

RELACIONES ZOOGEOGRAFICAS DE LOS LEPIDOPTEROS MEXICANOS

Por CARLOS C. HOFFMANN,
del Instituto de Biología.

(Leído en el VII Congreso Científico Americano)

EN diferentes trabajos anteriores, publicados desde el año de 1923 hasta la fecha, hablé de las dificultades que ofrece cualquier grupo entomológico para estudios zoogeográficos y faunísticos. Además, llamé la atención sobre el largo tiempo que se necesita para reunir datos convincentes y seguros.

Los estudios de esta naturaleza deben basarse, en la mayoría de los insectos, en un número muy elevado de especies, considerándose, además, que muchas de ellas presentan, bajo la acción de factores ecológicos, una tendencia marcada a la variabilidad y a la formación de razas. Esta dificultad natural que el objeto mismo ofrece, se complica más aún en la República Mexicana, por las condiciones particulares del país: su estructura orográfica con sus enormes cadenas de montañas, sus grandes estepas, las extremas diferencias que ofrece en climas, precipitaciones pluviales, en humedad y sequía, pantanos y desiertos, y además sus múltiples tipos de vegetación, adaptados a las más variadas condiciones—todos ellos, factores que hacen de México un verdadero país de contrastes—. A esto debe sumarse la gran extensión de su territorio, y como factor de esencial importancia, su situación geográfica. El México actual forma con Centro América, el único puente de comunicación entre los dos Continentes americanos, reuniendo de esta manera dos distintos centros de evolución de la vida orgánica, primitivamente separados: la región holártica del Norte y la neotropical del Sur, cada una con sus grupos de insectos característicos y especializados y relacionados con el resto del mundo, conforme a comunicaciones inter-

continentales, más o menos constantes o pasajeras, que prevalecieron en épocas pasadas de la tierra. En México se encuentran y se mezclan representantes de las dos faunas y esta mezcla es precisamente lo característico y lo interesante en la composición de los cuadros faunísticos, y lo que, junto con los factores fisiográficos ya citados, ha sido la causa de la gran riqueza de formas y de sus numerosos géneros y especies endémicos.

Resumiendo ideas y opiniones ya emitidas en trabajos anteriores, quiero, ante todo, precisar el método de trabajo y las condiciones que estimo necesarias para el desarrollo de los estudios zoogeográficos en la República Mexicana, reglas que bien pueden generalizarse para cualquier estudio faunístico de grupos de insectos.

I.—El grupo entomológico respectivo debe estar bien estudiado en el país, bajo puntos de vista morfológicos y sistemáticos, lo que hasta cierto punto puede garantizarnos, como condición *sine qua non*, identificaciones seguras y modernas. Siempre debemos recordar que para estudios zoogeográficos exactos no bastan los caracteres generales de determinada especie, sino deben considerarse también sus razas geográficas. Para el desarrollo de los trabajos, son indispensables colecciones científicas de consulta, pero éstas deben cumplir con los requisitos modernos, respecto a su clasificación y al ordenamiento de datos precisos.

II.—El material de estudio y de comparación debe ser bastante amplio, componiéndose del mayor número posible de recolecciones sistemáticas locales en todo el territorio, recogidas en los diferentes lugares durante las distintas estaciones del año y en los principales biotopos que caracterizan la región respectiva. Las temporadas de lluvias y de sequía y las épocas frías y calientes, presentan, en un mismo lugar, marcadas diferencias en la composición estacional de su fauna y las fluctuaciones en la cantidad de individuos de las distintas especies y formas alcanzan, durante el año, proporciones muy variadas, y muchas veces, directamente opuestas. Por eso no es posible llegar a verdaderas conclusiones faunísticas y zoogeográficas a base de recolecciones aisladas, hechas de paso por determinada región, y noticias de esta naturaleza, que suelen encontrarse en la literatura, deben tomarse siempre con cierta reserva.

III.—Por último, debe tenerse un íntimo conocimiento personal de las distintas regiones de recolección, referente a sus

condiciones geográficas, climatéricas y también sociobiológicas y de su historia geológica y paleogeográfica.

Criticando ahora, bajo estos puntos de vista, la posibilidad actual de opinar sobre la zoogeografía de los insectos mexicanos, tenemos que confesar que, casi para todos los grupos, nos faltan las bases esenciales, sea por la deficiencia de nuestros conocimientos morfológicos o la falta de colecciones de consulta de valor científico, sea por la carencia de recolecciones locales y la insuficiencia de material, o ante todo, por la falta casi absoluta de investigadores especializados, que por largos años se hayan ocupados, sistemáticamente, con estudios faunísticos.

Refiriéndome, por ejemplo, a los Coleópteros mexicanos, indudablemente el orden mexicano morfológicamente mejor conocido, se hicieron, a fines del siglo pasado, enormes recolecciones en el país, primero por los colectores de *Godman*, para la formación de la Biología Centrali Americana; después, por *Flohr*, y por fin, por *Eugenio Dugés*. El resultado de estos grandes esfuerzos se encuentra hoy disperso por todo el mundo; una gran parte del material está en Inglaterra, la colección Flohr se encuentra en Berlín y la de E. Dugés, única que quedó en el país, llegó lastimosamente, por la impericia de gentes sin preparación que la tuvieron en sus manos, sólo en restos, y desprovista de sus etiquetas originales, a poder del Instituto de Biología de la Universidad Nacional. Todas esas recolecciones se habían hecho esencialmente para fines morfológicos y sistemáticos, pero también bajo este punto de vista, es muy difícil en la actualidad que su valioso material sea confrontado y consultado por una misma persona. En el siglo presente se estancaron después, casi completamente, las investigaciones sistemáticas de Coleópteros, y se perdió la ocasión de continuar los loables trabajos de los antiguos naturalistas, bajo puntos de vista modernos y bajo miras faunísticas. La misma situación, o peores circunstancias, encontramos en casi todos los otros grupos de insectos mexicanos, y sería por eso prematuro, emitir opiniones fundadas sobre su distribución geográfica en el país.

Si en el presente trabajo, como continuación de estudios anteriores y estudios locales, me atrevo a opinar sobre las relaciones zoogeográficas de los Lepidópteros mexicanos, me encuentro en una situación más favorable. Gracias a los esfuerzos desinteresados de un finado amigo, *Roberto Mueller*, se hicieron desde principios del siglo actual, sistemáticamente, recolecciones locales de Lepidópteros, que trajeron luz a los conjuntos.

faunísticos de importantes regiones. El gran material de la colección de Mueller está también actualmente distribuído en muchas partes, pero tuve ocasión de confrontar y estudiar para fines sistemáticos y faunísticos, personalmente, la mayor parte de las recolecciones originales, disponiendo además de una gran cantidad de ejemplares topotípicos, en mi propia colección de consulta. De esta manera, el valioso material de Mueller no se ha perdido para nuestros fines y me sirve, junto con mis propias recolecciones y observaciones, hechas durante más de 30 años, en casi todas las regiones del país, para la definición faunística de los Lepidópteros mexicanos. Fundo mis ideas y opiniones en un material de unos 150,000 ejemplares estudiados personalmente. Naturalmente no pretendo que el resultado sea algo definido y perfecto, lo que ningún investigador puede lograr, pero creo poder contribuir al primer escalón sólido para el conocimiento de la distribución geográfica de los insectos mexicanos.

El material original de mis estudios proviene de casi todas las partes del país, pero, con referencia a la opinión que anteriormente expresé, no todos los componentes de este material presentan el mismo valor faunístico. Para explicarme, digo, que en primer lugar dispongo de recolecciones faunísticas satisfactorias, es decir, llevadas a cabo sistemáticamente por muchos años seguidos, en los mismos lugares y en todos los meses del año. Tengo en mi poder material de esta clase del Valle de México, Valle de Puebla, Estado de Morelos, Estado de Guerrero, Estado de Veracruz, Estado de Colima, Región de Tehuacán y de las montañas limítrofes entre Michoacán, Estado de México, Guerrero y Morelos. Recolecciones igualmente valiosas y hechas sistemáticamente en las diferentes épocas de un mismo año o de dos o tres distintos, poseo de Michoacán, Chiapas, Yucatán, Campeche, Durango, Tabasco, Sinaloa, Tepic, Nuevo León y Tamaulipas. De material recolectado sólo ocasionalmente y no de manera sistemática en todas las épocas del año, estudié el de la sierra norte de Puebla, de Oaxaca, Hidalgo, Guanajuato, Coahuila, Jalisco, San Luis Potosí, Tlaxcala y el Valle de Toluca. Sólo en los Lepidópteros de Chihuahua, Sonora y Baja California, tuve que atenerme casi completamente, no a recolecciones e investigaciones propias, sino a los escasos datos de la literatura. Suplico que en la crítica de mis opiniones, se consideren debidamente estos datos.

El conjunto de los Lepidópteros mexicanos forma una fauna mixta, compuesta por elementos de procedencia septentrional u holártica y elementos australes o neotropicales. Estas dos grandes regiones de faunas, v. g., la holártica, o sea la norteamericana, si queremos precisar su parte respectiva en los tiempos postterciarios, y por otro lado la neotropical o sudamericana, no tenían ninguna comunicación o relación directa entre sí, antes de la formación del puente Centro Americano a fines del Terciario. Esto explica que la evolución de los Lepidópteros tomó en ambas partes sus propios caminos y creó en cada una característicos grupos endémicos bien distintos.

Precisamente en el antiguo continente sudamericano encontramos, a consecuencia de su aislamiento más largo y más perfecto, un conjunto muy especial, pero relativamente monótono en formas, las que, en lo esencial, sólo en determinados grupos primitivos enseñan remotas relaciones con los Lepidópteros del resto de los continentes e islas australes, y en lo particular, de la región australo-malaica. En la parte norteamericana de la región holártica, cuya separación definitiva del resto de las masas terrestres circunpolares del Norte terminó a fines del Terciario, se observan, como ya expliqué en 1923, más relaciones con las regiones hoy separadas y existe una gran cantidad de géneros mancomunales con Asia y más todavía con Europa. La diferenciación postterciaria y moderna se manifiesta en los Lepidópteros norteamericanos, más bien en las especies y cuando mucho en subgéneros.

México, según su historia geológica, siempre ha pertenecido al continente holártico, y su fauna primitiva de Lepidópteros, como se nos presenta en las conocidas capas fosilíferas de Florissant (Colorado), no incluía ningún elemento de procedencia sudamericana. La mayor parte del país se ha formado en el Terciario. A fines del Cretáceo existían de la tierra firme de México sólo la parte noroeste, que formaba una península del antiguo continente septentrional, y más al Sur, grupos de islas. Desde el fin del Cretáceo y en todo el Terciario se observan después, levantamientos generales que progresan hacia el Sur y el Este, se forman las tierras y principales montañas de México y se logra al fin del Terciario por Centro América la unión, hasta hoy subsistente, con el Continente sudamericano. Paulatinamente y a base de lentas aclimataciones y adaptaciones se extiende la fauna holártica de Lepidópteros del Noroeste sobre

las nuevas tierras, ocupación que lógicamente sólo podía efectuarse en dirección al Sur y al Sureste.

El lento, pero continuo progreso de formas septentrionales en dirección al Sur, entra a fines del Terciario en contacto con un movimiento opuesto de formas neotropicales, que procedentes de Sudamérica se extienden poco a poco sobre el puente Centroamericano con una tendencia natural de distribución al Norte. Desde esta remota época existe, por esto, esta típica y progresiva mezcla de formas holárticas y neotropicales que caracteriza nuestra fauna actual.

Queriendo ahora precisar y definir los caminos tomados por ambos movimientos de distribución y los límites que han alcanzado en la época actual, nos encontramos con una serie de múltiples complicaciones. Bien conocido es, y también absolutamente natural, que en lo general especies australes para su distribución hacia el Norte, aprovechan regiones bajas y calientes, en el caso de nuestro México las partes calientes y cálidotempladas de ambas costas, y que especies septentrionales progresan más bien en regiones de clima más frío, es decir, en las montañas y altiplanicies. Esto acaece en lo general y no tiene discusión. También es indudable, que los movimientos primitivos se hayan efectuado de esta sencilla manera, igual como actualmente podemos observarlo, tal vez de manera más clara, en la periferia del área de distribución de las especies.

En el curso de estas expansiones que en términos generales se efectúan en sentido horizontal, del Norte al Sur y del Sur al Norte, se desarrollan movimientos análogos en sentido vertical que suben o bajan por las cuencas de los ríos y las vertientes de las montañas a regiones más frías o más calientes, o en su caso, a más húmedas o más secas. Es fácil comprender que en un país como México, los movimientos de esta naturaleza son generales y de mucha importancia, y se entiende también, que las numerosísimas formaciones montañosas que acompañan o interrumpen tramos de tierra caliente, complican los cuadros faunísticos de la mayoría de nuestras regiones.

Hay que considerar, además, otro factor de suma importancia. Ninguno de los movimientos que hemos citado se han efectuado siempre y continuamente en la misma dirección, es decir, formas holárticas al Sur o regiones bajas, y formas neotropicales al Norte o a las alturas, sino en ambas direcciones se observan con toda regularidad épocas de progresión o de regresión de las especies, en sus alcances más o menos limitados o extendidos.

No me refiero aquí a situaciones artificiales o accidentales, catastróficas, como las provoca el hombre en los tiempos modernos de una manera desastrosa por su radical intervención en los equilibrios biológicos locales, con el desmonte y destrucción de las selvas, la desecación de los pantanos, el progreso de sus cultivos de pocas y seleccionadas plantas, etc., etc., todos estos factores que con toda seguridad influyen altamente en la destrucción parcial de las especies, su reducción geográfica o su aislamiento local, sino me refiero a los lentos movimientos hacia adelante o hacia atrás, que de manera absolutamente natural se desarrollan durante el curso de miles y cientos de miles de años en absoluta concordancia con los paulatinos, pero continuos cambios progresivos del clima en el continente americano.

En ninguna época pasada o actual de nuestra tierra, y en ninguna región de la misma, el margen de las temperaturas anuales ha sido un factor constante. Siempre alternaron largas épocas más frías, con largas épocas más calientes, y hasta épocas heladas con épocas tropicales, comunicadas entre sí, no por cambios bruscos o procesos rápidos, sino por ascensos o descensos sumamente lentos durante una infinidad de años.

Pruebas satisfactorias de estos cambios en las épocas pasadas nos las ofrece la Paleontología, cuyo estudio comparado permite las conclusiones paleoclimáticas respectivas. Para la época actual tenemos los procesos y sus resultados a la vista, sólo hay que descifrarlos y entenderlos.

La causa inicial de los movimientos actuales de distribución que observamos en los Lepidópteros mexicanos, debe buscarse en la última época glacial. En el Continente norteamericano se extendió entonces la masa compacta del hielo, aproximadamente hasta St. Louis Mo. El Continente norteamericano albergaba en aquellos tiempos una fauna holártica en el Norte, pero en el Sur, en México y parte de Centroamérica, una fauna mixta de elementos holárticos y neotropicales, ya bien instalada desde fines del Terciario. El paulatino progreso del frío provocó una concentración de la fauna de Lepidópteros en regiones menos frías, movimientos que lógicamente debían haber comenzado en las formas holárticas del Norte y se desarrollaron en dirección al Suroeste y Sur, conforme a la dirección que tomaba el hielo en su progreso. En la fauna mixta que habitaba, escalonada en su composición en partes más australes, se provocaron movimientos de distribución idénticos, y vemos así como consecuencia de la época glacial, una forzosa y activa tendencia de dis-

tribución hacia el Sur, lo que corresponde en las formas holárticas a movimientos progresivos y en los componentes neotropicales a movimientos regresivos, todos en sus posibilidades y alcances sujetos a la fuerza de adaptación más o menos desarrollada de la especie.

Cuando el hielo más tarde se retiraba paulatinamente en dirección al Polo, cambian las tendencias de distribución en sentido opuesto, y empieza un nuevo movimiento general y progresivo al Norte, de regresión para las formas holárticas y de nuevo avance para las neotropicales. Estos movimientos no han terminado en la época actual, sólo en las formas septentrionales se observa ya cierto estancamiento en determinadas regiones y hasta un nuevo y ligero movimiento de distribución al Sur. Por mis observaciones hechas en los Lepidópteros mexicanos, creo poder confirmar la opinión ya emitida por otros autores, de que nuestra época actual corresponde a una época postglacial o interglacial, que tal vez se encuentra cerca del límite máximo de la retirada del hielo en dirección al Polo.

Criticando ahora a base de nuestras observaciones y con el material que hemos estudiado la composición actual de nuestra fauna de Lepidópteros, en el presente trabajo sólo quiero tocar unos puntos esenciales y de importancia, refiriéndome para detalles y ejemplos a mis estudios de faunas locales ya publicados o para serlo en los próximos años.

Debe tomarse como consecuencia de la época glacial que en México se hayan sostenido algunos géneros de la antigua fauna holártica que en el Norte han desaparecido. Su mayoría habita en la región montañosa del centro del país, como *Baronia*, *Eucheira*, *Monarda*, etc., otras (*Satyridae*, *Nymphalidae*, etc.), se encuentran, casi siempre en regiones bien limitadas, un poco más al Sur. A la misma causa inicial se debe que pocas especies de fácil adaptación han seguido el camino de las sierras occidentales, logrando pasar el Ecuador en regiones altas, y se han esparcido en la región templada de América del Sur.

El elemento septentrional de procedencia holártica predomina en las montañas y altiplanicies del Norte del país, limitado en el Sur por la sierra volcánica transversal. La parte más típica se encuentra, estancada o con la tendencia aparente de distribución al Sur o al Este, en las sierras occidentales y las montañas entre Arizona y el Valle de México. Las formas de la parte central seca, incluyendo por el Sur al Estado de San Luis Potosí, y llegando por el Este hasta la costa de Tamaulipas, no pueden

separarse faunísticamente de la región de Texas. La fauna del Sur de California se prolonga por toda la Baja California, partes de Sonora, y escalonada en la costa del Pacífico, aproximadamente hasta el centro del Estado de Sinaloa.

El gran conjunto de formas australes, caracterizado por su decidida tendencia de distribución en dirección al Norte, predomina en todo el Sur del país. Se compone de formas neotropicales y holárticas, las últimas como ya lo he dicho, en camino de regresión. Las formas australes son el factor predominante en la costa del Atlántico hasta Ciudad Victoria y el Valle de Pánuco, y en el Pacífico, aproximadamente hasta Mazatlán. En ambas costas se forman en los citados puntos zonas de transición con formas septentrionales. En el centro del país se observa una zona de contacto con las formas septentrionales en las vertientes de la sierra volcánica transversal, como ya lo he explicado en trabajos anteriores (1933). Es de gran importancia que las formas australes se dividen en dos grupos característicos, un grupo oriental y otro occidental, o sean conjuntos más bien higrófilos y xerófilos. El primero ocupa las regiones más húmedas del Golfo, y la región del Soconusco en el Pacífico. Todo el resto de la costa occidental y el interior, seco y caliente, del Sur de México, está ocupado por las formas xerófilas.

En medio de estos dos grandes grupos, típicos en sus manifestaciones y en su distribución, existe un tercero de formas de fácil adaptación, que se encuentran en todas partes, y que para el Sur de México, según el estado actual de mis investigaciones, se elevan a un 33 por ciento del total de las formas australes. Su masa se compone también de especies de indudable procedencia neotropical, otras son de procedencia original holártica en camino de regresión al Norte. Representantes de este conjunto, zoogeográficamente menos interesantes, han alcanzado terrenos de los Estados Unidos y unos llegan hasta Canadá.

Según mis últimas investigaciones, parece confirmarse más y más, que la mayoría de las formas australes, exclusivamente occidentales, corresponde a elementos holárticos en camino de regresión, y la mayor parte del grupo higrófilo del Golfo y del Soconusco a formas de procedencia neotropical. Este nuevo resultado, que en esta ocasión comunico por primera vez, y todavía bajo forma provisional y con las reservas del caso, es de alto interés zoogeográfico. Nos enseñaría que las formas holárticas llevadas al Sur a consecuencia de la época glacial, estaban adaptadas en gran parte a un clima seco, lo que correspon-

dería a la suposición de que el centro de México estaba entonces cubierto de estepas, cuya formación se explica, en parte, por su distancia de la región glacial de aquella época. En este caso la gran masa de estas especies hubiera sostenido su carácter xerófilo hasta hoy sin adaptarse en su mayoría a regiones húmedas de las costas y montañas.

El estudio faunístico detallado de la región de Guerrero, indudablemente el centro de las formas occidentales exclusivas, me ha guiado a estas conclusiones. Como ya publiqué en 1933, corresponde sólo un 5 por ciento de los Lepidópteros de la región húmeda del Soconusco en la costa del Pacífico, a formas típicas de la región de Guerrero. De este hecho resulta claramente que las formas australes de Guerrero, con tendencia clara de distribución al Norte, no tomaron el camino acostumbrado a lo largo de la costa. Por el otro lado, existen múltiples relaciones entre Guerrero y el interior alto y seco de Chiapas. Las mismas formas de Tuxtla Gutiérrez y otros lugares se encuentran también en Tehuantepec, Acapulco y hasta Tepic, y en el interior de Guerrero. Sabemos, además, que el área de distribución de muchos insectos del interior de Chiapas se prolonga por la parte central alta de la vecina República de Guatemala. Con esta observación cerramos la cadena de nuestras conclusiones que nos llevan a la confirmación del resultado de nuestras investigaciones faunísticas de Guerrero, y que resumimos de la manera siguiente:

En la gran mayoría de las numerosas formas exclusivas de la región de Guerrero y del Pacífico, se trata indudablemente de formas de reciente procedencia austral, pero no de grupos de una evolución original neotropical. Se trata de formas holárticas de carácter xerófilo, las que como consecuencia de la época glacial habían desaparecido de las estepas de clima seco del México de entonces, y se esparcieron por el único camino natural de distribución al Sur, es decir, por el interior alto y seco de Chiapas y Centroamérica. Cuando cesaron progresivamente, más tarde, los efectos de la época glacial, empezó el movimiento característico de regresión, que se efectúa de nuevo de manera absolutamente normal, progresando de regiones altas del Sur, a regiones más bajas del Norte, y apareciendo así como elementos australes en las faunas de Guerrero y partes colindantes. En todas estas regiones se trata de países secos, y las especies conservan su carácter original higrófilo.

Al lado de este enorme grupo característico de formas holárticas xerófilas en regresión al Norte, encontramos las formas de evolución neotropical, típica en sus caracteres morfológicos y manifestaciones, y en su desarrollo principal en las tierras húmedas del Golfo y en la región del Soconusco, al Sur de Tonalá. El movimiento de este grupo al Norte se está efectuando esencialmente por los terrenos bajos, geológicamente más recientes y calientes de la costa, es decir, también de una manera absolutamente normal. Lógico es que los porcentajes locales de estas formas higrófilas, que llamo *típicamente neotropicales*, se disminuyan gradualmente conforme nos acercamos a regiones con predominancia faunística septentrional.

BIBLIOGRAFIA

- HOFFMANN, C. C.—1922.—Restos de una antigua fauna del Norte entre los Lepidópteros Mexicanos. Revista Mexicana de Biología. Tomo III. México.
- 1929.—La distribución geográfica de los mosquitos Anopheles en el Estado de Veracruz. Departamento de Salubridad Pública. México.
- 1932.—On *Anopheles pseudopunctipennis* and its relations to Malaria in Mexico. The Southern Medical Journal. Vol. XXV. Núm. 5. Págs. 523-529.
- 1933.—La fauna de Lepidópteros del Distrito del Soconusco (Chiapas). Anales del Instituto de Biología. Tomo I. Núms. 3 y 4. Págs. 207-307.
- 1935.—La formación de Razas en los *Anopheles* Mexicanos. I-A. *maculipennis* y *A. quadrimaculatus* y una raza nueva del *maculipennis*. Anales del Instituto de Biología. Tomo VI. Núm. 1. Págs. 3-22.

ZUSAMMENFASSUNG

Die augenblicklichen Moeglichkeiten fuer zoogeographische Forschungen an mexikanischen Insekten werden eroertert und die Bedingungen und Methoden fuer moderne faunistische Untersuchungen festgelegt. Die in der Arbeit in gedraengter Form zum Ausdruck gebrachten Ansichten fussen auf einem persoenlich untersuchten Material von rund 150,000 Exemplaren aus allen Teilen des Landes.

Die Lepidopteren Mexicos bilden eine Mischfauna, die sich aus "noerdlichen" und "suedlichen". Elementen zusammensetzt. Die ersteren sind holarktische Formen, waehrend der suedliche Anteil aus neotropischen und rueckwandernden

holarktischen Elementen besteht, die beide eine markante Verbreitungstendenz nach Norden aufweisen. Die Beziehungen zu anderen Teilen der Weltfauna werden erwahnt und als Ausgangspunkt der ganzen Bewegungen die letzte grosse Eiszeit bezeichnet.

Die Grenzen der heutigen Verbreitung und der Uebergangsgebiete finden Erwahnung. Verbreitungswege und Richtungen werden eroertert. Die suedlichen Elemente zerfallen in zwei charakteristische Gruppen, eine oestliche und eine westliche, bedingt durch verschiedene Feuchtigkeitsverhaeltnisse. Die Ostkueste ist feuchter. Hier herrscht in der Suedgruppe das neotropische Element vor, dessen Verbreitungsgebiete von den heissen Kuestenebenen und feuchten Gebirgsabhaengen ausgehen. Die suedlichen Formen des westlichen Mexicos, das grosse Teile des trockenen Innern der suedlichen Staaten einbegreift, bestehen zum grossten Teil aus rueckwandernden holarktischen Formen, deren Verbreitung sich vom Innern von Guatemala und Chiapas nach Guerrero und der Westkueste hinzieht.