con afinidad faunística del 50.0%. Ambas fueron consideradas como una misma provincia zoogeográfica por Smith (1941) y por Goldman y Moore (1946).

El mismo Smith (1949) reconoce dos provincias bióticas en las partes altas de Chiapas y las denomina provincia de Cuchumatán para la del Macizo Central y provincia de Chimaltenango para la Sierra Madre del Sur. Con esta última denominación estamos de acuerdo, ya que Smith (1941) incluyó estas dos áreas en una misma provincia, denominada provincia del Macizo Central, pero como posteriormente él hizo una separación que se encuentra más acorde a los resultados, se utilizará la nomenclatura de Smith (1949).

Con respecto a la región neotropical, ésta se divide en tres áreas fisiográficas que concuerdan con las zoogeográficas: planicie costera del Golfo, del Pacífico y la depresión central.

Smith (1941) consideró la planicie costera del Pacífico dentro de la provincia Tapachulteca, posteriormente Goldman y Moore (1946) incluyen en esta misma provincia a la depresión central, mientras que Smith (1949) considera que la zona húmeda de la planicie del Pacífico debe formar parte de la provincia de la planicie costera del Golfo, y restringe a la provincia del Pacífico únicamente a la parte seca de esta vertiente, pero después del análisis se considera que la provincia se debe aceptar como fue propuesta por Smith (1941).

La depresión central es el área que más cambios de asignación ha tenido: Smith (1941) la incluye con la provincia de las tierras altas de Chiapas; Goldman y Moore (1946) con la de la planicie costera del Pacífico y Smith (1949) con la de la planicie costera del Golfo; por último, Alvarez y Lachica (1974), la definen como una provincia independiente, hecho con el que se está de acuerdo y que se ve apoyado por los índices de afinidad faunística de la quiropterofauna.

La planicie costera del Golfo es la que menos cambios ha tenido en su definición, destacando únicamente los ya mencionados.

Por lo antes expuesto, se considera que la región neotropical en el estado de Chiapas tiene tres provincias zoogeográficas bien definidas y que nombraremos de acuerdo a los autores que las enunciaron por primera vez. La provincia Tapachulteca (Smith, 1941) comprende la planicie costera del Pacífico, la provincia del Petén (Smith, 1949), la planicie costera del Golfo y la provincia de la depresión central (Alvarez y Lachica, 1974) como tal.

Como conclusión general se puede considerar que de la revisión bibliográfica y del análisis realizado con la distribución de las especies de murciélagos, el estado de Chiapas se divide en dos regiones zoogeográficas; la neártica con dos provincias; la de Cuchumatán y la de Chimaltenango; y la región neotropical con tres provincias: la tapachulteca, la depresión central y la del Petén.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Maestro en Ciencias Ticol Alvarez la ayuda y los comentarios hechos durante la elaboración del presente trabajo, asimismo al biólogo Fernando Sánchez, a la doctora Isabel Bassols y a dos árbitros anónimos por las críticas constructivas realizadas. A la Maestra en Ciencias Guillermina Urbano y al doctor Cornelio Sánchez, curadores de la colección de mamíferos de la UNAM, por las facilidades prestadas durante el periodo en que se realizó el estudio.

SUMMARY

The geographical distribution of the 96 species of bats recorded by Alvarez-Castañeda and Alvarez (1991) of Chiapas, are analyzed. They can be grouped in three main patterns

and nine secondary ones. The three main ones are: a) those restricted to lowlands, b) those living in the highlands and c) those wide spread throughout Chiapas.

Nomenclature and limits of the zoogeographical divisions of Chiapas are discussed. As well as the biogeographical affinities of the bats were analyzed by the Sorensen's fauna affinity index and by the single linkage clustering. And by them, the border in Chiapas between the Neartical and Neotropical regions is proposed.

Based in analysis of different zoological groups, five biotic provinces are proposed for Chiapas. The chiropteroфаuna distribution agree with them.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ-CASTAÑEDA, S.T. y T. ALVAREZ, 1991. Los Murciélagos de Chiapas. Inst. Politécnico Nac. 212 pp.
- ALVAREZ, T. y S.T. ALVAREZ-CASTAÑEDA, 1991. Tratado taxonómico de *Pteronotus davyi* en Chiapas y de *Hylonicteris* en México. *An. Esc. nac. Cienc. biól., Méx.*, **34**:223-229.
- ALVAREZ, T. y F. LA CHICA, 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. (219-335) In: El escenario geográfico. Sec. Educ. Pública, Inst. Nac. Antrop. Hist., 335 pp.
- ANDERSON, S., 1972. Mammals of Chihuahua taxonomy and distribution. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **148**:151-410.
- DARLINGTON, P.J. Jr., 1957. Zoogeography. John Wiley and Sons, Inc., 675 pp.
- DICCIONARIO PORRÚA DE HISTORIA, BIOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DE MÉXICO, 1986. 5a. ed. Editorial Porrúa, 3 vols. xi + 3282 pp.
- GOLDMAN, E.A. AND R.T. MOORE, 1946. The biotic provinces of Mexico. *Jour. Mamm.*, **26**:347-360.
- HALFFTER, G., 1964. La entomofauna americana, ideas acerca de su origen y distribución. *Folia Entomológica Mexicana*, **6**:1-108.
- HANDLEY, C.O., 1966. Checklist of the Mammals of Panama (753-795) In: Ectoparasites of Panama. R.L. Wenzel y V.J. Tipton, eds. *Field Mus. Nat. Hist.*, Chicago, xii + 861 pp.
- HERSHKOVITZ, P., 1958. A geographical classification of Neotropical Mammals. *Fieldiana Zool.*, **36**:583-620.
- HOOPER, E., 1949. Faunal relationships of Recent North American rodents. *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan*, **72**:1-28.
- JONES, J.K. JR.; C. JONES AND D.J. SCHMIDLY, 1988. Annotated checklist of recent land mammals of Texas. *Occas. Papers Mus.*, Texas Tech Univ., **119**:1-26.
- MC CARTHY, I.J., 1987. Distributional records of bats from the Caribbean Lowlands of Belize and Adjacent Guatemala and México. *Fieldiana Zool. New Ser.*, **39**:137-162.
- RYAN, R.M., 1964. The biotic provinces of Central America as indicated by Mammals distribution. *Acta Zool. Mexicana*, **6**:1-54.
- SÁNCHEZ, O. AND G. LÓPEZ, 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomológica Mexicana*, **75**:119-145.
- SMITH, H.M., 1941. An analysis of the biotic provinces of Mexico, as indicated by the distribution of the lizards of the genus *Sceloporus*. *And. Esc. nac. Cienc. biól., Méx.*, **2**:95-102.
- _____, 1949. Herpetogeny in Mexico and Guatemala. *Ann. Ass. Amer. Geographers*, **39**:219-238.
- STUART, L.C., 1964. Fauna of Middle America. (316-363), In: *Handbook of Middle American Indians*, ed. R.C. West, **1**:316-363.
- TAMAYO, L.J., 1985. Geografía moderna de México. 9a. ed. 5a. reimpression. Editorial Trillas, México, 400 pp.
- WALLACE, A.R., 1876. The geographical distribution of animals. Harper, New York, 2 vol. xxiii + 503; xi + 553. Reprinted 1962 by Hafner, New York and London.

- WEST, R.C., 1964. The natural regions of Middle America. (363-383), In: *Handbook of Middle American Indians*, ed. R.C. West, 1:363-383.
- WILLIG, M.R., 1986. Bats: community structure in South America: a tenacious chimera. *Rev. Chilena Hist. Nat.*, 59:151-168.

Recibido para su publicación en abril de 1992