

ENTOMOLOGIA

MEMBRACIDAE COLOMBIANAE

LEOPOLD RICHTER (*)

INTRODUCCION

El trabajo sobre una de las familias más interesantes de insectos, cuya publicación se inicia en el presente número, ha sido compuesto lejos de toda literatura y de los laboratorios, en el medio natural de los insectos, es decir: en los páramos de los Andes colombianos y de las selvas del Amazonas y Orinoco hasta las costas de los océanos Atlántico y Pacífico.

No fue descrito insecto alguno que el autor no haya observado y estudiado en su propio ambiente natural.

Puesto que en todos estos distintos ambientes se plantearon problemas diferentes, los cuales no podían ser concebidos y reconocidos ordenadamente y dentro de sus debidas relaciones, algo de esto se notará en el presente ensayo.

Que se unan, pues, los distintos resultados para que al fin, una vez expuesto todo, se construya en orden lógico el edificio del reconocimiento, toda vez que el autor durante otro prolongado viaje se esforzará en volver a examinar parte de lo estudiado, interpretando más claramente lo que todavía parezca dudoso.

Quienes no ignoran cuanto en estas investigaciones, ante todo al principio, se llega a saber por mera casualidad, y los que comparen la enorme duración del trabajo con la brevedad de la vida humana, no criticarán demasiado dichas deficiencias.

Además, estas investigaciones se han realizado en países que, contando con las riquezas más grandes en este respecto, ponen a la

(*) Profesor, Investigaciones Entomológicas, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia.

disposición de la ciencia recursos tan limitados que muchas veces se hacen necesarias privaciones personales.

Este trabajo se propone reunir un resultado tras otro para que finalmente formen una pequeña parte en el gran mosaico del conocimiento humano.

¿Qué sería de nuestra existencia, si no lucháramos por incorporarnos a lo que vive en derredor de nosotros, enlazando todas aquellas relaciones que nos unen o nos pudieran unir con todo lo que nos rodea?

En la primera parte, antes de pasar al estudio de detalles, se hizo necesario aclarar los conceptos fundamentales o siquiera señalar su dudosa, ya que también en esta esfera muchos conceptos han sido aceptados como si verdaderamente existiesen y se ha edificado sobre valores que o son poco precisos o carecen por completo de significado.

EL GENERO *BOCYDIUM* LATREILLE COMO EJEMPLO DE LA VARIABILIDAD DEL APENDICE PRONOTAL

Todas las especies de este género tienen el tórax cubierto por el apéndice pronotal (dejando visible la parte apical del scutellum) de base cóncava. De esta base se levanta verticalmente una prolongación cilíndrica, que termina bruscamente en una estructura globular más o menos esférica. De esta formación terminal arranca horizontalmente una espina larga y ondulada que sigue la dirección media céfalo-caudal. De la mencionada extremidad globular también arrancan cuatro apéndices secundarios, dos laterales y dos dirigidos hacia adelante.

Este apéndice, de forma tan complicada, es simétrico con relación a la sutura media. Esta sutura se dirige de la base de la cabeza al metopidio, asciende por la parte media del apéndice cilindroide a la región globular, dividiéndola; continúa por la línea dorsal y ventral de la espina media hasta llegar de nuevo a la superficie posterior del apéndice cilindroide y sigue su curso hasta la parte posterior de la base del apéndice pronotal.

De las cinco esferas que se presentan en el apéndice pronotal sólo la media tiene sutura por corresponder a una línea de unión.

Lateralmente, el apéndice cilindroide tiene a veces carinas cuya naturaleza es diferente a la de la sutura o carina media.

CLASIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *BOCYDIUM* LATREILLE EN RELACION CON LA FORMA DEL APENDICE PRONOTAL Y LOS FACTORES AMBIENTALES

Es difícil separar las especies del género *Bocyidium*, como sucede en general con las demás formas de Membrácidos. En el género *Bocyidium* el aparato genital no tiene ninguna característica específica; por el contrario, las diferencias en el apéndice pronotal pueden ser más claras, pero están condicionadas por el ambiente que impone la distribución geográfica. Por ejemplo, en la vertiente de la Cordillera Oriental hacia el Llano se encuentra toda una graduación en las formas de *Bocyidium* que corresponde a la variabilidad de las condiciones climáticas.

Por eso se presentan formas más o menos constantes en aquellas regiones donde el ambiente es menos variable en algunos de sus factores climáticos, como sucede en las extensas llanuras selváticas del Orinoco y Amazonas.

Se pueden observar las variaciones correspondientes del apéndice pronotal y de las partes quitinosas de los tégminos en las regiones circunvecinas a Río de Janeiro, en donde se presentan rápidos cambios altitudinales, lo mismo que en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos.

Los apéndices pronotales difieren, principalmente, por ser el glóbulo frontal estilado o no. También por el tamaño del apéndice cilíndrico dorsal, que puede ser largo y delgado o grueso y más corto.

Estos dos caracteres son realmente específicos, puesto que se presentan tanto en climas cálidos de temperatura constante, como en ambientes de temperaturas muy variables.

A.

ESPECIES CON ESFEROIDES FRONTALES ESTILADOS.

Bocyidium globuliferum Pallas (Figuras 1 y 1 A)

Apéndice cilíndrico dorsal, largo y delgado. Esferas anteriores con largos estilos; los estilos de las esferas laterales son más cortos. Todos los esferoides están cubiertos de vellosoidad larga. Las venas submarginales anteriores de los tégminos están dirigidos hacia el ápice con una zona angosta quitinosa y, por esto, de apariencia más oscura y nunca llegan al margen exterior.

Corcovado (Río de Janeiro), hembra y macho.

FIGURA 1.

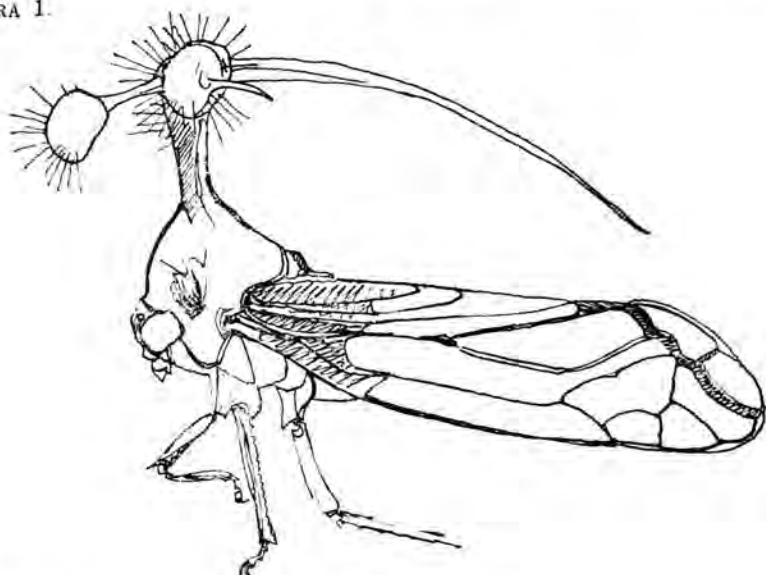
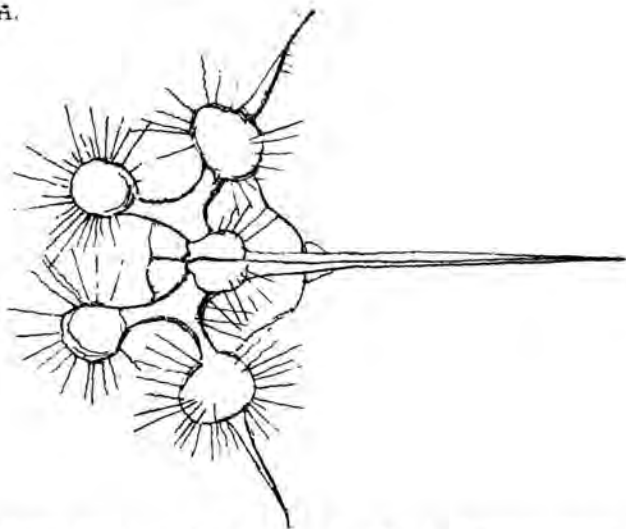


FIGURA 1 A.



NOTA. Todos los ejemplares del Erasil (Río de Janeiro) hacia el norte del Continente, y con las características mencionadas, aunque tienen ciertas variaciones, parece que pertenecen a la misma especie. Las coloraciones negras del apéndice pronotal, de las alas o del cuerpo, por depender de la densidad del pigmento, nunca pueden tomarse como caracteres de valor específico, puesto que dentro de series de ejemplares del mismo lugar se pueden observar las diferentes transiciones de tal colorido. Respecto a las bandas blancas o coloreadas en la parte anterolateral del apéndice pronotal, son secreciones pigmentadas que se extienden superficialmente. Sus formas están determinadas por la estructura de la superficie sobre la cual fluyen (véase el capítulo "Coloridos y secreciones cerosas")

Bocydium nigrofasciatum spec. nov. (FIGURAS 2, 3. 3 A., 3 B.)

Apéndice cilindroide dorsal largo y delgado. Esferoides frontales con estilos menos largos. Esferoides cubiertos con largos pelos. Si en alguna especie del género *Bocydium* faltan tales pelos, esto se debe a largos transportes o mala conservación. Las venas submarginales de los tégminos en forma de zona quitinosa oscura que se extiende hasta el margen exterior y ocupa parte del ángulo interno del tegmen.

Esta última parte quitinosa de los tégminos se encuentra notablemente aumentada en ejemplares de Villavicencio (Meta).

TIPO ♂ y ♀ (en cópula) y larva. *L. Richter*, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

LOCALIDAD DEL TIPO: Río Guayuriba (Meta). 600 metros alt. sobre el nivel del mar; 31. XII. 1946. en el interior de la selva, sobre arbustos de Melastomataceas.

FIGURA 2.

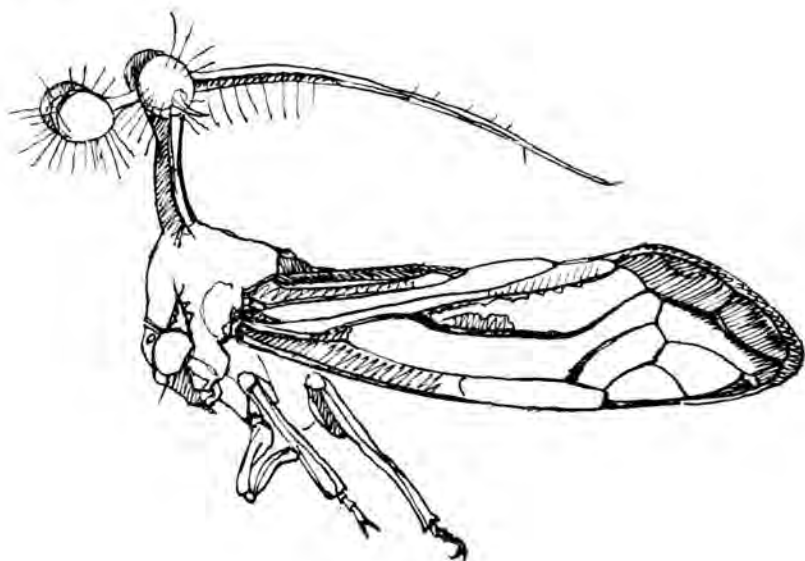


FIGURA 3.

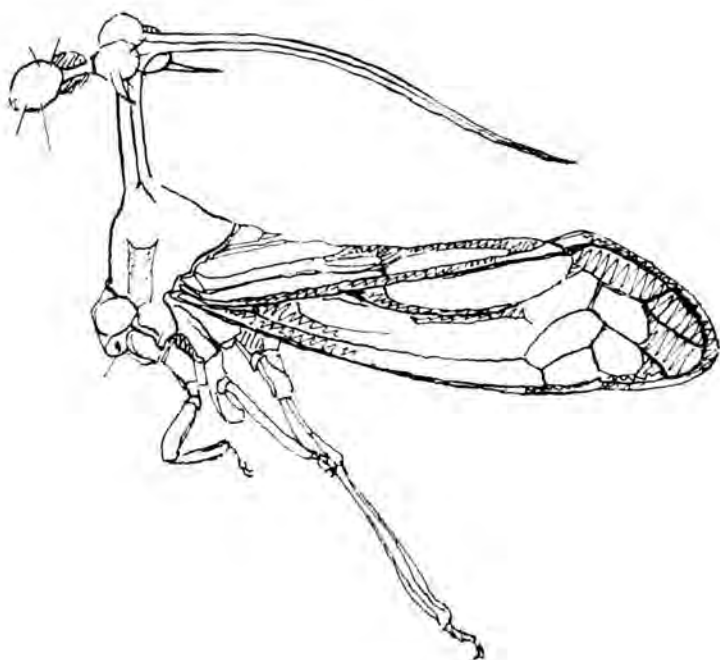


FIGURA 3 A.

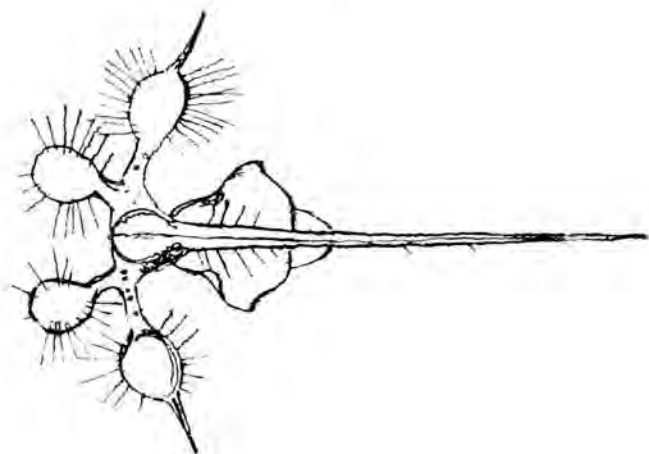
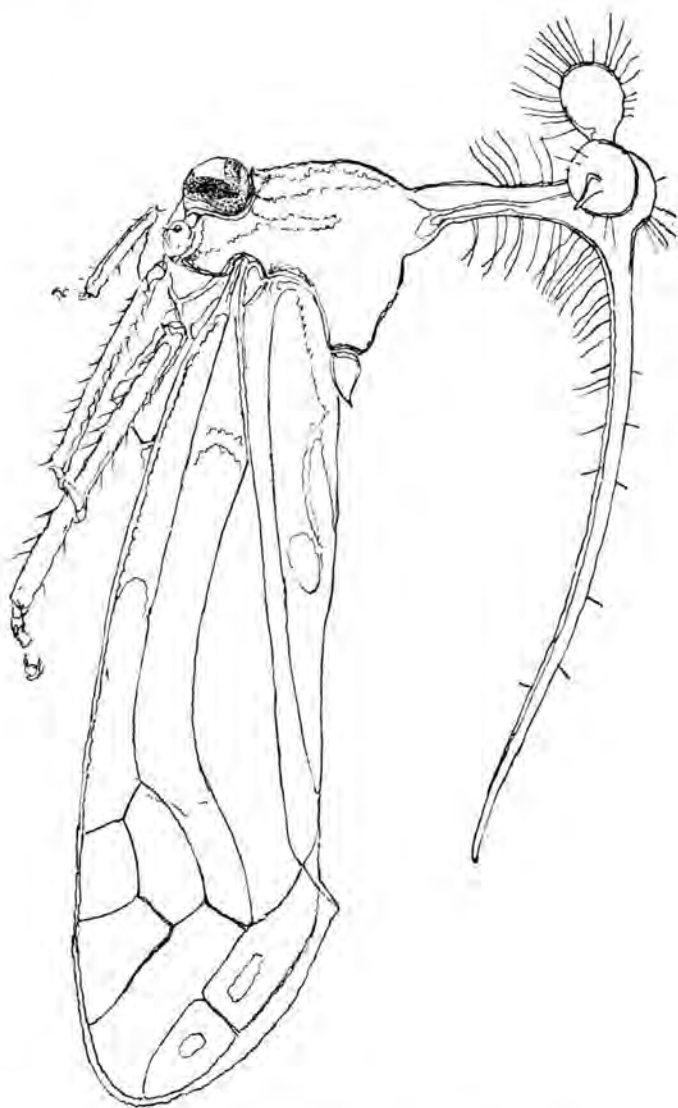


FIGURA 3 B.



NOTA. Los ejemplares de regiones bajas, como Puerto López y Villavicencio (450-300 metros sobre el nivel del mar), tienen en la región cercana al margen exterior del tegmen una zona quitinosa más ancha. Viven también en el interior de la selva sobre Melastomataceas.

B.**ESPECIES DE *BOCYDIUM* CON ESFEROIDES FRONTALES NO ESTILADOS.**

***Bocyidium germari* Guérin (FIGURAS 4, 4 A., 4 B., 4 C., 4 D., 4 E.).**

Apéndice cilindroide dorsal más corto y más grueso. Los esferoides frontales son muy poco estilados o carecen de estilo (cuando tales esferoides llegan a tomar forma de elipsoide, a veces muy alargados, en estas descripciones siempre se denominarán esferoides).

Los esferoides son pequeños con frecuencia, pero también pueden tener el mismo tamaño de las especies hasta ahora descritas. Están cubiertos con pelos cortos o largos, según el tamaño de los esferoides.

El tegmen carece de zonas submarginales quitinosas, pero el ángulo formado por el cúbito y la mediana tiene una zona quitinosa ancha y gruesa, y por lo tanto con colorido oscuro.

Los esferoides varían en esta especie hasta el punto de ser imposible considerarlos como tales.

Teresópolis (Río de Janeiro); ♂ y ♀; 1.000 metros sobre el nivel del mar.

FIGURA 4.

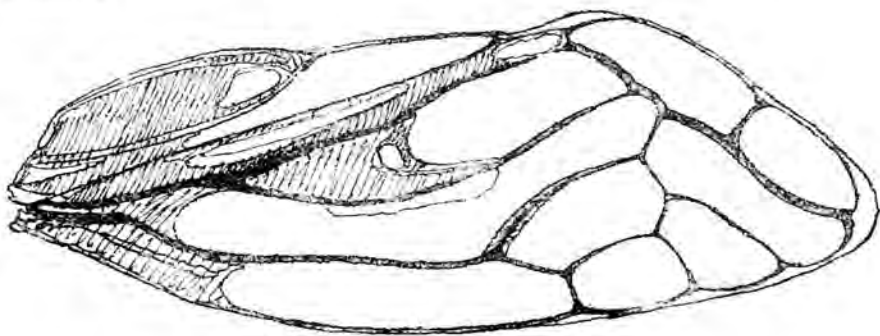


FIGURA 4 A

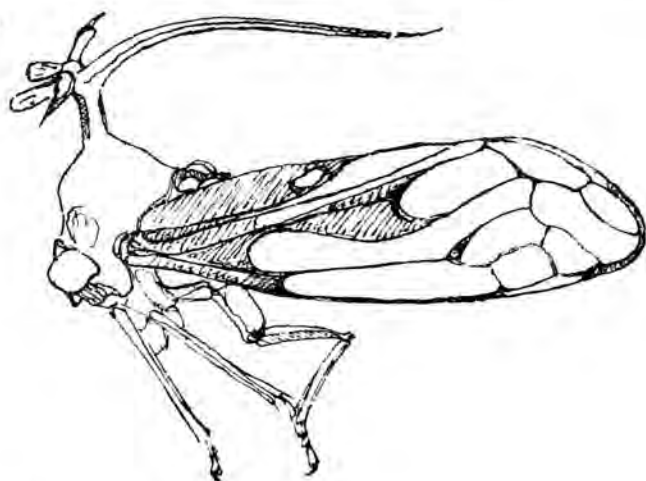


FIGURA 4 B

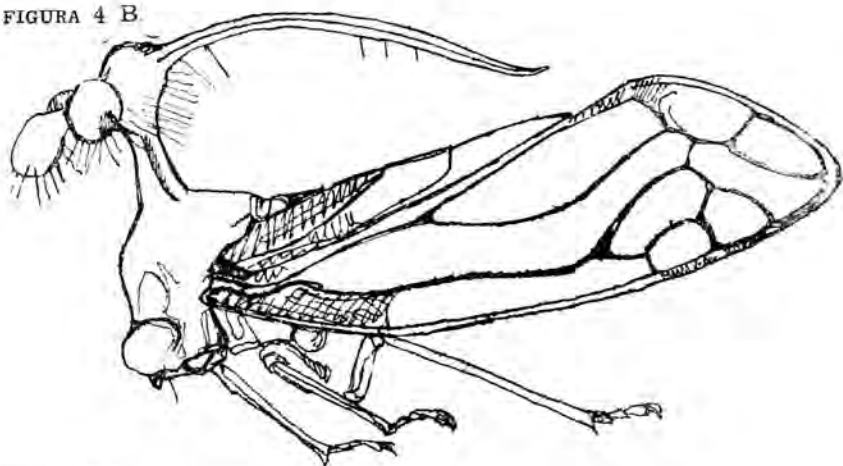


FIGURA 4 C

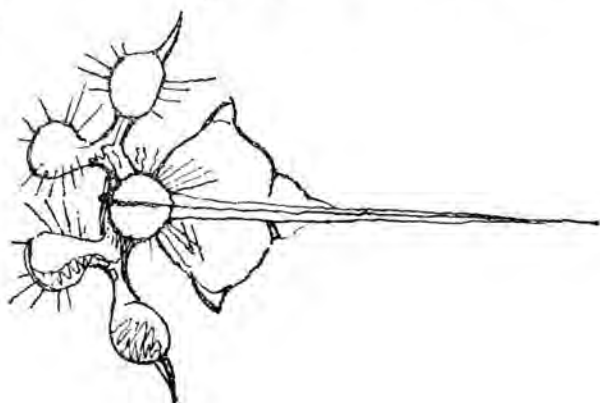


FIGURA 4 D.

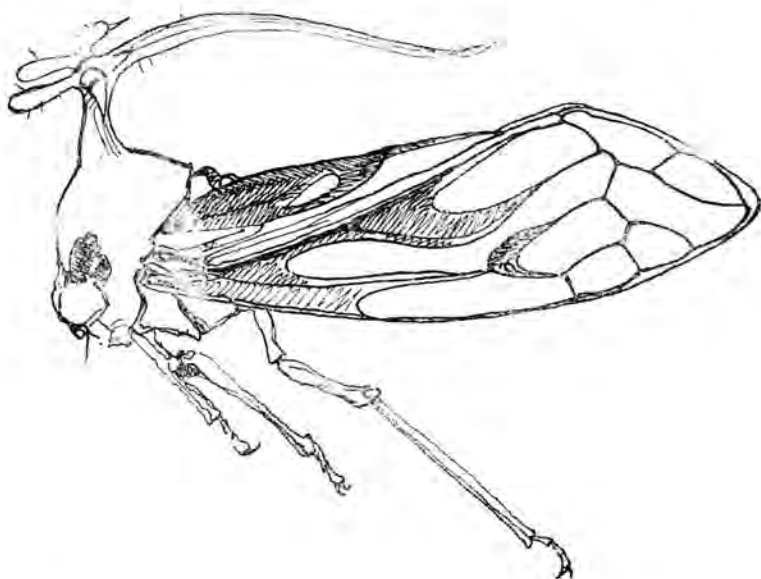
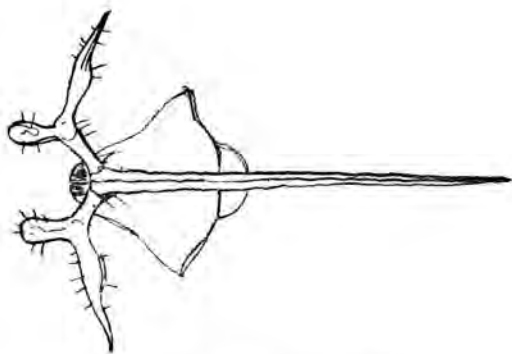


FIGURA 4 E.



Boecydium astilatum sp. nov. (FIGURAS 5. 5 A.).

Apéndice cilindroide largo y delgado, esferoides anteriores sin pedúnculo (sésiles), arranca directamente de la ramificación del apéndice cilindroide lateral, formando de este modo parte del mismo apéndice lateral. Como en las especies anteriores, con pelos muy largos. El tegmen, en su parte apical, con zonas quitinosas anchas, pero

entre las venas marginales y submarginales existen manchas hialinas. La zona quitinosa se extiende a lo largo del margen exterior. También el ángulo formado por el cúbito y la media es membranoso.

TIPO: ♀. *L. Richter*, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. LOCALIDAD DEL TIPO: Buenavista-Restrepo (Cordillera Oriental), Intendencia del Meta; 1.300 metros de altura sobre el nivel del mar; sobre Melastomatáceas en el interior de la selva.

FIGURA 5.

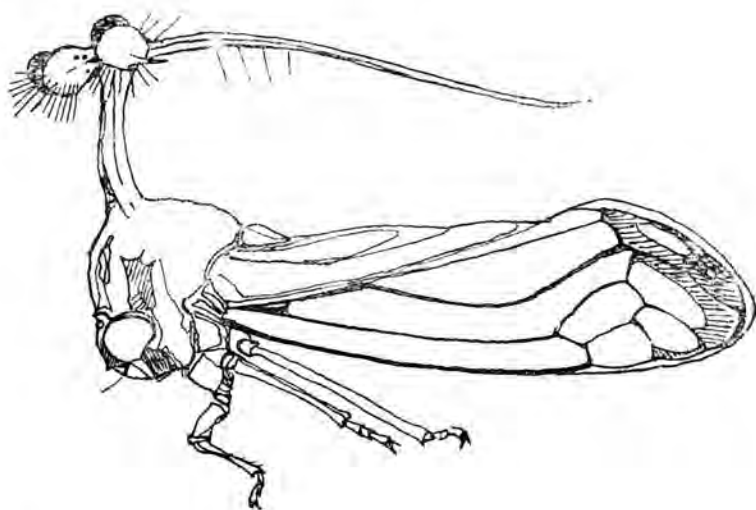
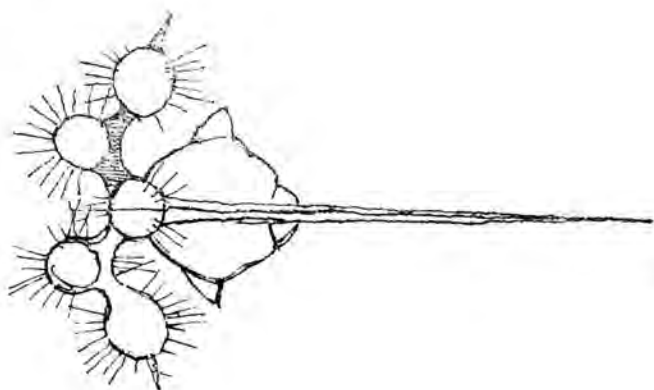


FIGURA 5 A.



Bocyidium cubitale sp. nov. (FIGURAS 6. 6 A., 6 B., 6 C.)

Apéndice cilindroide dorsal algo menos largo y delgado que en la especie anterior. Todos los esferoides sésiles están solamente separados por constricciones, de suerte que los esferoides anteriores son la base peduncular de los laterales. Los esferoides laterales son muy grandes y los anteriores pequeños, sin embargo, estos últimos son más grandes que en las especies ya descritas.

El apéndice medio longitudinal es más largo que en las especies anteriores y sobrepasa el ángulo anal del tegmen.

El tegmen tiene una zona quitinosa submarginal algo ancha, y una zona quitinosa submarginal notablemente compacta a lo largo de todo el cúbito.

TIPO ♂ y ♀ (en cópula). *L. Richter*. Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. LOCALIDAD DEL TIPO: Caucaya (medio Putumayo) acerca de 200 metros alt. sobre el nivel del mar; en el interior de la selva sobre la compuesta *Piptocarpha poeppigiana* (DC.) Baker, aff. (según Cuatrecasas).

FIGURA 6.

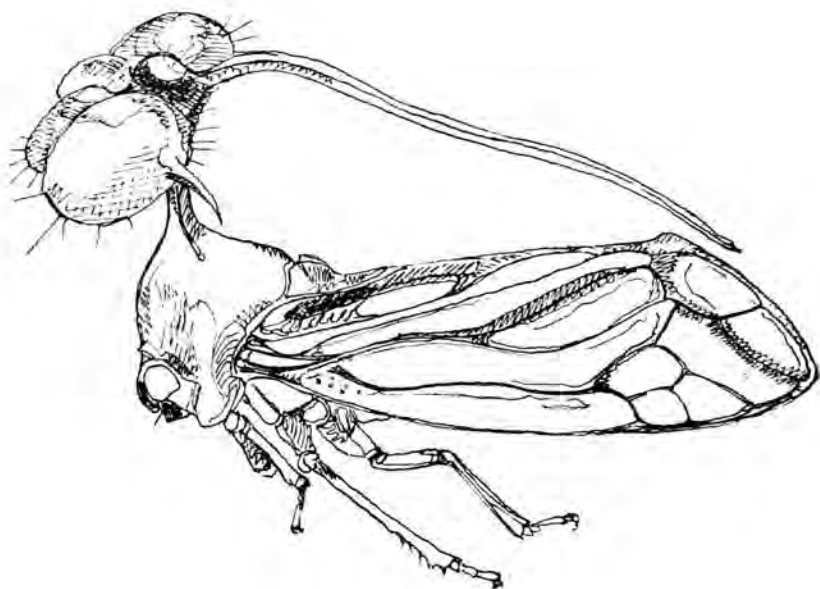
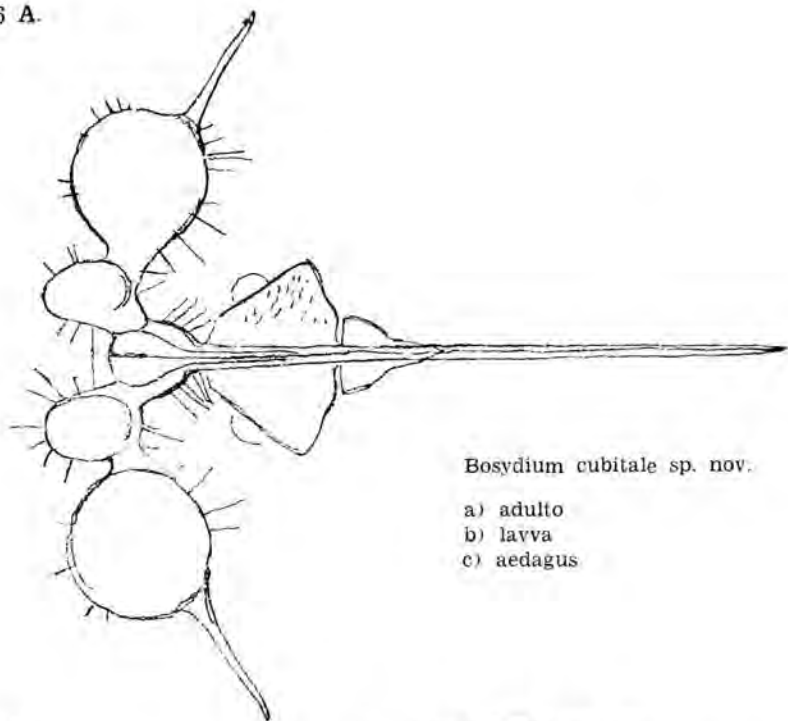


FIGURA 6 A.



Bosydium cubitale sp. nov.

- a) adulto
- b) larva
- c) aedagus

FIGURA 6 B.

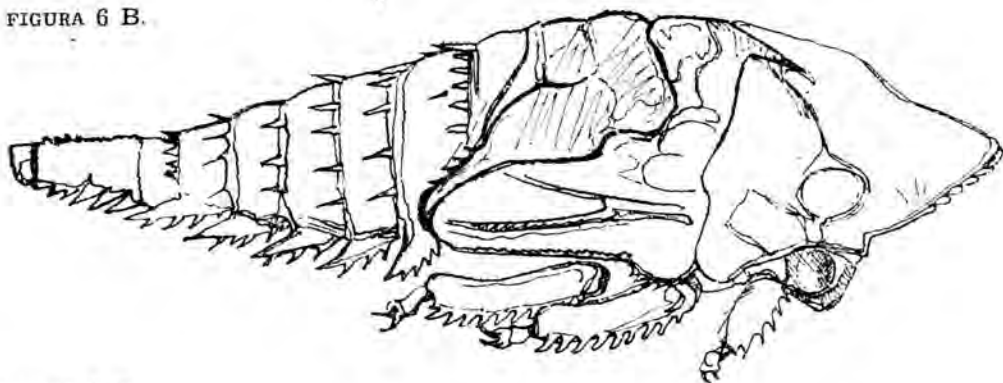


FIGURA 6 C



De las anteriores descripciones sólo se pueden formar dos grupos con diferencias no muy marcadas, es decir, apéndice cilíndrico dorsal corto y grueso o largo y delgado.

Ambos grupos pueden tener esferoides anteriores pedunculados o no.

Existe en la especie *germari*, hasta entre hijos de los mismos padres, respecto al desarrollo de los esferoides anteriores, una serie de individuos de transición, desde los esferoides prácticamente nulos hasta las formas esféricas bien desarrolladas. Pero en todo caso, en esta especie los cuatro esferoides secundarios son siempre iguales cuando alcanzan su máximo desarrollo (FIGURA 4).

En la especie *cubitale* los esferoides exteriores (laterales) son los de mayor diámetro, y en los restantes van disminuyendo gradualmente (FIGURA 6).

Es interesante anotar que esta última especie proviene de las selvas amazónicas típicas, que ofrecen un ambiente muy adecuado para el mejor desarrollo de las formas insectiles. Las otras formas menos desarrolladas provienen de regiones más elevadas (*Bocydium astylatum* de 1,300 metros de altura sobre el nivel del mar) que, por consiguiente, tienen temperaturas bajas y climas menos saturados de vapor acuoso.

Como se verá más adelante, existen muchos aspectos paralelos, en relación con la forma del apéndice pronotal, en los Membrácidos provenientes del Amazonas, donde siempre se hallan ejemplares extraordinariamente desarrollados, mientras que en tierras más frías estos apéndices son pequeños o escasamente formados. Pero el aparato genital, así como las demás partes del cuerpo permanecen sin variación alguna en los ejemplares descritos de ambas regiones. Se puede notar que el apéndice pronotal parece ser una estructura muy susceptible a las influencias ambientales y, por tanto, una clasificación del género *Bocydium* en grupos, como la anterior, sólo tiene un valor preliminar.

Antes de seguir en este estudio y dar a las descripciones un carácter más determinado, se aclararán todos los conceptos que (en cualquier forma) fueron utilizados en la parte corta preliminar.

SOBRE LA NATURALEZA DEL APÉNDICE PRONOTAL EN LOS MEMBRACIDOS

El apéndice pronotal de los Membrácidos se puede considerar como uno de los ejemplos más notables respecto a las posibles variaciones a que están sometidas ciertas familias de seres vivos.

Este apéndice pronotal es una expansión quitinosa del primer segmento torácico (*pronotum*) en los Membrácidos, y asume desde las formas más simples hasta aquellas físicamente posibles.

No se puede encontrar una ley de desarrollo en un sentido determinado que logre explicar las numerosas formas que encierra esta familia.

Si representamos la idea por medio de un diagrama (limitándonos solamente a un plano) salen de una figura central en todas las direcciones líneas rectas y curvas que se esfuman parcialmente o tienden a cerrarse. Pueden ser trazos de líneas o curvas concéntricas, sin el centro común, regulares o irregulares; semejante a una corriente de agua que golpea sobre una roca y se espacia en todas las direcciones sin poder formarse dos lechos iguales.

Se llega a la conclusión que en esta familia, tan numerosa en formas, se pueden establecer fácilmente muchas especies, pero sería difícil reunir las en géneros bien definidos, del mismo modo como es fácil fijar un punto sobre una curva cualquiera, pero difícil y a veces imposible de definirla, aún conociendo varios puntos.

Aquí se presenta el caso que, si bien existe siempre el supuesto carácter de esta familia, es decir, el apéndice pronotal, no obstante han quedado inexplicables tanto su significado como su origen. Teóricamente sería bien posible que, una vez conocidas la formación y la función de este apéndice, su valor como carácter de familia resultará discutible.

Con el objeto de obtener un resultado lógico (y por eso satisfactorio), a continuación el apéndice pronotal será sometido a un estudio detallado:

El pronoto de los Membrácidos posee ondulaciones y dilataciones pleurales (FIGURA 7: *pa*) en donde se insertan los músculos de unión entre el apéndice pronotal y el pronoto. Estos puntos siempre son bien visibles por los estigmas de la parte exterior del apéndice pronotal.

FIGURA 7 (vista externa)

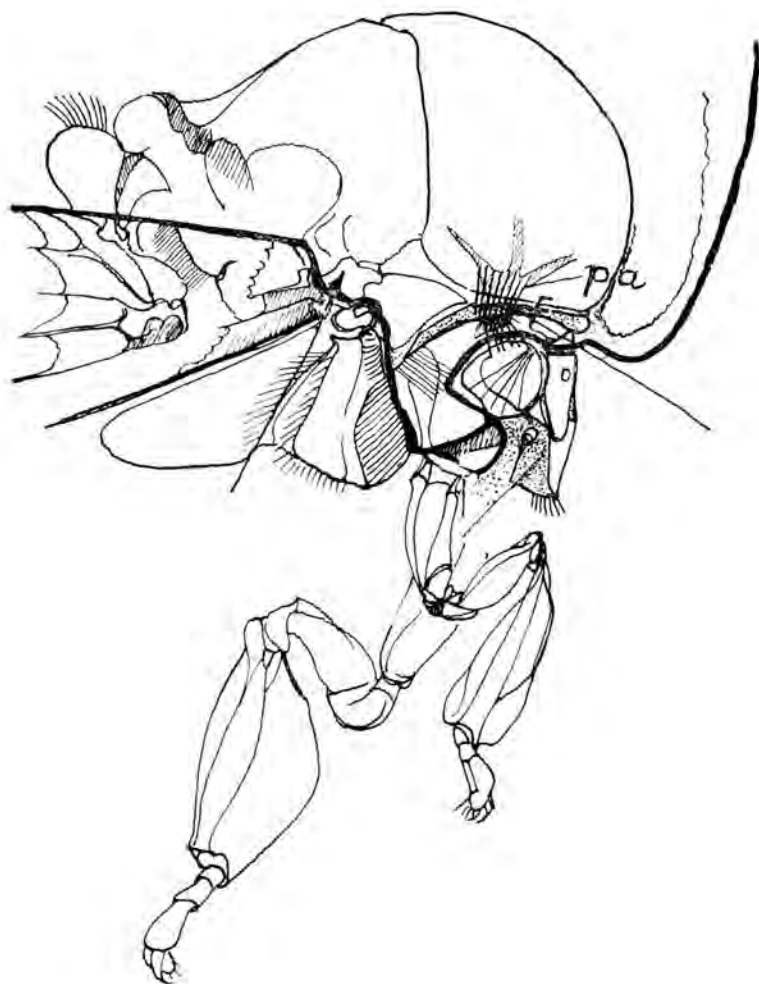
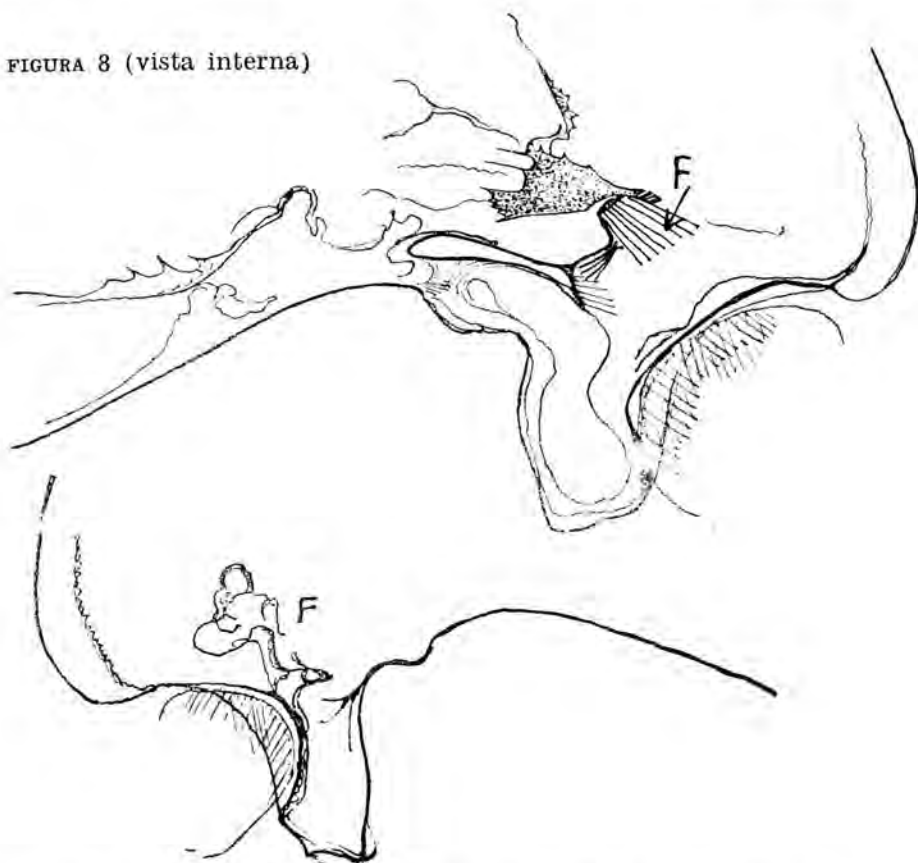


FIGURA 8 (vista interna)



Al aceptar que el apéndice pronotal está formado por el primer par de alas transformadas, se encuentra una completa y muy satisfactoria solución de todos los problemas que se relacionan con la forma y la función de tal apéndice.

El apéndice pronotal tiene en todas las especies de Membrácidos una sutura media longitudinal. Esto significa que las alas rebatidas conducen a la formación de la mencionada sutura media longitudinal, que proviene de la fusión de las venas costales, lo cual se puede comprobar por la carencia de sutura en la unión de los márgenes anales de las alas, carentes de venas. La parte anal de las alas forma la membrana interior del apéndice pronotal y, sin excepción, existe en todas las especies de la familia.

Las descripciones actuales de ciertas especies son erróneas, porque se niega la existencia de la sutura media longitudinal (carina media), por ejemplo, en los géneros *Tragopa* y *Horiola*.

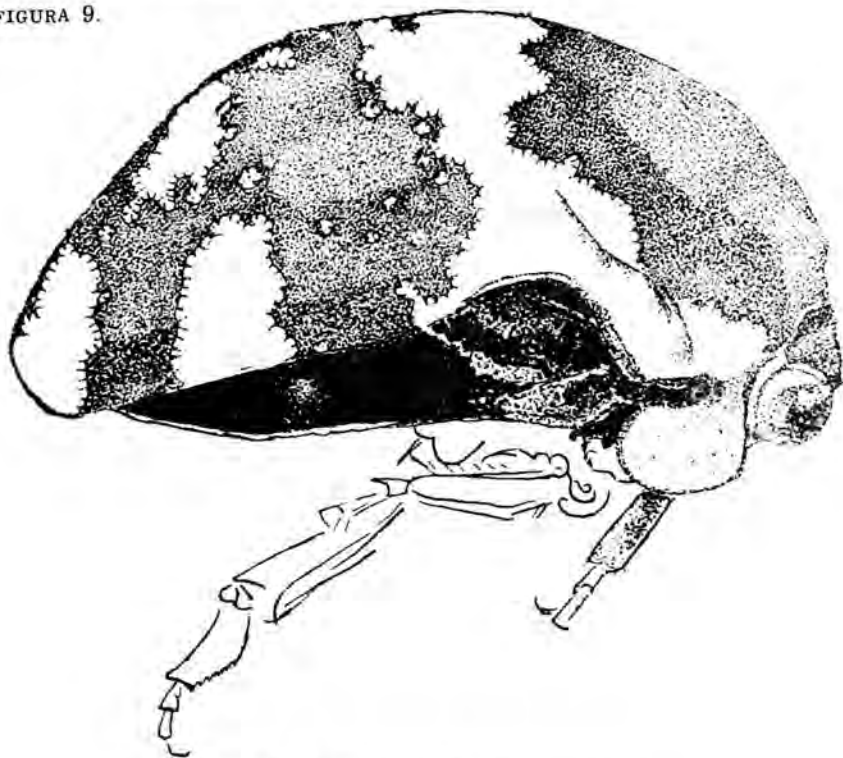
Sólo basta una observación cuidadosa para reconocer la existencia de la sutura, por la diferencia en la conformación superficial; es decir, allí donde se encuentra la sutura del apéndice pronotal no hay ni poros ni pelos, y esta región se ve como una faja angosta no punteada y glabra, diferente del resto de la superficie donde se presentan estos detalles. Además, siempre hay dentro del apéndice una línea media bien marcada que sobresale de la superficie interior, y corresponde a la sutura media.

Interiormente, en el apéndice pronotal, hay dilataciones que encajan con las correspondientes exteriores del pronoto, en las cuales se encuentran los músculos mencionados que únicamente fijan tal apéndice. Este modo de articulación del apéndice con el protórax es completamente igual al de las alas con el mesotórax y matatórax.

Esto sugiere que el apéndice pronotal no es otra cosa que el primer par de alas, fusionadas por la región costal.

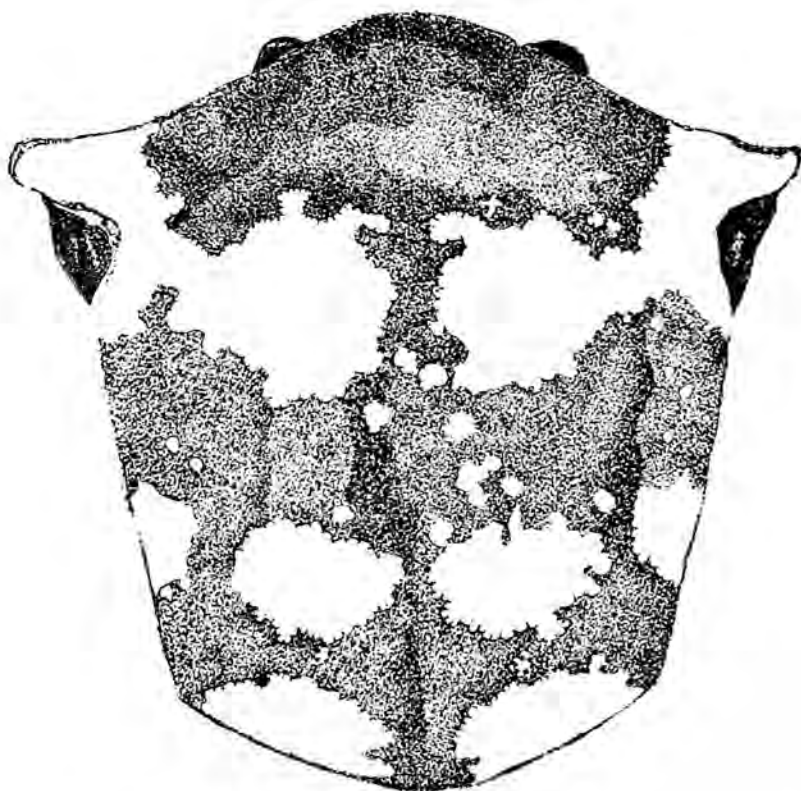
Cuando se realiza interiormente la sutura media, la superficie exterior es lisa, sin saliente, o viceversa.

FIGURA 9.



Tragopa nitida (véase página siguiente)

FIGURA 9 A.



***Tragopa nitida* Germar aff.**

Se dedicará una gran parte de este estudio a las especies del género *Tragopa* por su importancia general respecto al colorido y a los aparatos genitales.

La forma figurada arriba vive en los Llanos Orientales, al margen de las selvas en las orillas de los ríos, y sobre varias plantas hospederas de géneros muy diferentes; las especies de *Tragopa* difieren en su ornamentación según la especie de la planta hospedera.

Goding señala la especie como "sin carina media", pero la tiene bien marcada en el interior de su apéndice pronotal.

En los Membrácidos existen las siguientes relaciones, entre la posición del ala normal y la del ala transformada en apéndice pronotal.

El ala normal es un órgano cuya función principal se limita al vuelo y por tanto tiende su estructura al plano flexible.

El ala transformada en apéndice pronotal tiene como características una pérdida completa de su función principal, la de instrumento aerodinámico (exceptuando una especie del género *Oeda*). Por eso, la parte dorsal del apéndice corresponde a los clavos de las alas fusionadas y la parte ventral, sobre la cual descansa el apéndice, a los corios que son membranosos; en su línea media no presentan sutura diferenciada por carecer los márgenes de venas. Por ser el corio más pequeño que el clavo, la membrana basal del apéndice pronotal cubre una pequeña parte de la región anterior, mientras que el resto del apéndice puede sobrepasar la longitud del cuerpo.

LOS ELEMENTOS DEL ALA

El ala está formada por un número constante de venas principales, reunidas por una membrana. Las venas y las membranas pueden tener cerdas, pelos o pueden carecer de ellos.

LOS ELEMENTOS DEL APÉNDICE PRONOTAL

El apéndice pronotal también está formado por los mismos elementos alares. Por faltarle la función motriz, tales elementos a veces están notablemente modificados. Las combinaciones fundamentales que pueden presentarse, son las siguientes:

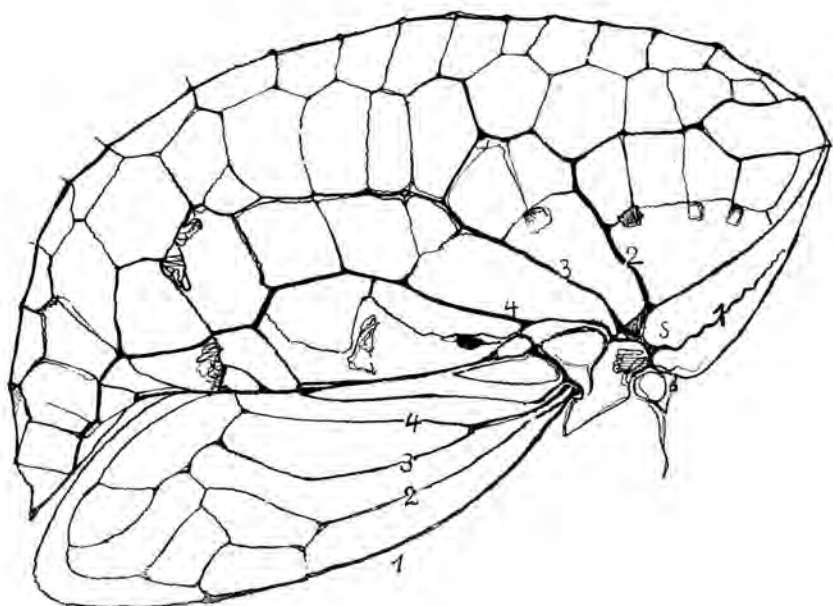
1. Desarrollo de la membrana y de las venas,
2. Desarrollo de la membrana,
3. Desarrollo sólo de las venas.

DESARROLLO DE LA MEMBRANA Y DE LAS VENAS (Véase FIGURA 10)

En este caso se puede observar hacia el lugar de inserción que las venas realizadas sobre la superficie corresponden a las venas fundamentales de toda el ala, es decir, subcosta, radio, media y cúbito, siendo éste el margen inferolateral del apéndice.

La estructura de las venas pronotales varía en forma y consistencia dentro de amplios límites.

FIGURA 10.



***Oeda inflata* Fabricius (figura 10)**

De las selvas al oriente de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos (sobre todo, cerca del río Amazonas), 200-300 metros sobre el nivel del mar.

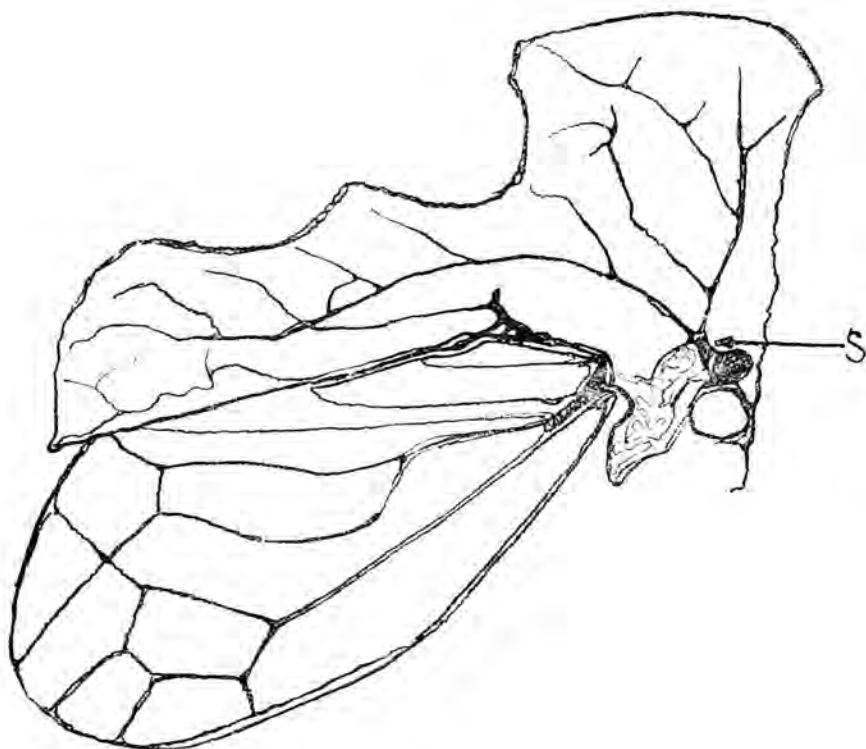
Las venas son el soporte de la delicada membrana del apéndice pronotal y por eso necesariamente están muy desarrolladas. Se nota fácilmente que el número de las venas principales en las alas es igual al número de las venas en el apéndice, sobre todo si se observa que las venas en la parte costal de las alas siempre están muy cerca la una de la otra, o fusionadas como refuerzo del centro de presión en el vuelo.

Mientras que las venas en el apéndice se encuentran regularmente distribuidas como soporte de la membrana, y esto especialmente en el género *Oeda*, del cual ya hemos visto que la venación del apéndice tiende a formar un conjunto semejante a la red de un globo aerostático, en la región costal las venas están separadas y aún ramificadas.

DESARROLLO DE LA MEMBRANA

Las venas adquieren muy poco desarrollo y sólo son claramente visibles durante los primeros minutos de vida de adulto, mientras se efectúa la expansión del apéndice pronotal; terminada ésta, sólo pueden apreciarse vagos restos de las venas hacia el punto de inserción. Estos restos corresponden a las venas fundamentales de toda ala.

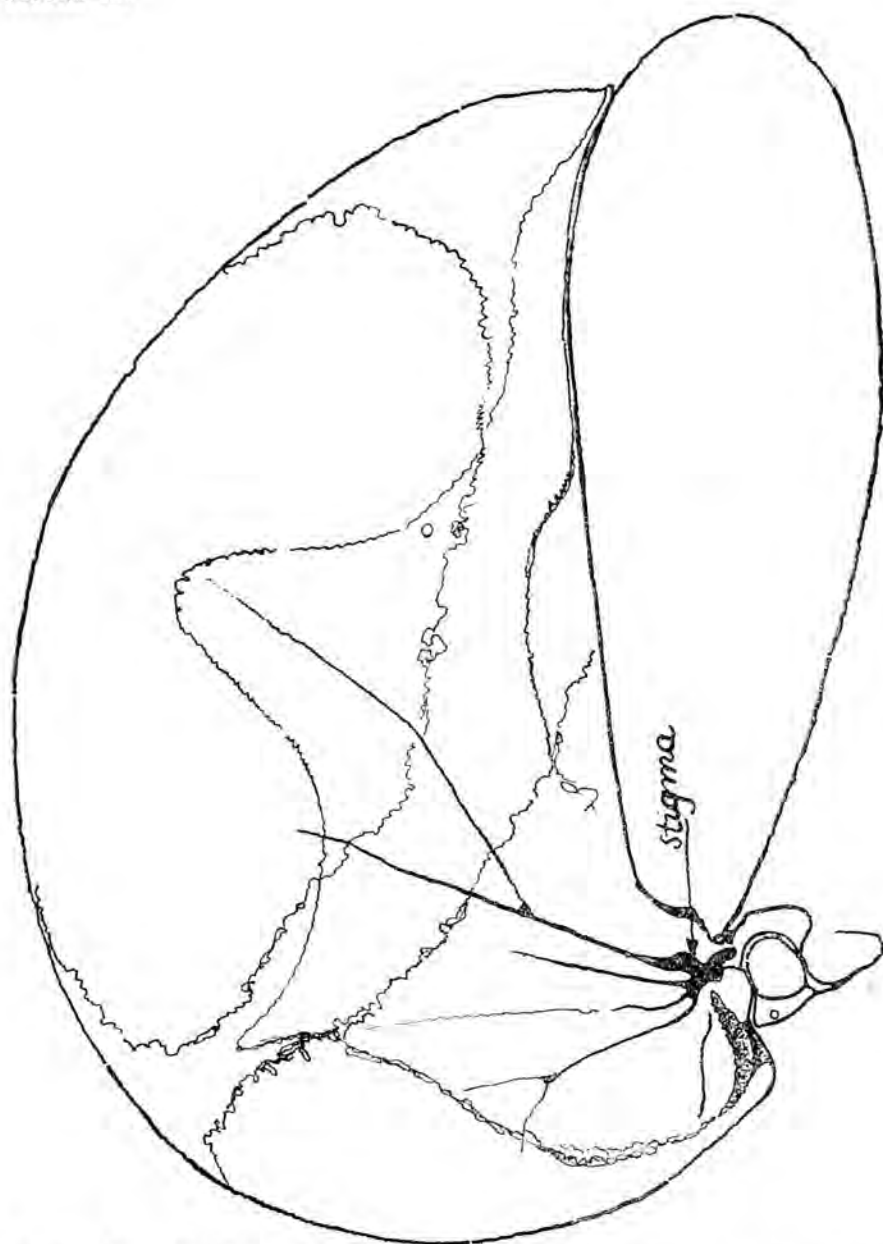
FIGURA 11.

*Lycoderes gaffa* Fairm.

Vive en las selvas al oriente de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos sobre varias especies de Melastomátáceas, en alturas entre 200 y 1.000 metros sobre el nivel del mar.

Este ejemplar fue dibujado unos instantes después de su última muda, cuando se endurecían el apéndice, las venas y sobre todo el stigma (S).

FIGURA 12.

**Membracis zonata Fairm.**

En las formas con un apéndice muy dilatado se observan mejor las venas atrofiadas, porque después de la última muda, cuando se extiende la membrana, tales venas tienen una función muy comparable a las de los lepidópteros.

FIGURA 13. (Véase leyenda en la página siguiente).

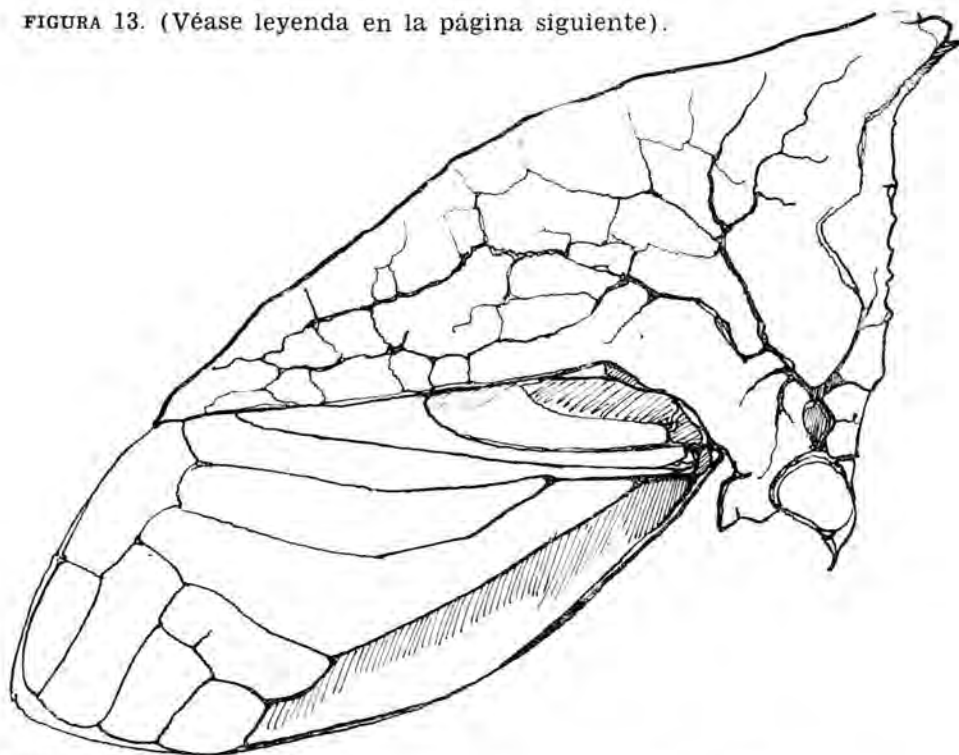


FIGURA 13 A.

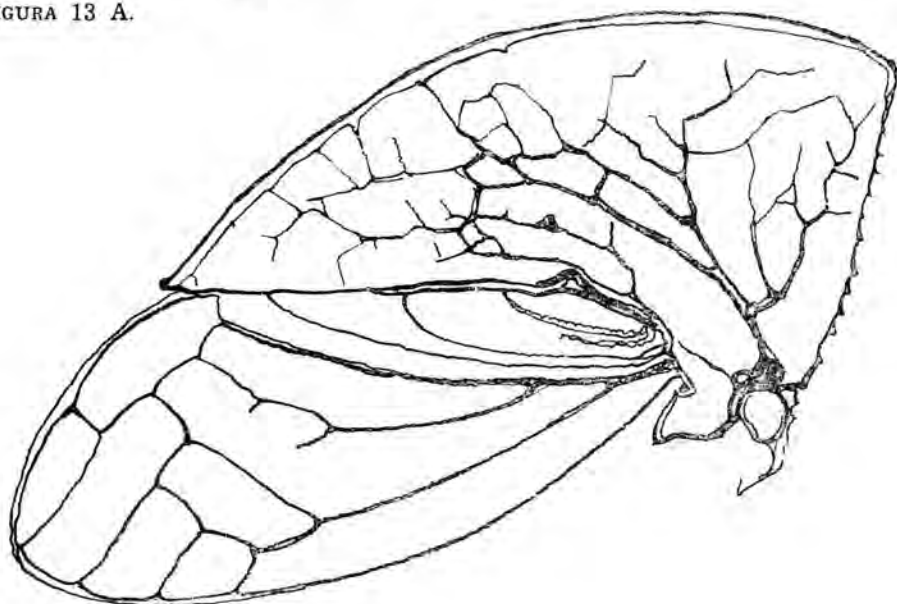
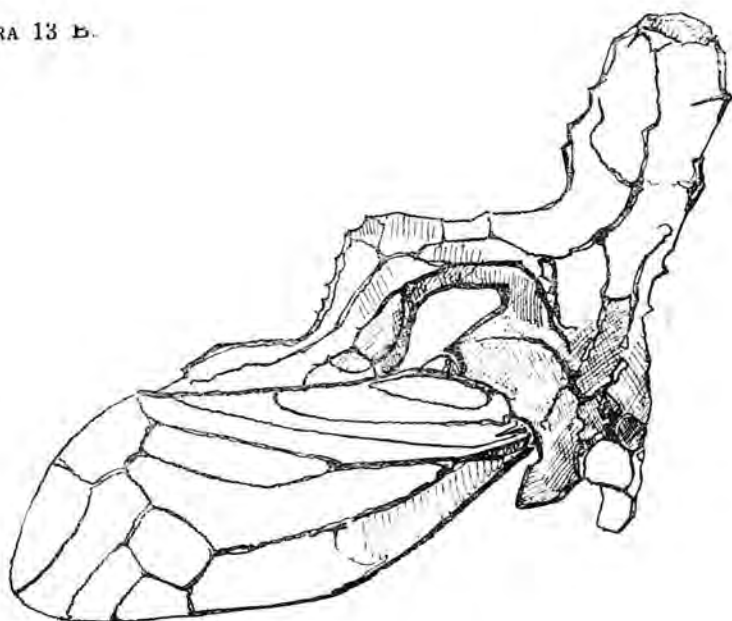


FIGURA 13 B.



Formas de los géneros *Lycoderes* y *Stegaspis*

(Véase las descripciones de las especies en la parte respectiva de esta obra).

Todas viven en las selvas al oriente de la Cordillera Oriental.

Se nota visiblemente que la distribución de las venas en la parte membranosa del apéndice pronotal cambia con la forma de éste.

Como en los lepidópteros, la función de las venas está correlacionada con la expansión de las alas después de la última muda, y se ajustan a la forma total del apéndice.

FIGURA 14. (Véase leyenda en la página siguiente).



FIGURA 14 A.

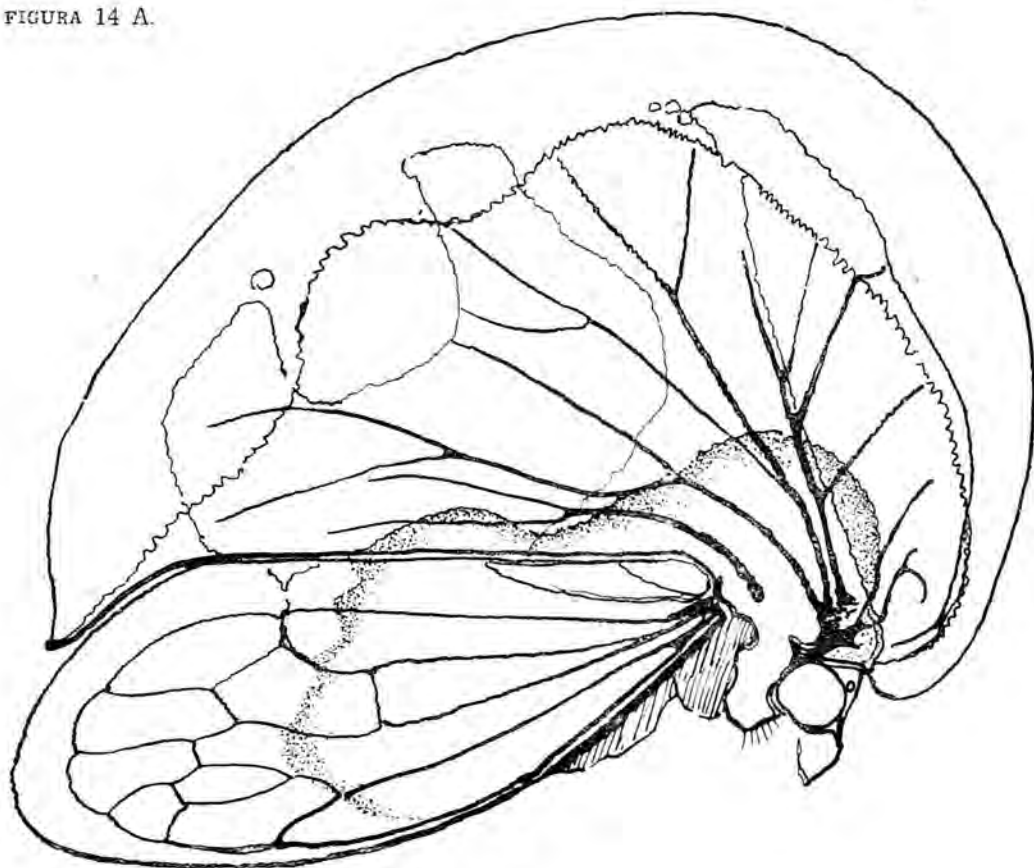
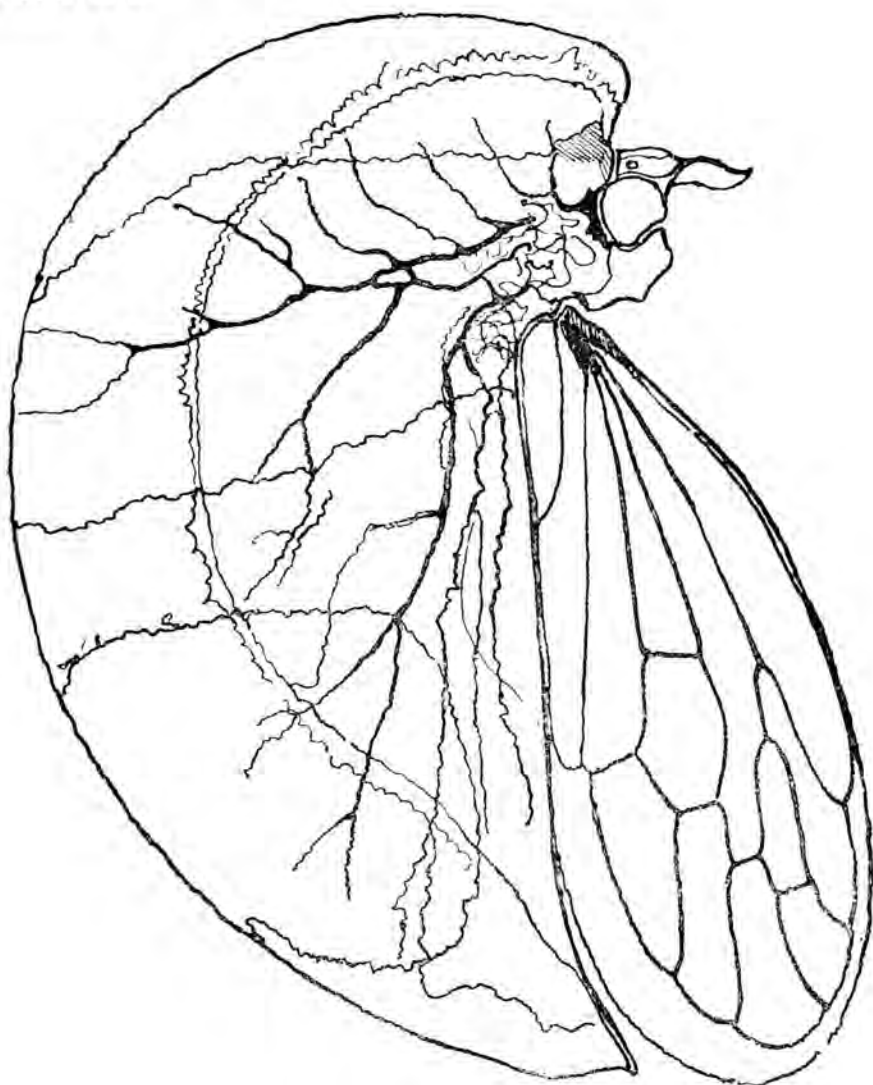


FIGURA 14 B.

Fig. 14 *Membracis tectigera* StollFig. 14A *Membracis foliata* LinnFig. 14B *Membracis maculata* Stoll

Ciertas especies de este género también tienen el apéndice pronotal con membrana muy dilatada y no es difícil, después de la última muda, observar las venas que existen en el apéndice. Una vez endurecido el apéndice, es difícil localizar las venas. También en este caso las venas cambian de dirección, ajustándose a la forma del apéndice.

FIGURA 15.

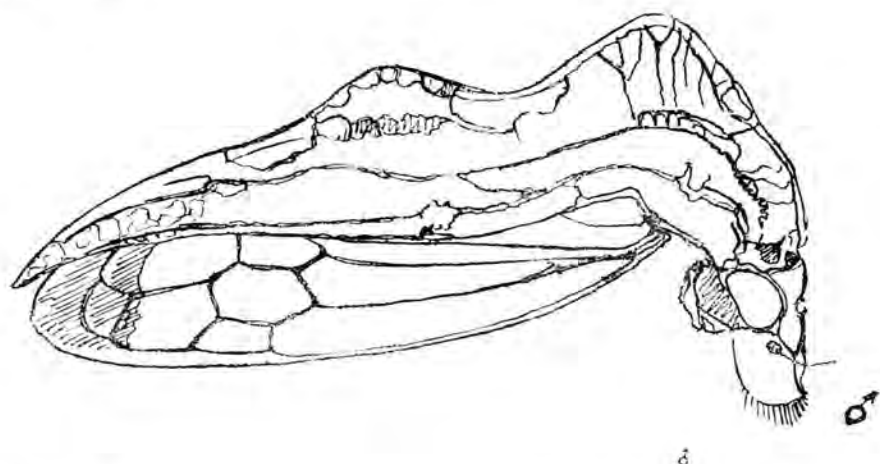
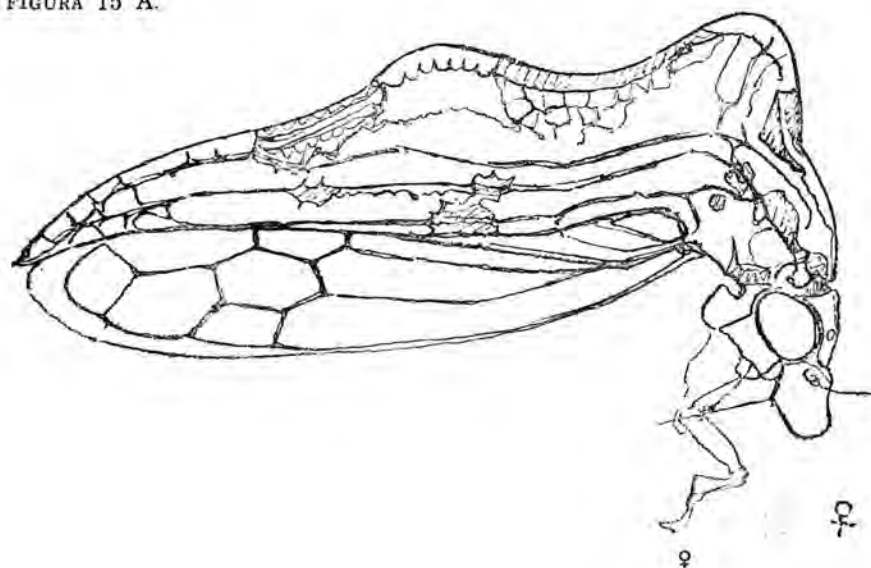


FIGURA 15 A.



Gelastogonia sp. (Figuras 15, 15A)

De la región occidental de la Cordillera Oriental de los Andes. En cafetal sobre *Urera* sp., 1900 metros sobre el nivel del mar.

Obsérvese la semejanza en número y posición de las venas principales en el apéndice pronotal y en los tégminos.

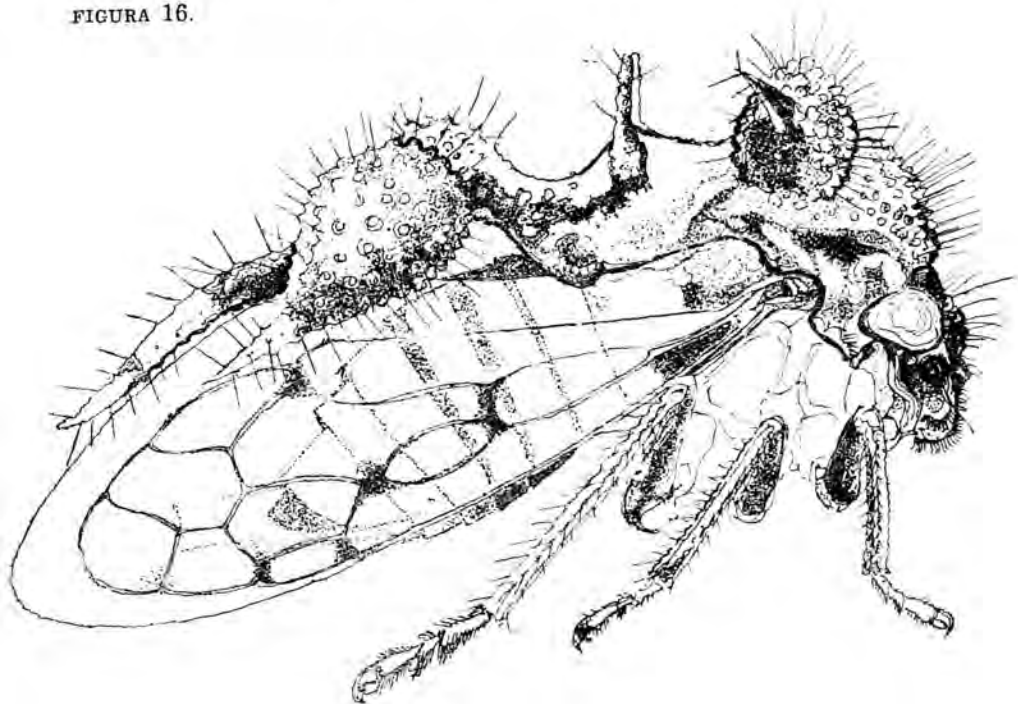
DESARROLLO DE LAS VENAS EN RELACION CON LA MEMBRANA

Si las venas tienen mayor desarrollo que la membrana, adquieren formas tubulares o de cuernos espinosos, cuyo número nunca sobrepasa al de las tres venas principales del ala que están dentro del limbo, es decir, excluyendo la costa y el cúbito.

Estos cuernos como representantes de las venas principales, ya mencionadas, pueden ser ramificados y presentar otras modificaciones.

Es interesante anotar que, en general, el cuerno más desarrollado en estas formas corresponde al radio del ala o a la media que son también las venas más desarrolladas.

FIGURA 16.



Cyphonia clavigera Fabr. aff. (Fig. 16)

Unicamente en la parte oriental de la Cordillera Oriental. Sobre arbustos bajos en terreno abierto, 300-500 metros sobre el nivel del mar.

Se notan variaciones muy específicas en las venas transformadas en cuernos. Los esferoides tienen ahora forma de gota (coniforme) de superficie muy verrugosa, las bases de los cuernos anteriores (suprahumerales) llevan la forma de esfera o tubérculo.

FIGURA 17 (Véase leyenda en la
página siguiente).

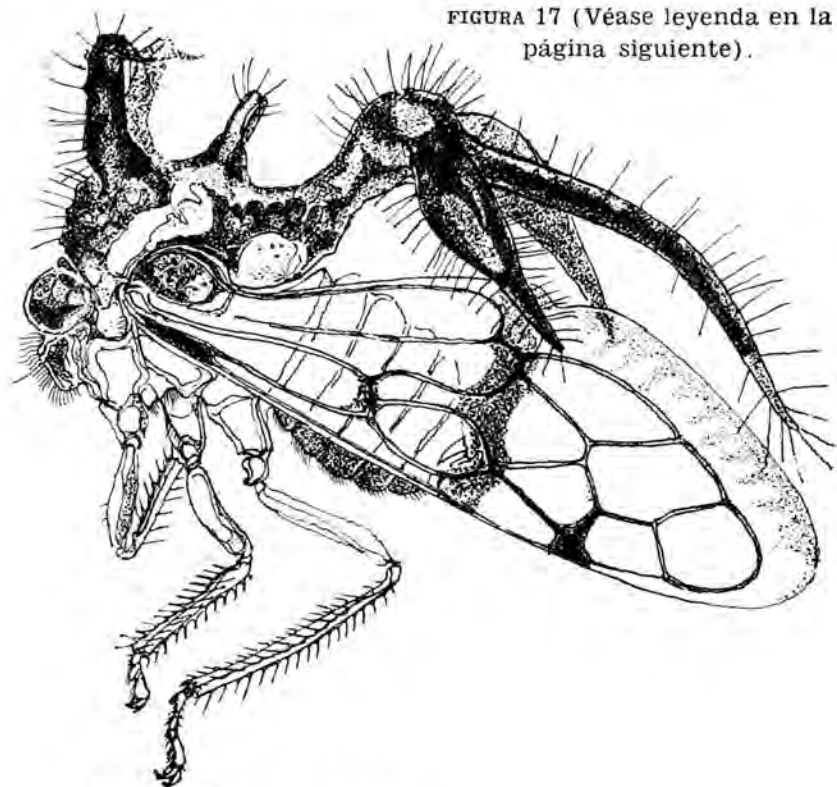
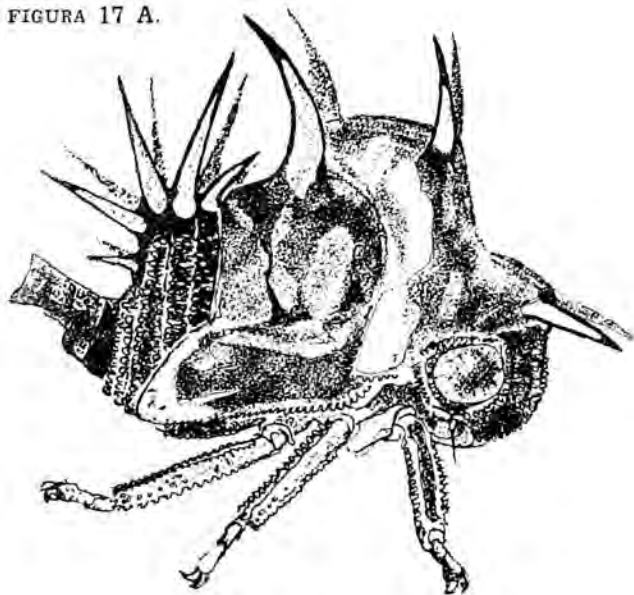


FIGURA 17 A.



Cyphonia Laporte *trifida* Fabricius (FIGURAS 17, 17 A.).

De las muchas variaciones de estos insectos se hablará en la descripción de las especies; se encuentran en todas partes de Colombia, entre 100 y 1400 metros sobre el nivel del mar.

Esta es otra variante en cuanto a la forma de los cuernos del apéndice pronotal; los anteriores son largos, encorvados como ganchos, los posteriores sin dilatación esférica o a veces ligeramente ensanchados. En *Cyphonia trifida* Fabr. existen ejemplares carentes de toda dilatación.

Los demás caracteres que fácilmente se observan en los Membrácidos, también pueden servir de prueba para la naturaleza alar del apéndice pronotal.

Al salir el Membrácido adulto de su última muda larvaria, el desarrollo de las alas coincide por completo con el de otros insectos, es decir, las alas no se extienden sino después de haber salido de la larva, endureciéndose más tarde. Pero en cuanto a los Membrácidos no sólo se endurecen las alas, sino también el apéndice pronotal. Debido a su tamaño y consistencia, la formación y el endurecimiento de éste exigen a veces mayor duración que las mismas alas.

Cuando el insecto adulto sale de la larva, siempre rompe la sutura media de ella. Esto significa que aquella sutura formada por la fusión de las alas protoraxales, entre todas las suturas del cuerpo es la más débil, lo que puede interpretarse en el sentido de que la fusión de las alas protoraxales por lo menos no posee una función importante.

Considerando el apéndice pronotal como carácter de familia, no es posible contentarse con el solo conocimiento de su significado anatómico, sino es indispensable conocer también su función, aun cuando su única función consistiese en no tener ninguna.

Es decir, para que tenga valor una obra taxonómica sobre Membrácidos es necesario reconocer las tendencias del desarrollo de los caracteres en sí; especialmente el colorido y la forma, pero sobre todo las funciones de tales caracteres. Sólo así será posible avalorar las relaciones dentro de las especies.

Ciertas y definidas funciones de la materia, en cualquier estado en que ésta se halle, tienen como consecuencia sus correspondientes manifestaciones en la forma. Siendo la acción de las funciones en los seres vivientes bien definida, tanto en cantidad como en calidad, es de suponer que tenga marcada influencia sobre la forma y, por tanto, ésta sería una función de tales fuerzas.

En general es necesario observar y deducir las causas que pueden intervenir en las complejas formaciones del colorido, sin lo cual se llegaría, y se ha llegado a los siguientes resultados:

FIGURA 18 *Membracis nigrifolia* Stoll

FIGURA 19 *Membracis elevata* Fabr.

FIGURA 20 *Membracis tectigera* Stoll

FIGURA 21 *Membracis elevata* Fabr. o *tectigera* Stoll

FIGURA 22 *Membracis elevata* Fabr. muy desarrollada

FIGURA 23 *Membracis tectigera* Stoll

FIGURA 24 *Membracis tectigera* Stoll (var.)

FIGURA 25 *Membracis* sp. (se podría considerar como nueva).

FIGURA 18.

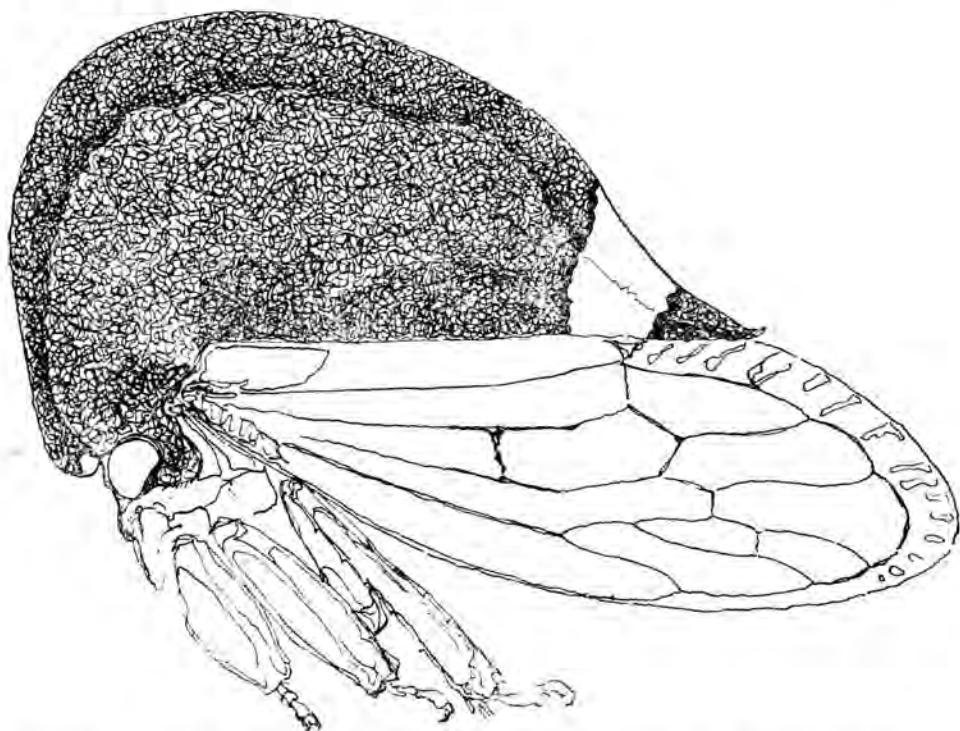
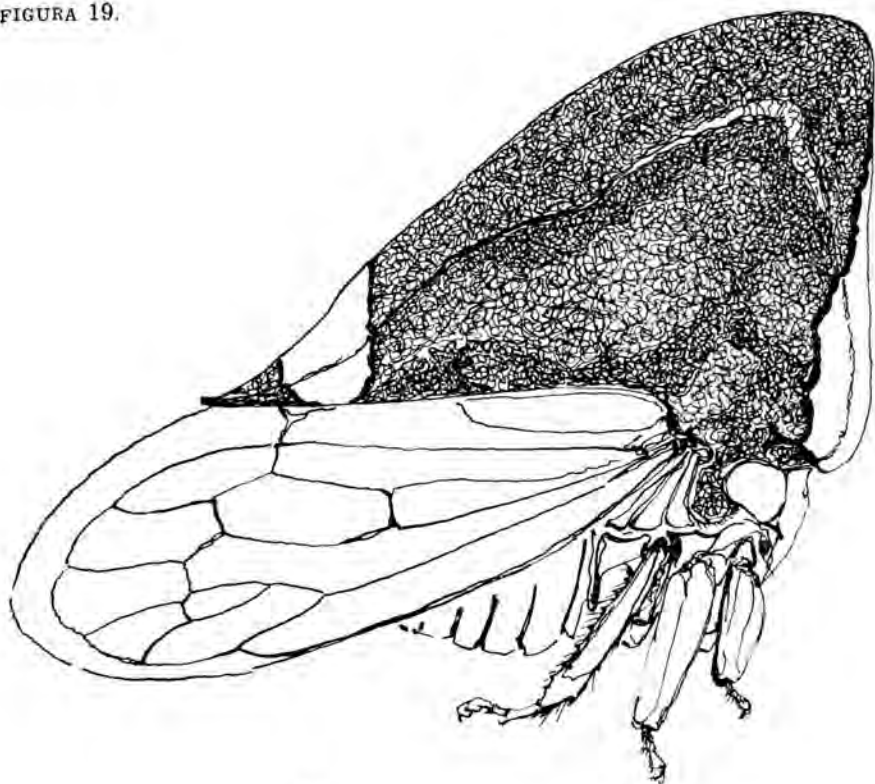


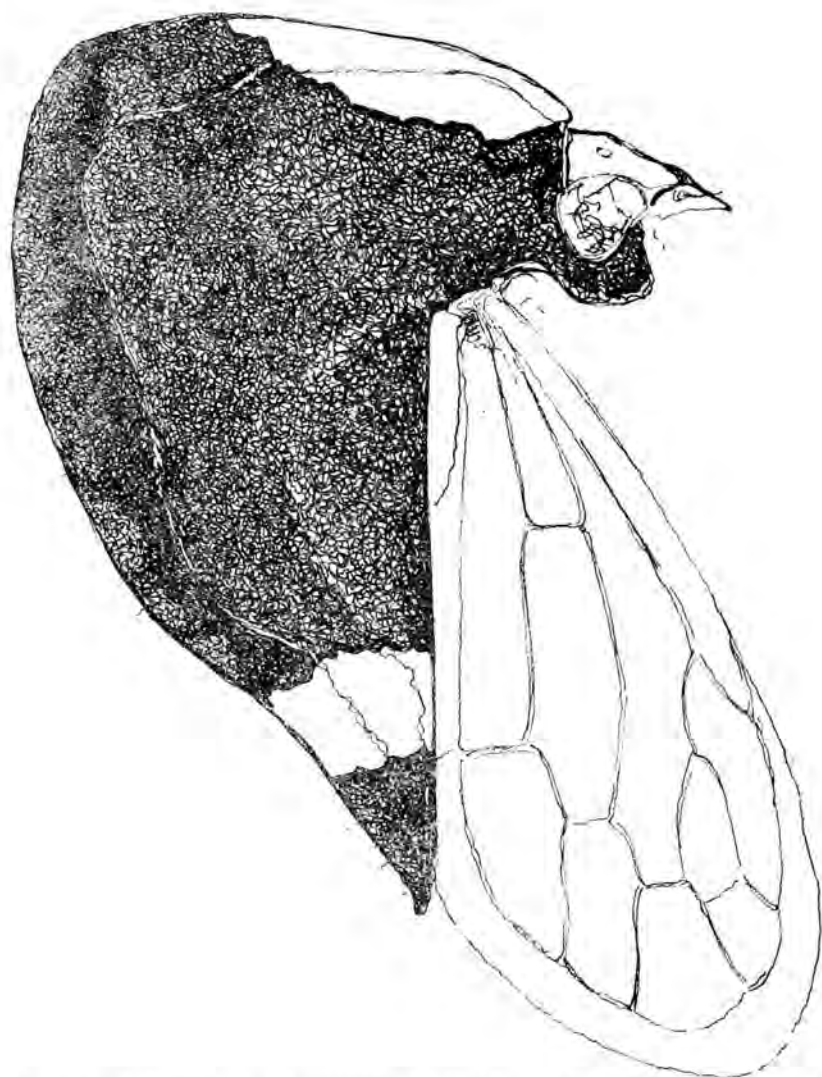
FIGURA 18: Este ejemplar proviene de una cría, en la que los hermanos tenían, como los padres, la parte anterior del apéndice pronotal en la región basal y la cabeza completamente negras. En este dibujo se puede ver sobre la base de la cabeza el comienzo de una mancha blanca. Sin embargo, fue considerado como especie diferente de la de sus hermanos.

FIGURA 19.



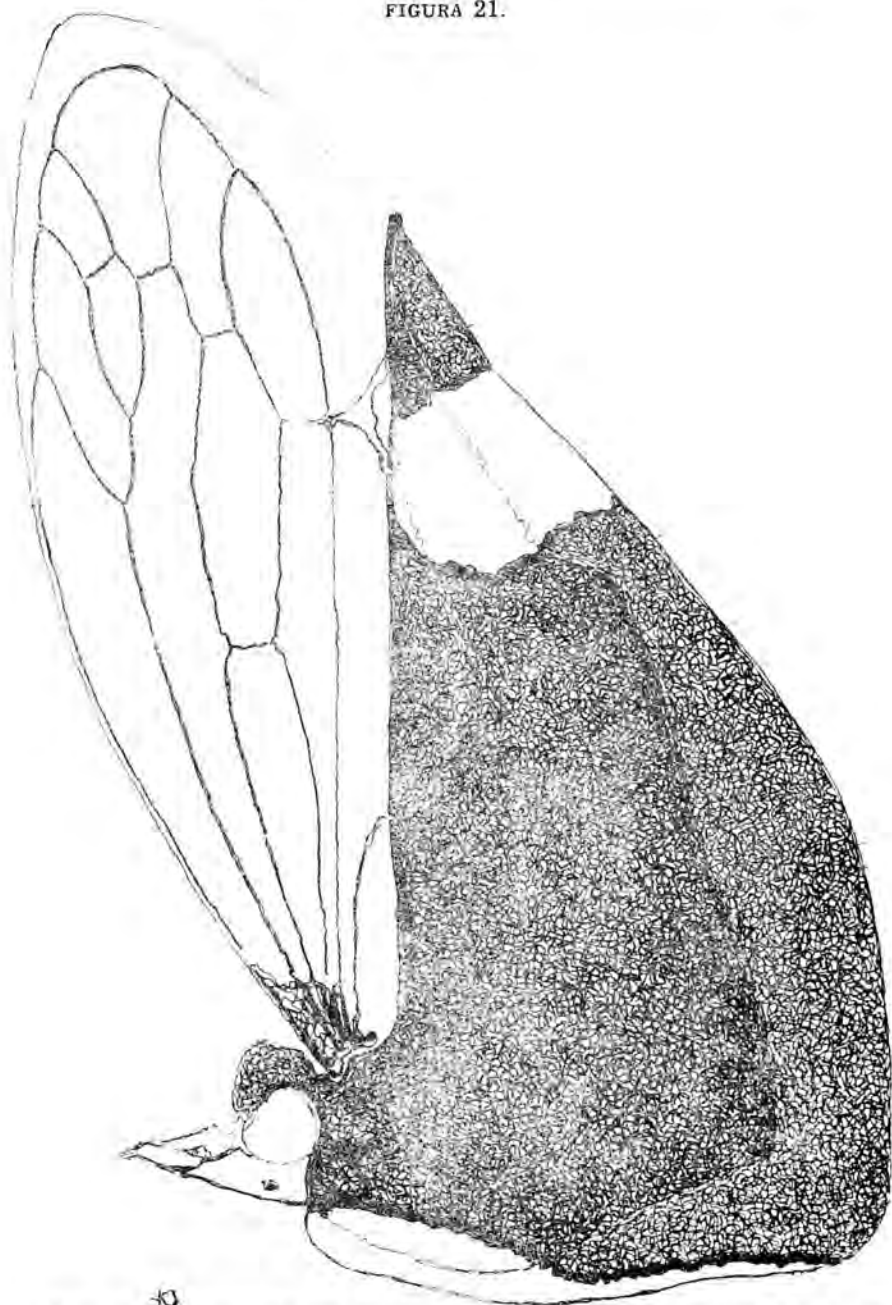
La región de la carina media en su parte frontal sobrepasa la mitad de la altura al metopidio del apéndice pronotal. El perfil superior, en la vista lateral del apéndice, se aproxima a un ángulo rectilíneo.

FIGURA 20.



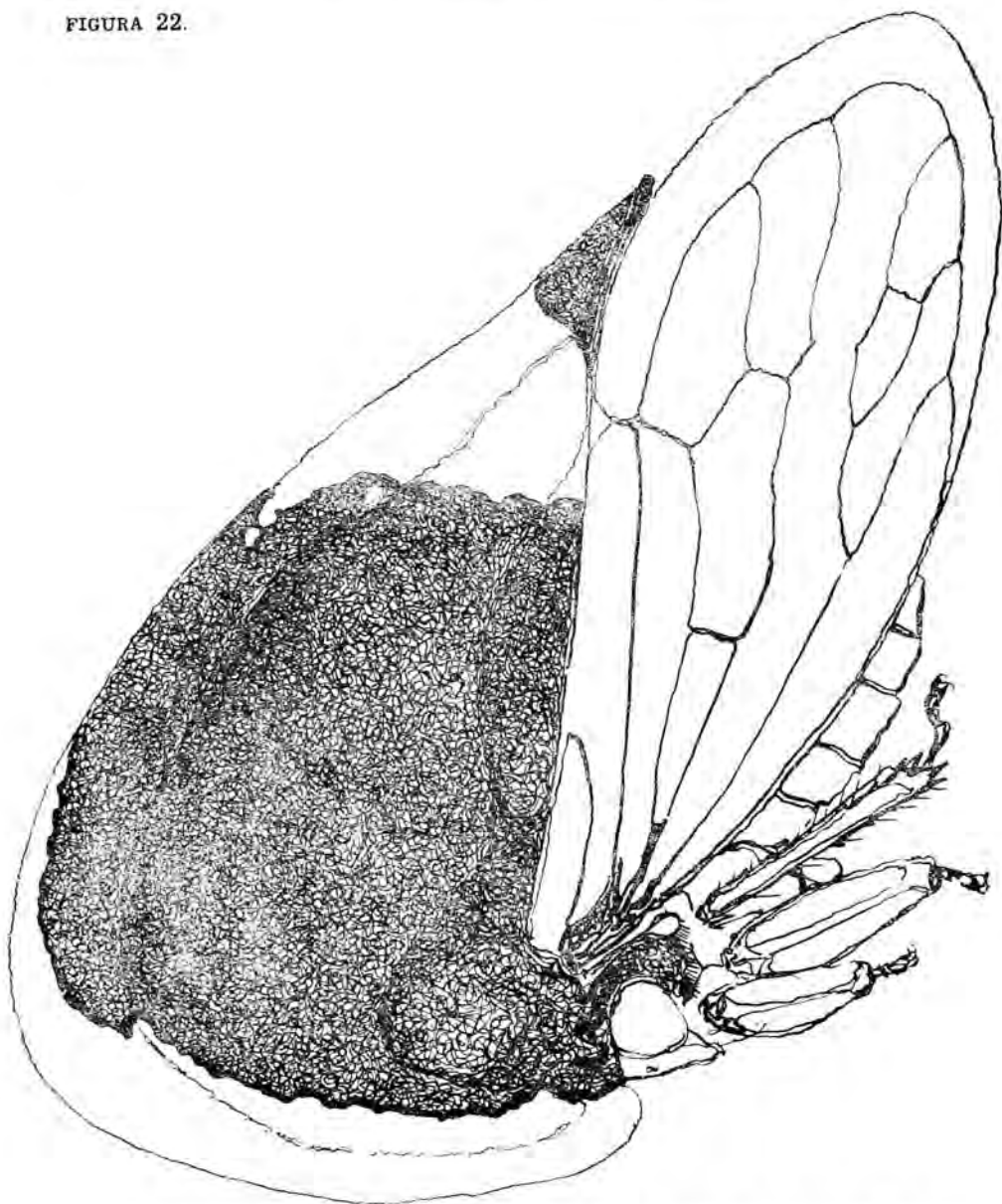
La franja frontal, sin pigmentación, es de tal longitud que pone en duda si se trata de la especie *elevata* o *tectigera*. El perfil del apéndice pronotal de la vista lateral tiende hacia una curva semielíptica. Este dibujo representa la forma características de *Membracis tectigera* o *elevata* cuando vive en *Vismia baccifera*.

FIGURA 21.



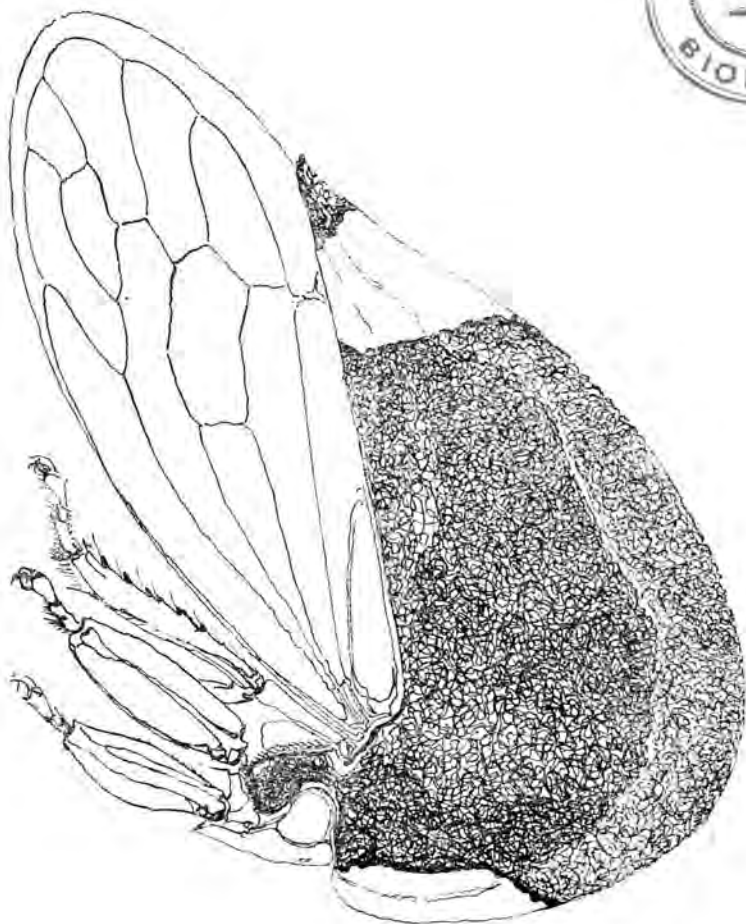
Aquí se ve claramente un desarrollo de la franja sin pigmento que representa la forma característica de *Membracis elevata*. Se puede observar las ligeras y definidas ondulaciones del perfil exterior del apéndice pronotal, en su vista lateral, y las más acentuadas de la línea basal de la carina media.

FIGURA 22.



Membracis elevata más desarrollada. Esta forma proviene del occidente de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, donde existe la tendencia al desarrollo en forma diferente a la del Oriente de la misma Cordillera. En el Occidente se amplían la franja frontal y subapical hasta reunirse dorsalmente. Mientras que, como se ve en los dibujos siguientes, en el Oriente de la Cordillera aparecen puntos y franjas en la parte centrolateral del apéndice pronotal.

FIGURA 23.



Tectigera autorum, con una franja frontal que no pasa la mitad de la altura entre la base cefálica y el metopidio. El apéndice pronotal, en su vista lateral, tiene un perfil casi geométricamente elíptico, mientras la línea basal de la carina media conserva las ondulaciones normales.

FIGURA 24.

Obsérvese el cambio entre la proporción del apéndice y la longitud del ala (tegmen).

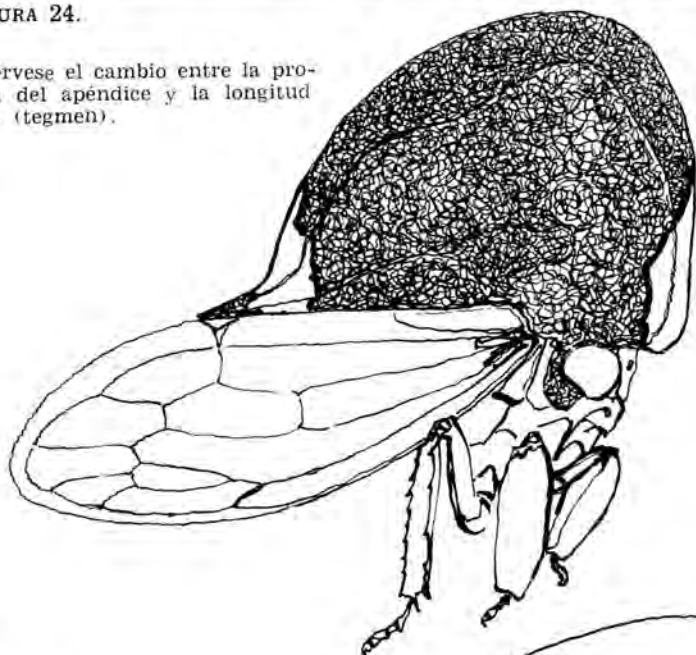
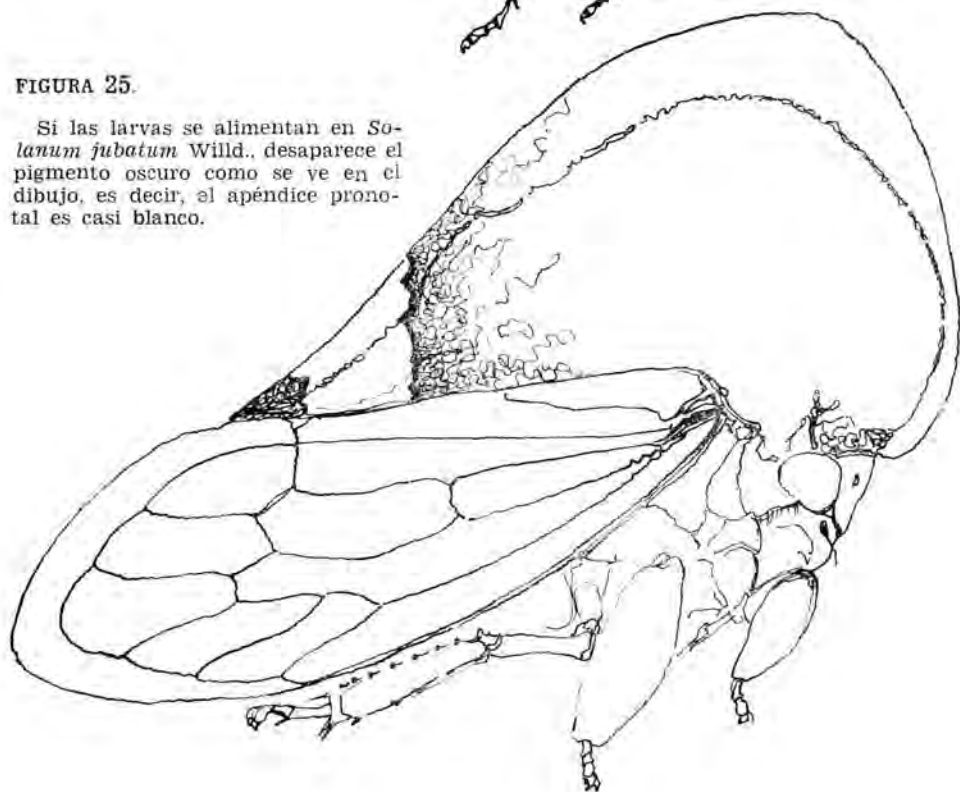


FIGURA 25.

Si las larvas se alimentan en *Solanum tuberosum* Willd., desaparece el pigmento oscuro como se ve en el dibujo, es decir, el apéndice pronotal es casi blanco.



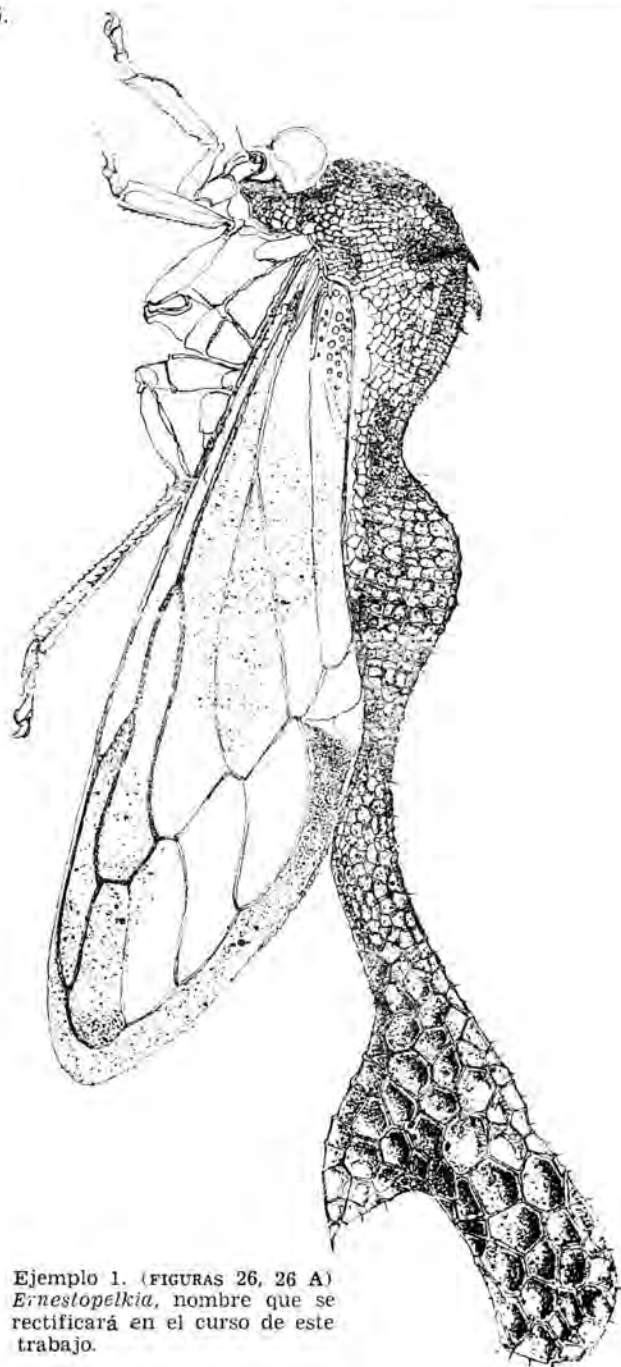
Parece que de todo lo anteriormente dicho, los Membrácidos sean una excepción, porque no se había logrado hallar una explicación que aclarara el significado de la forma y que fuera satisfactoria en un sentido general (W. D. Funkhouser, *Biology of the Membracidae of the Cayuga Lake Basin*, 1917: "Certainly it is hard to account for such developments by natural selection, and it seems more reasonable to regard the Membracidae as extreme examples of orthogenesis").

CRITICA DE LOS POSIBLES SIGNIFICADOS DEL APENDICE PRONOTAL

Respecto a las funciones del apéndice pronotal se observa en la literatura cierta discrepancia que es indispensable aclarar; mientras unos sólo ven en ellas la demostración de la existencia de una ortogénesis en la naturaleza, no faltan quienes las interpretan como producto de una "selección natural" en su forma más pura, afirmando que precisamente en el caso de los Membrácidos esta "selección natural" encuentra su máxima comprobación.

Pero antes de decidirnos a tomar como verdadera una de estas opiniones, es necesario estudiar las distintas formas del apéndice pronotal, lo mismo que sus relaciones con el medio natural.

FIGURA 26.



Ejemplo 1. (FIGURAS 26, 26 A)
Ernestopelkia, nombre que se
rectificará en el curso de este
trabajo.

FIGURA 26 A.



Las pocas especies de este género con formas extrañas viven únicamente en las copas de árboles (Leguminosas) y desaparecen por consiguiente a la vista.

Las especies del género *Bolbonota* se semejan ante todo a los excrementos de orugas, tal como se hallan frecuentemente sobre hojas verdes. Las especies de este género viven siempre en grupos de unos seis a treinta ejemplares, encontrándose alrededor de los extremos de ramos verdes y por tanto, son fácilmente observados por quienes los busquen. Pero es difícil creer que tengan enemigos. Los pájaros no los comen, porque su apéndice es muy duro. Por lo menos, esto en muchos años nunca fue observado. Ciertos Reduviidos atacan única-

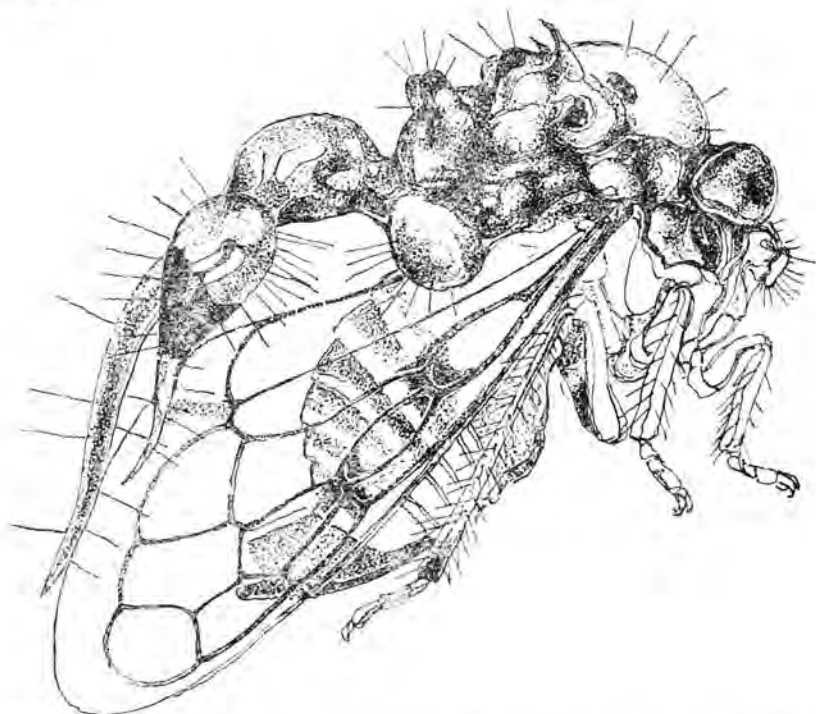
mente Membrácidos más "carnosos", por ejemplo especies del género *Alchisme*. Lo más frecuentemente, los Membrácidos se enredan en telarañas, pero las arañas muchas veces no los comen, evidentemente debido al apéndice pronotal que los envuelve. Todos estos enemigos a los que posiblemente puedan sumarse ciertos lagartos son más bien enemigos ocasionales y accidentales.

En cuanto a las especies del género *Pterygia*, su situación es igual a la de las especies del género *Bolbonota*, mientras que las especies del género *Hypsoprora* se confunden fácilmente con pequeños trozos de madera. No obstante, para quienes los busquen es fácil descubrirlos, ya que siempre viven en hojas o en los tallos verdes de matas. Respecto a ellos, enemigos tampoco fueron observados.

Ejemplo Nº 2 (*) (FIGURAS 27, 27 A.).

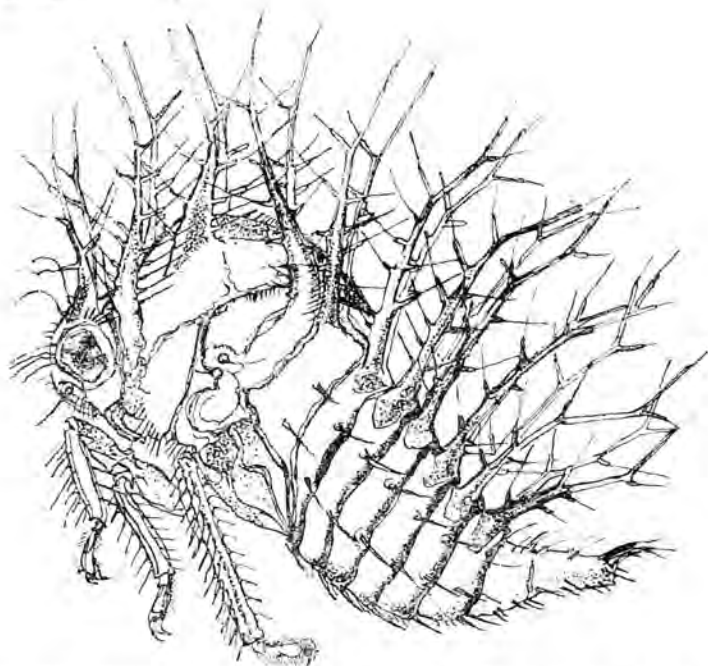
Por su forma, esta especie del género *Cyphonia* debiera figurar entre las especies del ejemplo Nº 1, pero su apéndice es de un vivo

FIGURA 27.



(*) Todos los Membrácidos figurados se clasificarán en las partes taxonómicas de este estudio.

FIGURA 27 A.



amarillo con unas pequeñas manchas negras. Su brillo intenso lo hace resplandecer al sol. Esta especie se percibe desde lejos por encontrarse con regularidad en hojas verdes.

Ejemplo Nº 3 (*) (FIGURAS 28, 29, 30, 31, 32, 33).

Todas las especies mencionadas hasta ahora, viven en climas calientes. Las especies de que se hablará en adelante, pertenecen al frío piso andino, siendo los únicos Membrácidos que viven en alturas mayores a 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Al estudiar las formas de sus apéndices, aparece en seguida un momento nuevo que faltaba en los ejemplos anteriores de la zona caliente. Aquí la forma y el colorido del apéndice no tienen más carácter arbitrario. Esto se llega a comprender al estudiar su medio natural: los altos páramos.

A diario soplan aquí vientos fríos y recios. Hay sólo escasas horas de sol, y durante meses enteros el sol frecuentemente falta por completo, exceptuando los meses secos (de diciembre a marzo).

(*) Todos los Membrácidos figurados se clasificarán en las partes taxonómicas de este estudio.

FIGURA 28.

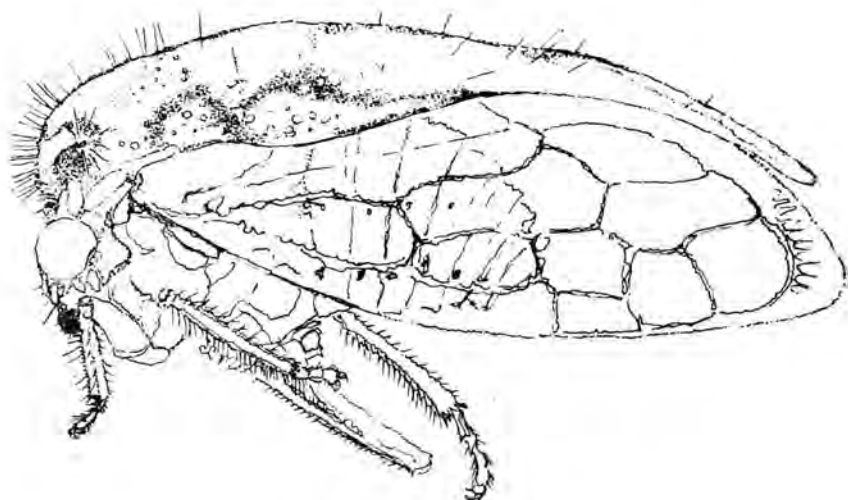
*Penichrophorus brevicornis* Richter

FIGURA 31.

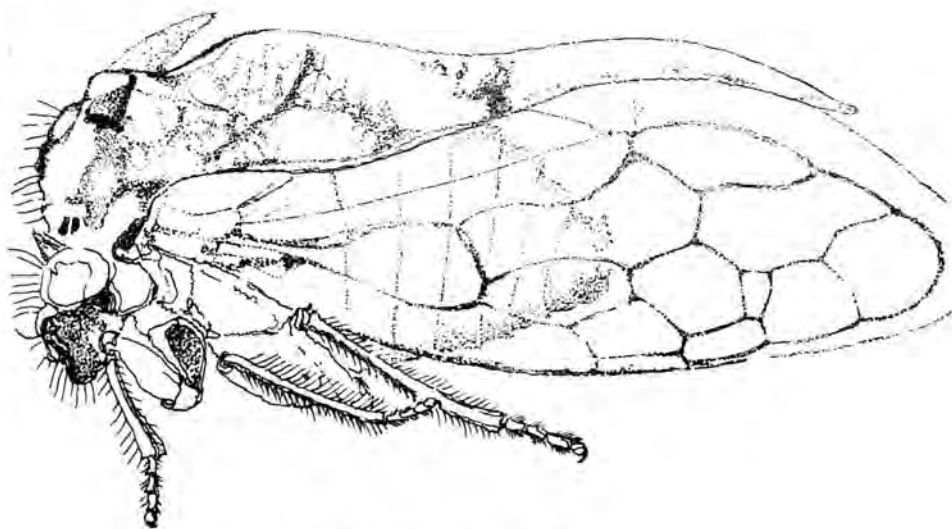
*Penichrophorus lutea*, Funkh.

FIGURA 29.

*Penichrophorus nigriventris* Richter

FIGURA 30

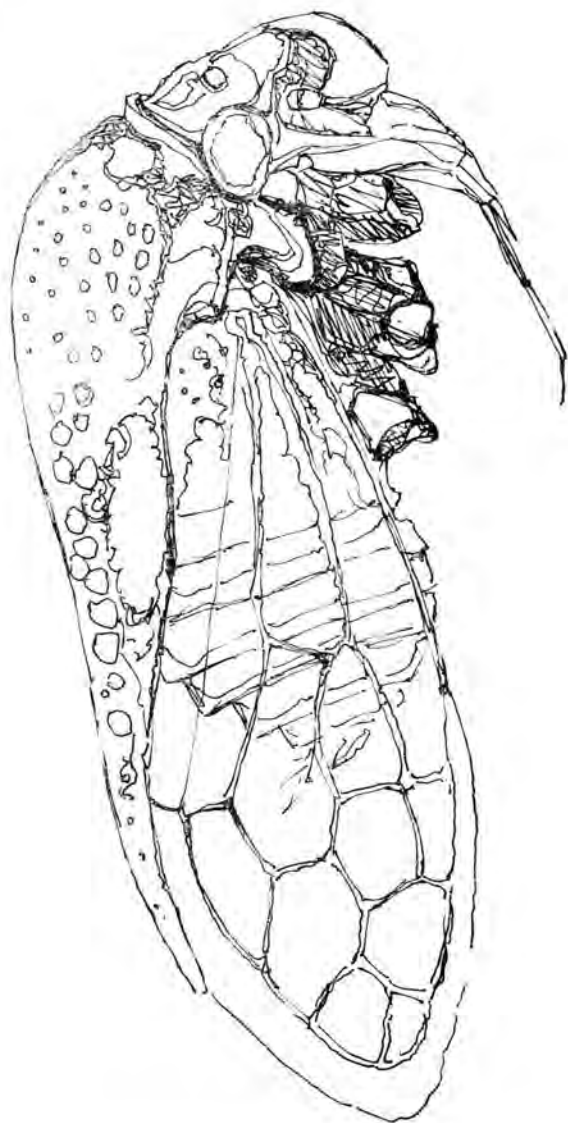
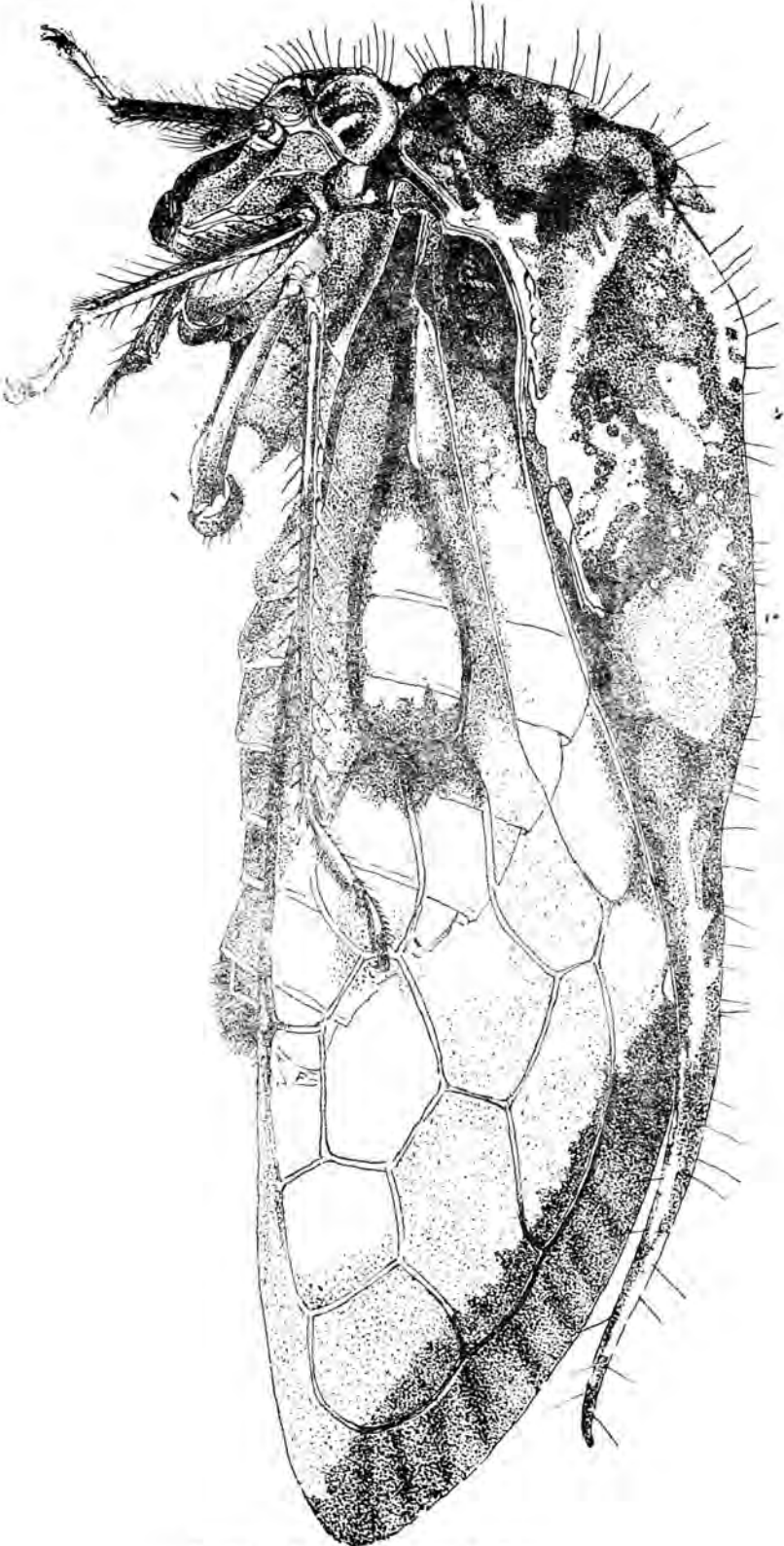
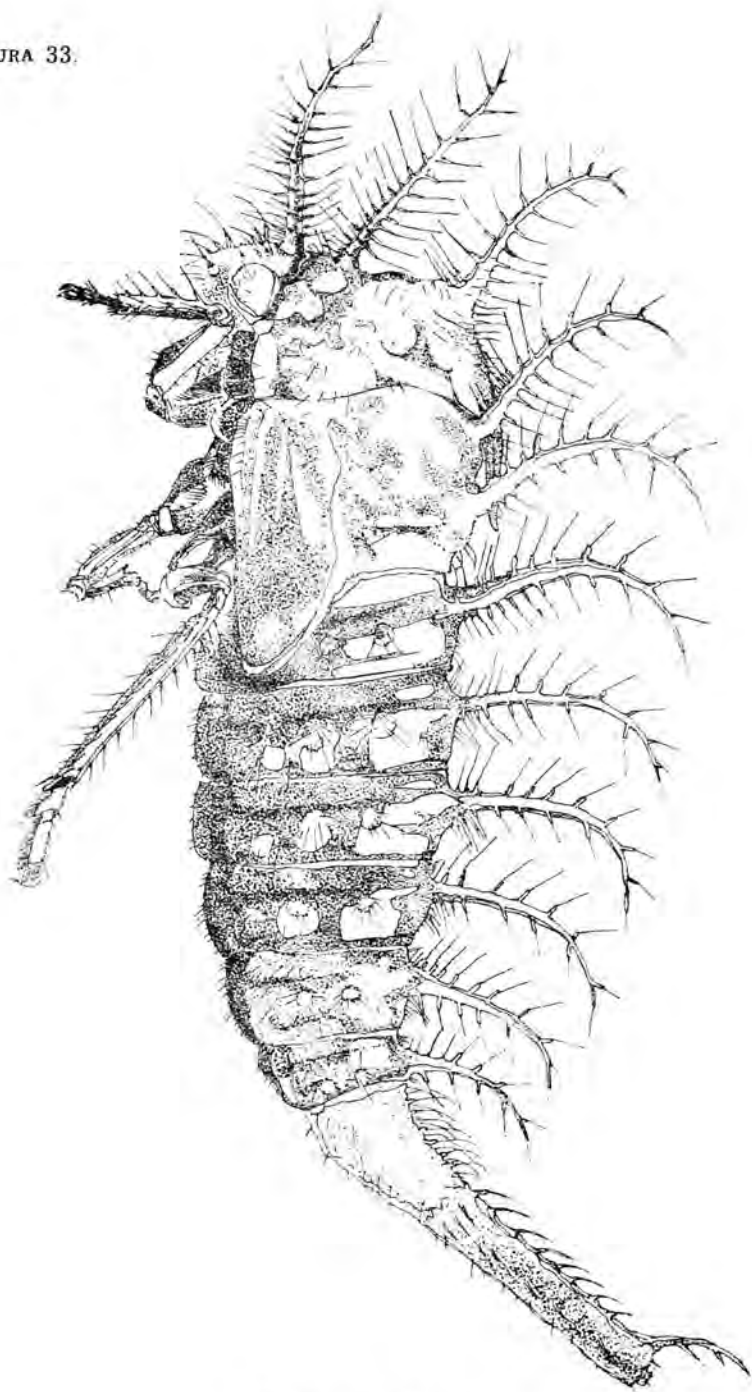
*Penichrophorus nigriventris* Richter.

FIGURA 32.



Penichrophorus impressus Richter

FIGURA 33.



P. impressus (larva)

Por eso, la forma del apéndice debe ser tal que no moleste al insecto en el vuelo ni tampoco al resguardarse del frío. También el colorido adquiere importancia, puesto que por una parte las especies que viven en los páramos son relativamente más "carnosas" que las de los climas cálidos y además los insectos son más escasos a estas altitudes, de modo que los animales insectívoros no pueden seleccionar.

Las aves de la selva no comen —entre otros insectos— mariposas y Membrácidos; las primeras por sus alas indigeribles que obstruyen la garganta, y los últimos por su apéndice duro y muchas veces puntiagudo o espinoso. Abundan para su alimentación orugas, dípteros, arañas, ciertos hemípteros y ante todo, termes (comejenes).

En los páramos no son escasos los animales insectívoros, y los lagartos hasta son frecuentes; también hay arañas y chinches (*Reduviidae*) que cazan insectos. Aquí los Membrácidos tienen que esconderse con la mayor astucia.

Por consiguiente, los Membrácidos de estas altitudes constituyen el más bello ejemplo imaginable en cuanto a su adaptación al medio natural.

Esta vez es justificada la teoría de que los Membrácidos no existirían, si su modo de ser fuera otro.

Todos pertenecen al género *Penichrophorus*, distinguiéndose en la práctica de sus parientes del género *Centrogonia* lo más fácilmente por el hecho de vivir en Compuestas, mientras que las especies del género *Centrogonia* sólo se encuentran en Solonáceas.

Las plantas características de los páramos son las espeletias que pertenecen a las Compuestas. Las especies de las espeletias difieren según la región geográfica. Puesto que cada especie de *Espeletia* tiene su Membrácido, es interesante observar de qué modo los Membrácidos se desarrollaron en cada caso según las facilidades que ofrece la especie de la planta hospedera en que viven.

También en regiones más bajas, en los subpáramos, viven especies del género *Penichrophorus* en otras Compuestas, y siendo en estas regiones las condiciones climáticas menos duras, la forma y el colorido de los Membrácidos llegan a ser más variados, y ya no hay ninguna adaptación ni en forma ni en colorido a la planta hospedera.

Únicamente las formas básicas de los apéndices pronotales se conservan, lo que puede servir de prueba para la existencia de verdaderas especies y géneros de Membrácidos.

Para comprobar las conclusiones anteriores se estudiarán a continuación unos géneros de la subfamilia *Smiliinae*.

SMILIINAE

Según Goding: *Membracidae*; J. New York Ent. Soc. XXXIV:

1.... Wings with three or four apical cells. second cell stylate.

Critica: Depende la existencia de tres o cuatro células apicales del desarrollo de la ramificación de la vena radial (véase FIGURAS 34 A 34 F.).

FIGURA 34

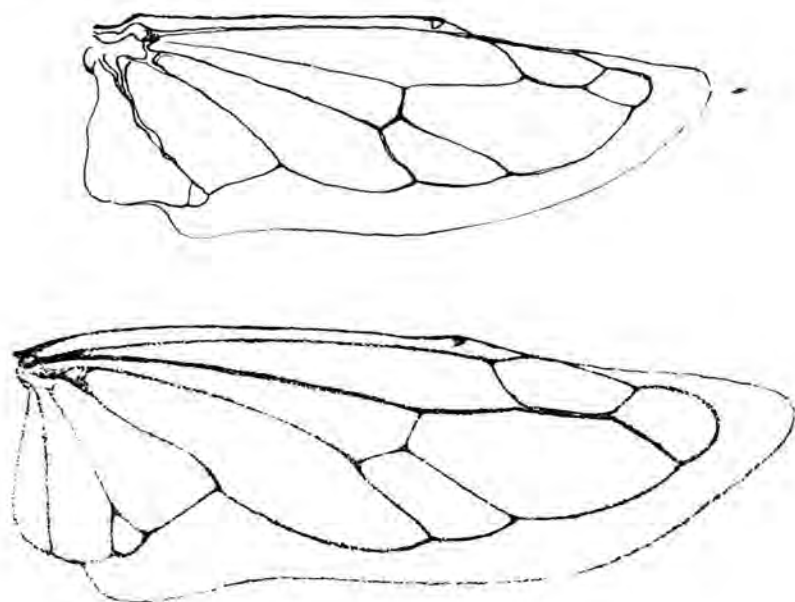


FIGURA 34 A.

Variaciones en la venación de las alas en *Centrogonia ciliata* Fairmaire.

FIGURA 34 B.

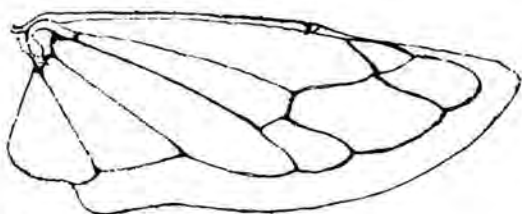


FIGURA 34 C.

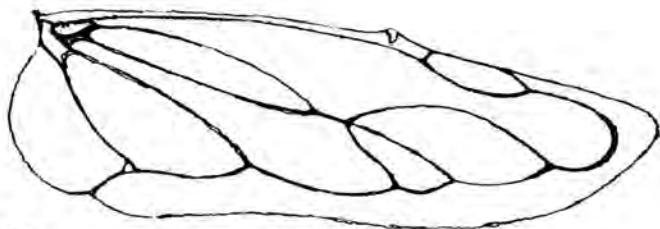


FIGURA 34 D.

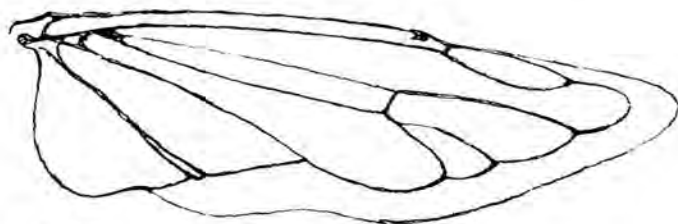


FIGURA 34 E.

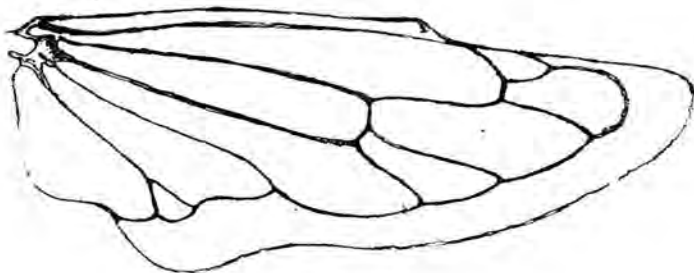
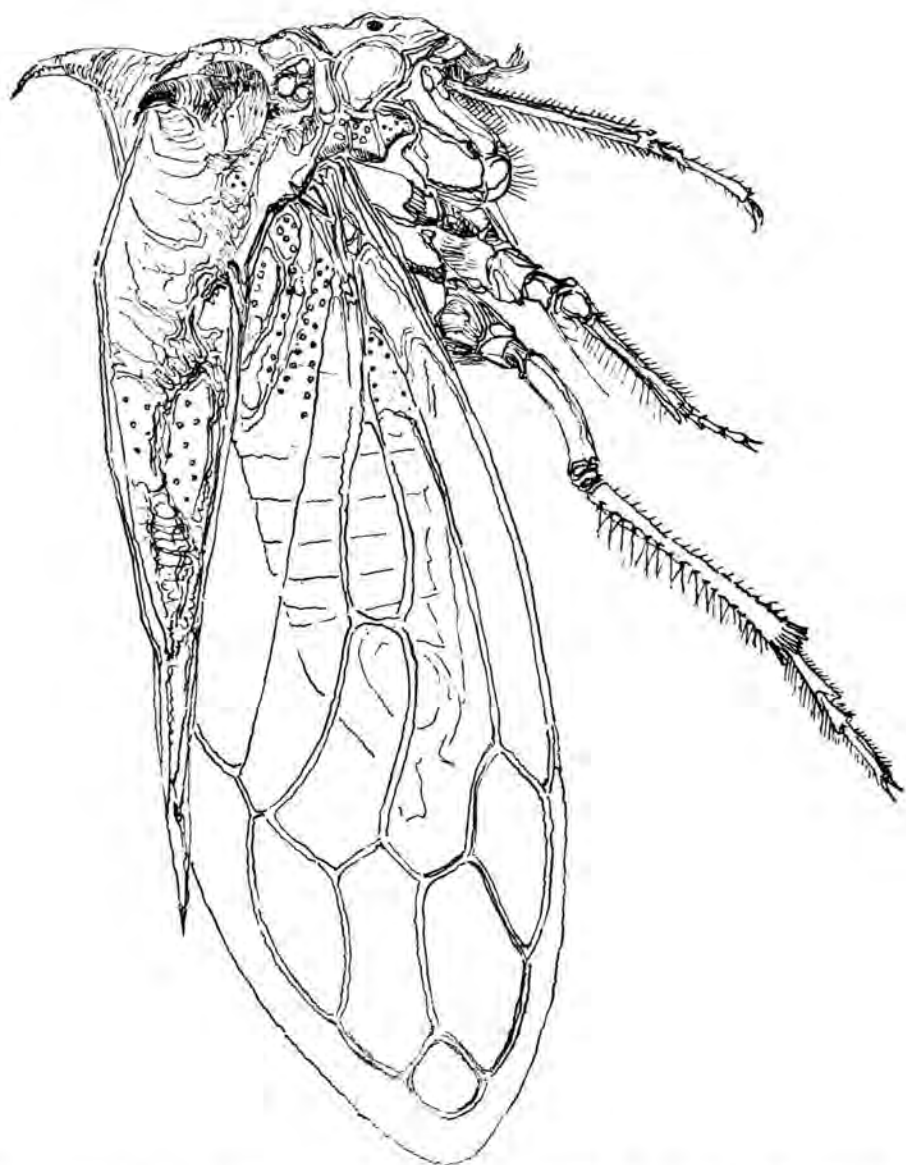


FIGURA 34 F.



Penichrophorus sp. (sin describir). Obsérvese la variación en las venas del tegmen!

FIGURA 35.

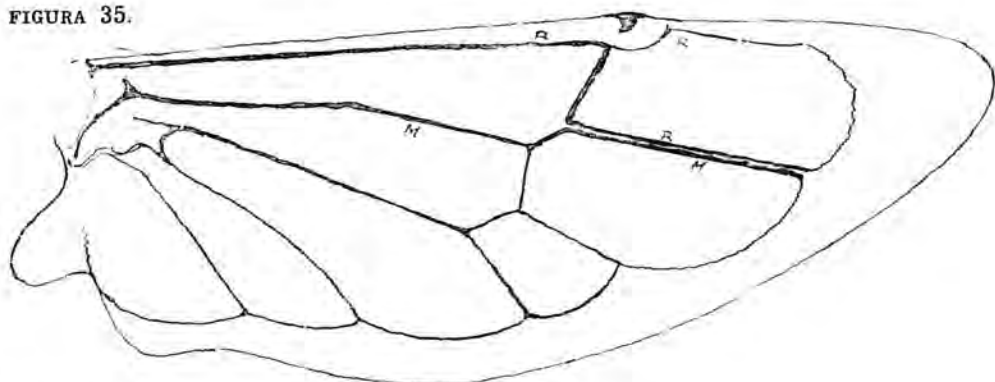
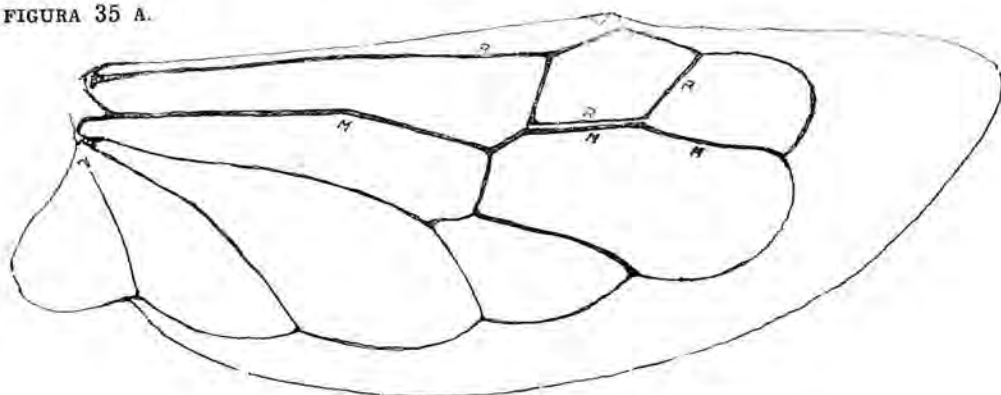


FIGURA 35 A.

Transformación de venas en *Aphetea bicolor* Goding

Puesto que las células de Membrácidos que viven en regiones más bajas con temperaturas crecientes y vientos más constantes muchas veces son poco desarrolladas, esta irregularidad de la formación celular se debe a las influencias del nuevo medio natural. En estas regiones se encontraron ejemplares, cuyo estilo formado por el radio y la media no es unido. Al contrario, muchas veces radio y media están completamente separados, o sólo unidos en su base por una corta línea recta, o en otros casos se encuentran unidos únicamente en su punta basal, lo que en vez de estilado debería llamarse sésil.

- 2.... Corium with two longitudinal veins emitted from base, contiguous or united sometimes appearing as one vein toward base; apex of pronotum gradually acuminate or ending in a spine.

Crítica: Las dos "longitudinal veins" no son otra cosa sino radio + media fusionados, y cúbito, es decir: $(r+m) + c$.

FIGURA 36.

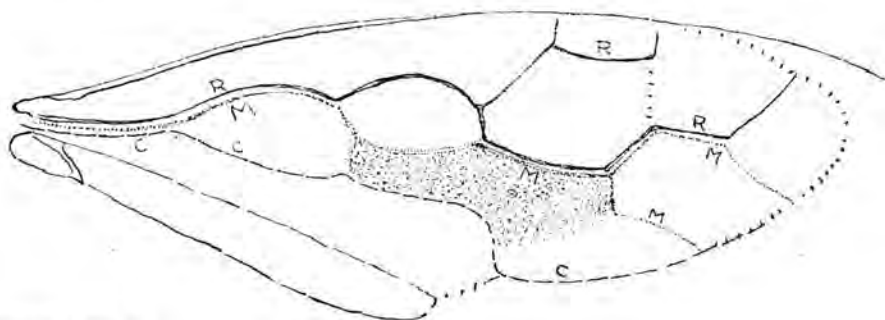
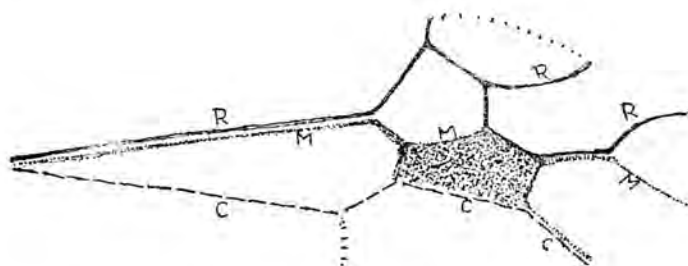


FIGURA 36 A.



Transformación de venas en Centrogonia.

FIGURA 36 B.

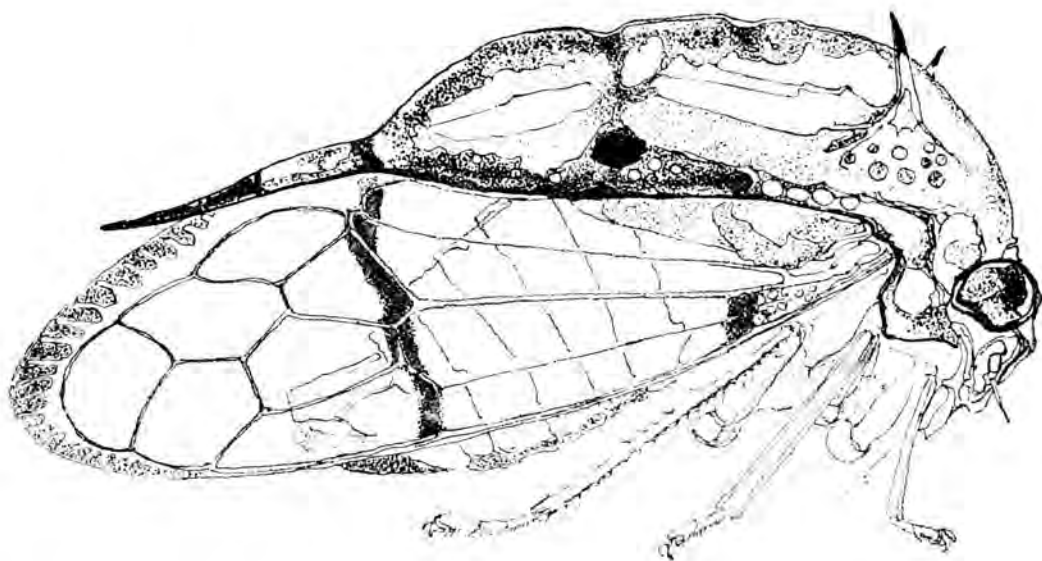
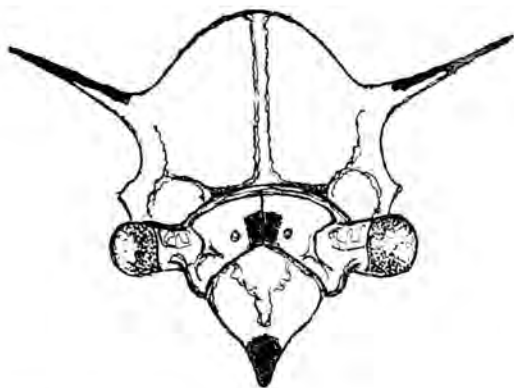


FIGURA 36 C.



Centrogonia sp. todavía sin describir (A'lo Río Opón y Río Carare, Santander del Sur. 800 metros de altura sobre el nivel del mar. Enero 1949. Ri. col.

Pero radio + media también pueden estar separados desde la base, igual que el cúbito. Entonces hay "three longitudinal veins" desde la base.

3.... Longitudinal veins of corium diverging from or near base, one or both veins forked in front of middle, one to four discoidal cells, four or five apical cells; pronotum destitute of longitudinal rugae or smooth elevated lines.

4.... Tegmina free, not covered by sides of pronotum.
Tribe *Cerasini*.

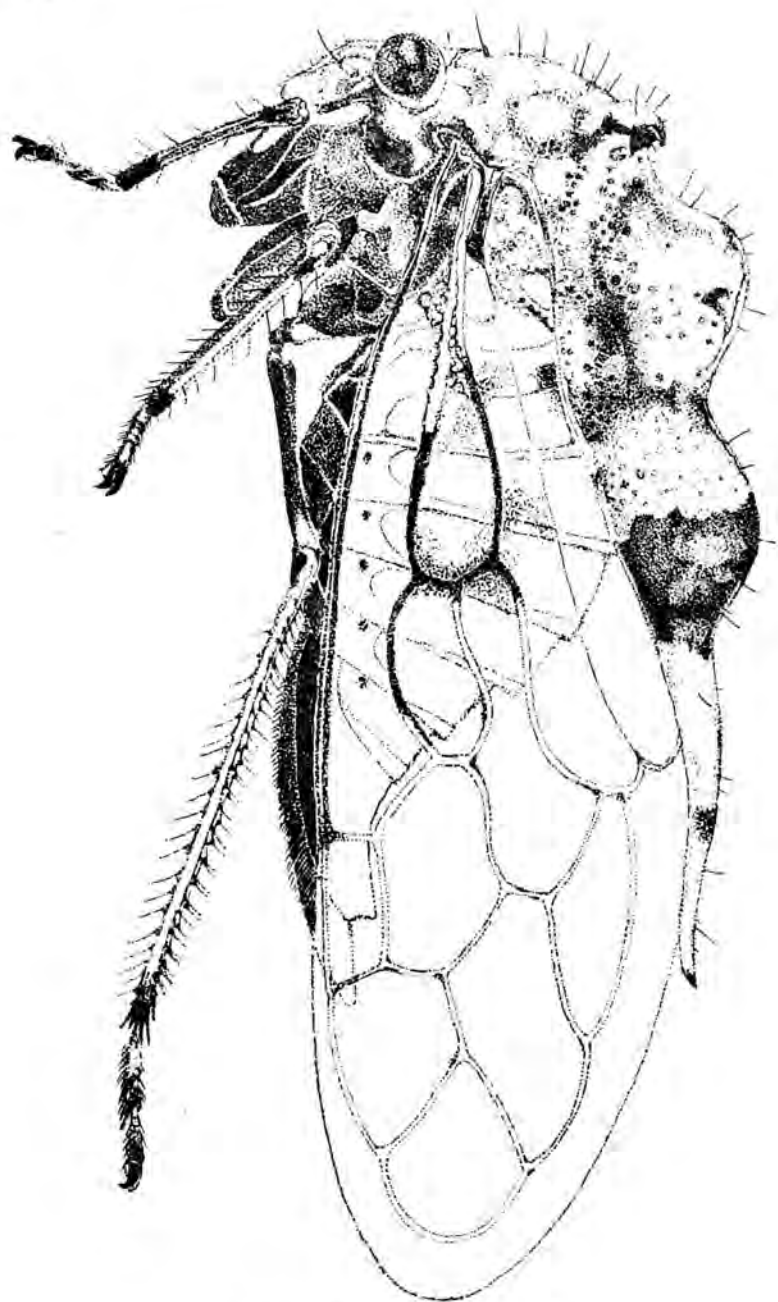
14 (17) Corium with three discoidal cells.

Crítica: r + m también pueden estar fusionados hasta el fin de la célula discoidal interior, de modo que existen sólo dos células discoidales. r puede estar completamente separado de m; en este caso existe una sola célula discoidal.

15 (16) Base of posterior pronotal process swollen, apical part slender, dorsum of tumid part sinuate.... *Antonae* Stal.

Según "Caldasia" Nº 6, marzo 15 de 1943, Bogotá: Especies del piso caliente o subandino. La base del apéndice pronotal es posteriormente mucho más ancha que el nudo en la parte anterior. Viven sin excepción en Solanáceas.... *Antonae* Stal.

FIGURA 37.

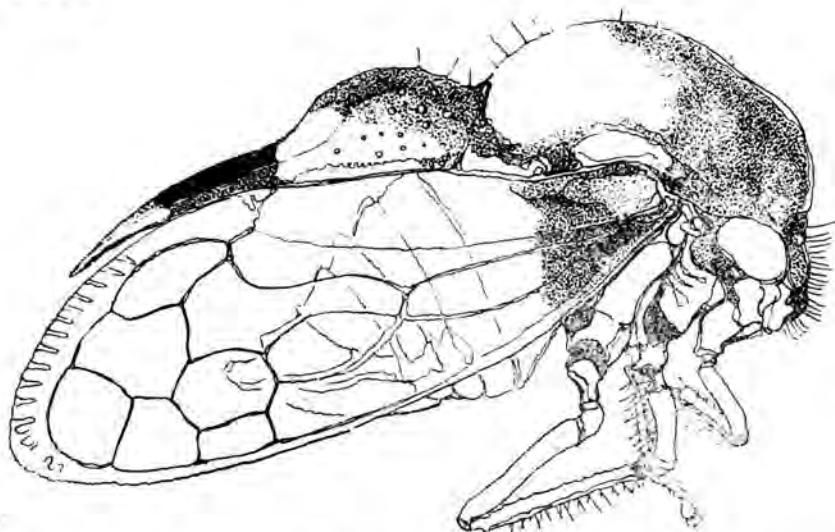
*Antonae incrassata* Fairmaire

Según Goding:

- 16 (15) Posterior pronotal process strongly constricted at base, then suddenly strongly inflated; pronotum unarmed anteriorly....
Parantonae Fowl.

Critica: No se distingue del género *Antonae* sino por la falta de cuernos.

FIGURA 38.



Parantonae Fowler sp. sin describir, Buenavista 10. 10. 45, 1.200 metros sobre el nivel del mar.

- 21.... Pronotum with a slender acuminate horn above each humeral directed outward. *Centrogonia* Stal.

Según "Caldasia" Nº 6, marzo 15 de 1943. Bogotá:

Especies del piso templado andino. Tienen la línea dorsal fuertemente ondulada, la base del apéndice pronotal posteriormente más angosta que el nudo en la parte anterior (entre los suprahumerales); machos y hembras de distinta coloración raras veces del mismo color.

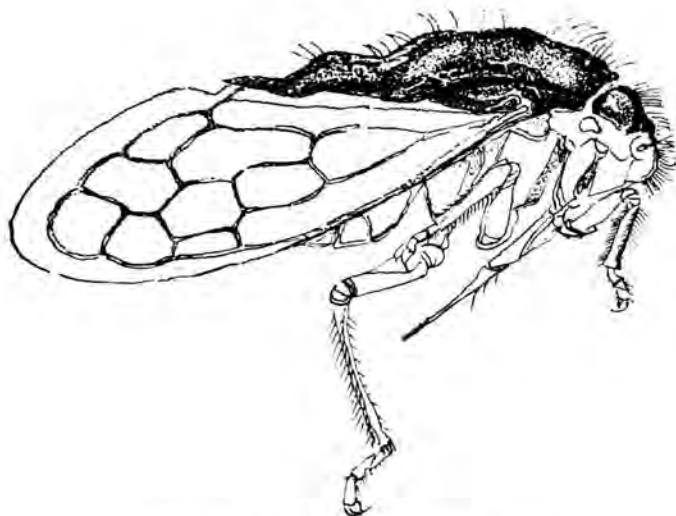
Plantas huéspedes: Compuestas, raras veces Solanaceas. *Centrogonia* Stal.

Especies del piso frío de los Andes. Pronoto dorsal no ondulado o la ondulación solamente apenas indicada. Cuernos suprahume-

rales gruesos, obtusos, los cuales pueden ser muy cortos o faltar por completo. Viven solamente en Compuestas. *Penichrophorus* Richter.

Crítica: En los Andes Colombianos más altos (cerca de 4.000 metros) se encontró en la planta hospedera *Espeletia brassicoidea* Cuatr. aff. una especie que debe ser considerada como la más reducida de su grupo.

FIGURA 39.



Penichrophorus reductus sp. nov.

Como es el caso con todas las especies primitivas o re-evolucionadas (lo que significa la potencia de adaptarse de modo sumamente eficaz al medio natural), el apéndice cubre la parte dorsal del cuerpo. Por el ajustamiento queda marcada la constricción entre tórax y abdomen.

No obstante, esta especie no debe ser separada del género *Penichrophorus*, ya que su apéndice no es sino una reducción lógica causada por las extremas condiciones de vida, y no es ninguna casualidad que esta especie se asemeje —a excepción del tamaño— a la especie *nigriventris* Rí. que vive en alturas un poco más bajas y en una planta hospedera semejante en sus caracteres que tienen relación con la vida del Membrácido.

Con objeto de determinar el verdadero significado del apéndice, tanto en su forma como en su coloración, podemos formar el grupo siguiente entre tres géneros que guardan un estrecho parentesco: 'Aquí es obvio que con creciente dificultad de las condiciones de vida, el apéndice pronotal llega a ser cada vez más un obstáculo para el insecto, hecho que permite conclusiones sobre una falta completa de funciones de este apéndice).

***Penichrophorus reductus* sp. nov. (Fig. 39)**

Se asemeja a *P. nigriventris* Rl., pero la longitud del apéndice sólo alcanza la mitad del de *nigriventris* y —como éste— disminuye poco a poco sin ondulación alguna hacia el ápex ajustándose al tórax y al abdomen. El apéndice de esta especie es el más reducido dentro del grupo. Tórax y abdomen quedan marcados por constricciones del apéndice. La punta apical se marca claramente, pero vista desde arriba, es de forma obtusa y no puntiaguda. El apéndice pronotal es igual a la mitad de la longitud de los tegminos.

Color: verde grisáceo igual al de la planta huésped, o de un negro brillante.

Observaciones: Esta especie, la más pequeña de los páramos, no existe en alturas menores de 3.200 metros. Durante horas sin sol los adultos se esconden en la densa vellosidad de las axilas foliares de su planta hospedera. En días luminosos son voladores muy hábiles.

TIPO: ♂ y ♀ (en cópula) y ninfa. *L. Richter*, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Bogotá.

LOCALIDAD DEL TIPO: Páramo de Siberia, entre La Calera y Guasca; 3.600-4.000 metros de altura sobre el nivel del mar; noviembre 1953.

PARATIPOS: 4♂ y 10♀.

***Penichrophorus nigriventris* Richter.** (Caldasia Nº 5, 1942, pág. 41; Caldasia Nº 6, 1943, pág. 86).

FIGURA 40.



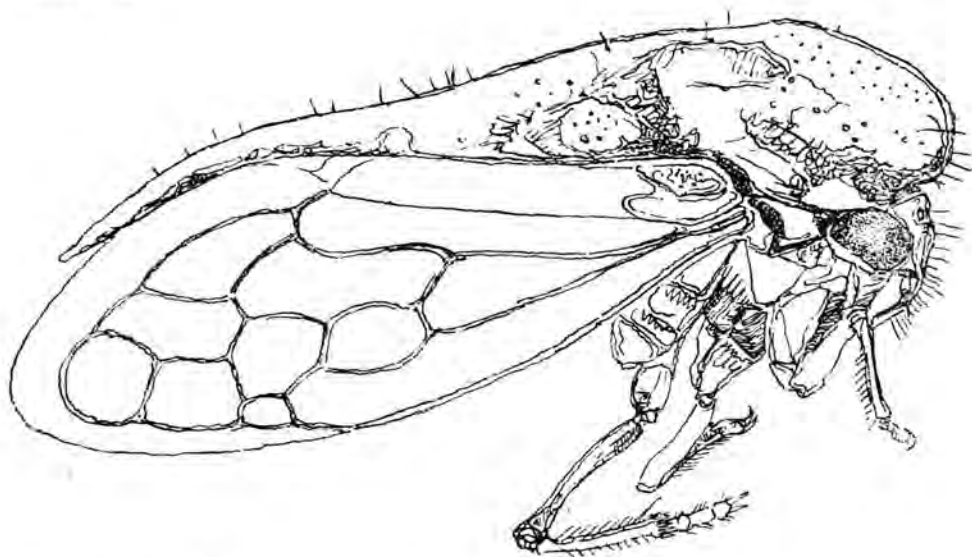
Penichrophorus nigriventris Rl. Páramo de Tamá (Santander del Norte). 3.200 metros de altura; planta hospedera: **Espeletia brassicoidea** Cuatr.

Se diferencia de *P. reductus* por su tamaño y por la falta casi completa de la constricción del apéndice entre tórax y abdomen. Vive en alturas de 3.000 - 3.250 metros, siendo sin excepción de color verde pálido, como las hojas de su planta huésped (*Espeletia brassicoidea* Cuatr.)

Es significativo que en altitudes menores y ambiente geográfico más favorecido, como el del páramo de Tamá (Santander del Norte), aumenta el tamaño del insecto y adquiere el colorido un carácter protector, mientras que sin embargo el insecto conserva la forma que le permite ocultarse lo más fácilmente.

***Penichrophorus incornigera* Richter** (Caldasia Nº 3, 1941, pág. 41; Caldasia Nº 6, 1943, pág. 87).

FIGURA 41.



***Penichrophorus incornigera* Ri.** Páramo de Muisca (cerca de Tunja); 3.000 metros de altura.

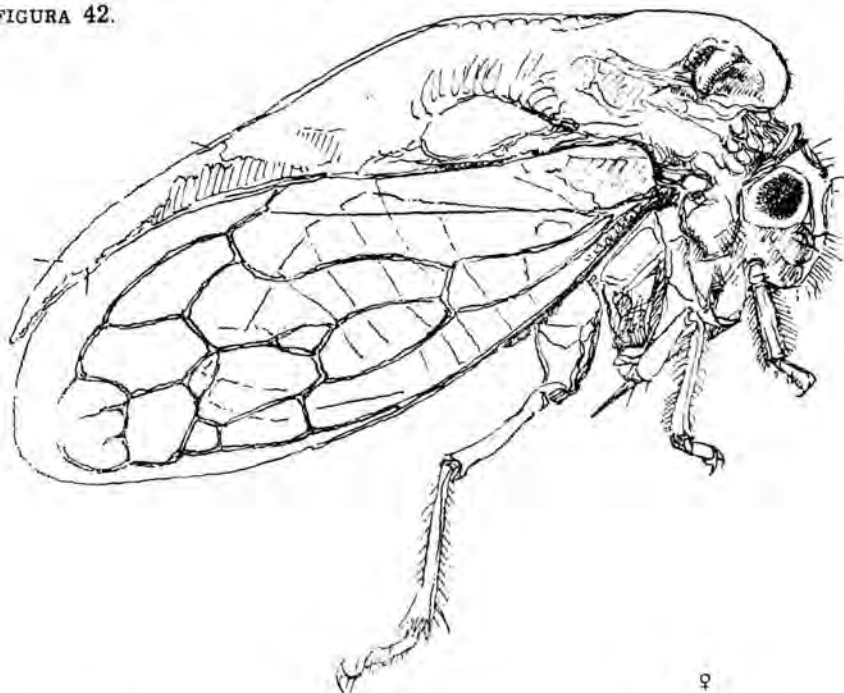
Esta especie vive en los páramos, en alturas alrededor de los 3.000 metros, pero nunca sobrepasa el límite de 3.200 metros. Su planta hospedera es la *Espeletia tunjana*, en cuyas pequeñas hojas de los tallos de las inflorescencias se esconde el insecto. Su color es de un verde intenso, coincidiendo por completo con el de la planta hospedera. El apéndice empieza a acusar formas menos rígidas; su parte anterior aparece notablemente abultado e hinchado. Además, el apéndice ha llegado a ser tan largo que su punta apical casi alcanza el extremo de los tegminos.

Todos los grupos que viven en los páramos tienen un carácter acentuadamente local, aunque en su planta hospedera son muy numerosos. *P. incornigera* se encuentra entre Tunja y Arcabuco, en un páramo circundado de altas montañas que lo protegen contra los vientos fríos.

Parece que el ambiente geográfico se expresa en la forma del apéndice.

Penichrophorus brevicornis Richter (Caldasia Nº 2, 1941, pág. 71; Caldasia Nº 6, 1943, pág. 87).

FIGURA 42.



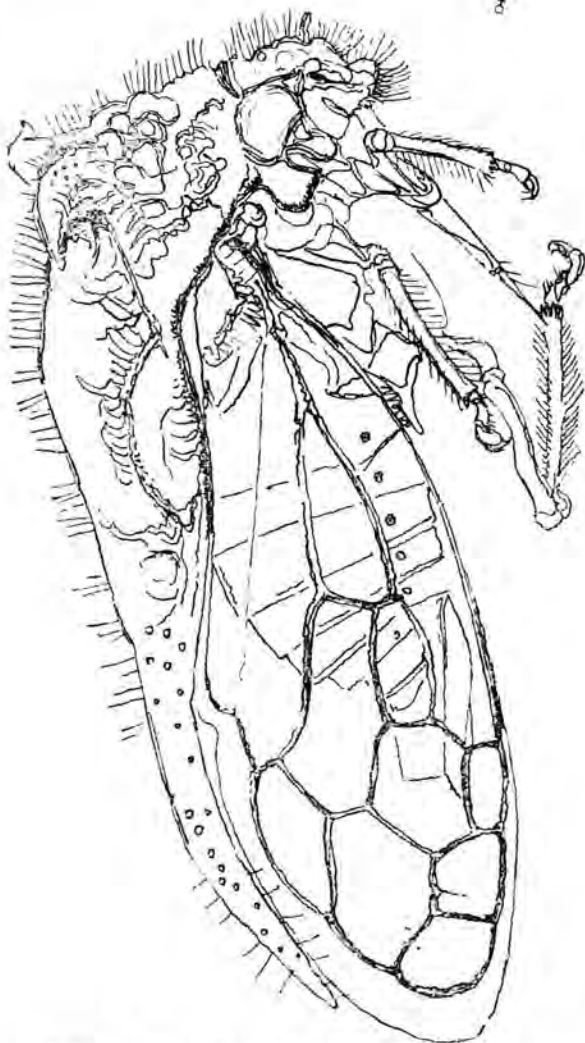
Penichrophorus brevicornis Ri. Usaquén, Bogotá y Guasca.

Esta especie vive en alturas alrededor de los 3.000 metros sobre el nivel del mar y únicamente en la *Espeletia phaneractis* (Blake) A. C. Smith. La *Espeletia* mencionada tiene numerosas hojas delgadas (a menudo de 200 - 400) cubiertas de vellosidad densa y corta que dan a la planta un brillo plateado. *P. brevicornis* sólo puede esconderse en la espiral que forma la gran cantidad de axilas foliares. Durante las horas sin sol o por la noche se encuentra aquí un número elevado de ejemplares de esta especie.

Grandes cuernos suprahumerales serían un obstáculo para esta especie. En *brevicornis* hasta el tamaño adquirido por las especies mencionadas ha sido reducido. Como todas las especies que casi constantemente viven escondidas, también esta tiene un color parcialmente verdoso, como la planta huésped, y en parte negro.

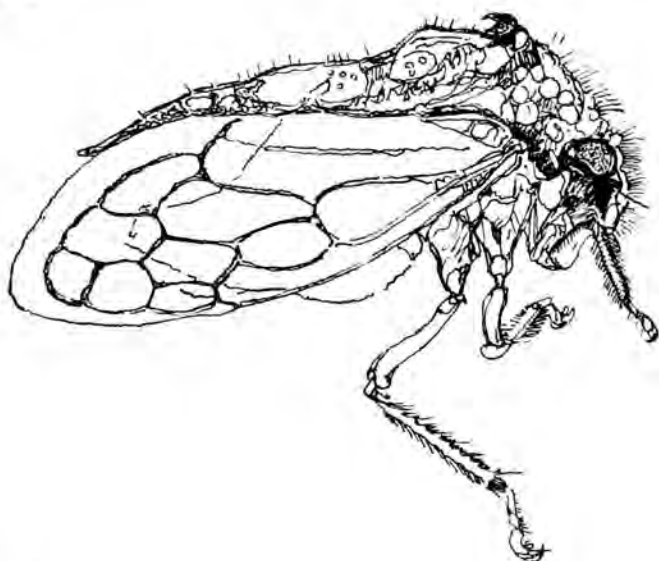
***Penichrophorus lutea* (Funkh.) Richter.**

FIGURA 43.



***Penichrophorus lutea* (Funkh.)** Rl. La Calera, Usaquén, Guasca, Bogotá. En alturas de 3.000 metros.

FIGURA 46 B.



♂

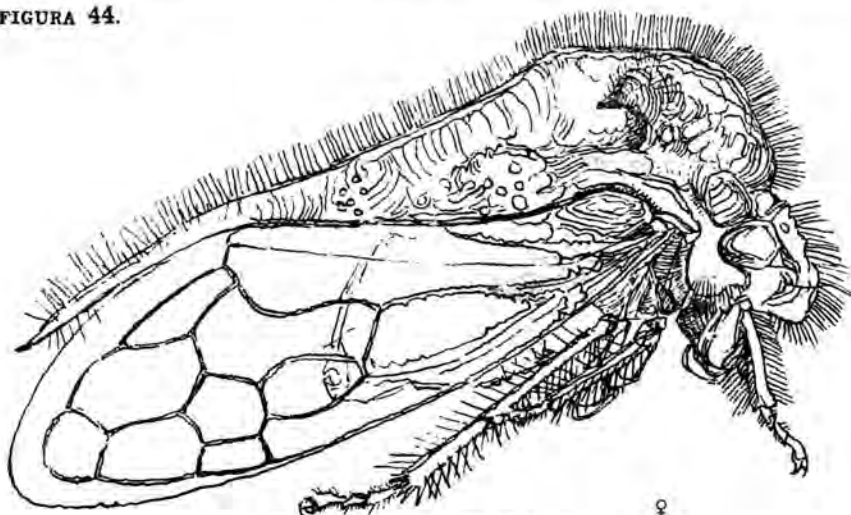
P. lutea habita igualmente en alturas cerca de los 3.000 metros y exclusivamente en la *Espeletia grandiflora* H. & B., que al contrario de la *Espeletia phaneractis* tiene pocas hojas (por regla general entre 30 y 50), las cuales son de densa vellosidad. El insecto se esconde en el envés de las hojas, en su borde enrollado.

En este caso, los suprahumerales notablemente más grandes que en *brevicornis* pueden ser considerados como ventajosos, por facilitar al insecto el engancharse en la vellosidad de la hoja, cuando soplan vientos recios. Esto queda comprobado también por el aspecto de las larvas, cuyas espinas dorsales en *P. lutea* son muy largas y ramificadas, mientras que las de aquellas especies que viven en *Espeletias* de corta vellosidad también son cortas y débiles, para no impedir que el insecto se esconda entre los axiles foliares. Las larvas de *lutea* siempre están escondidas en el indumento lanudo de las hojas a lo largo de la vena principal en el envés de la hoja. Los adultos tienen siempre un color protector, nunca son de color negro.

Interesante ante todo son las especies siguientes:

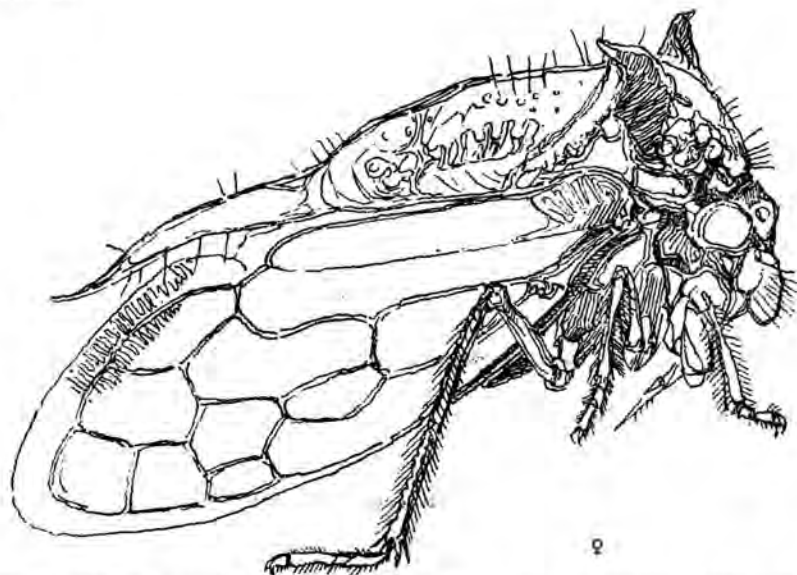
Penichrophorus sericatus Richter (Caldasia Nº 6, 1943, pág. 86). Fig. 44.

FIGURA 44.

*Penichrophorus sericatus* Ri.

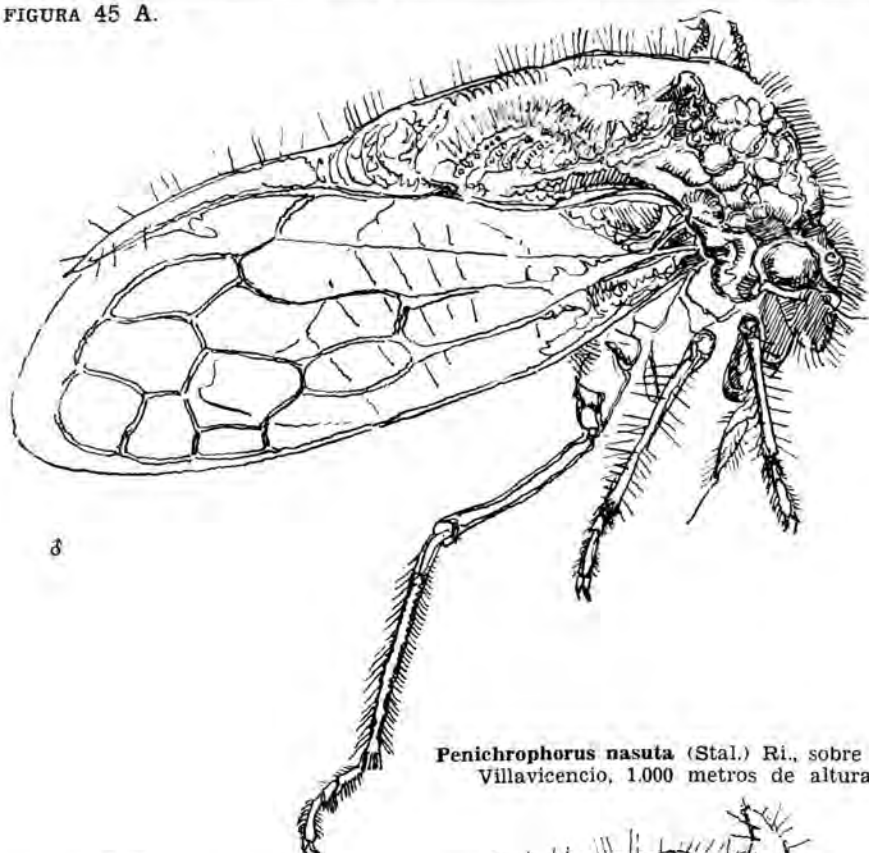
***Penichrophorus nasuta* (Stal) Richter** (Caldasia Nº 6, 1943, págs. 90, 91, 92). (FIGURAS 45, 45 A., 45 B., 45 C.).

FIGURA 45.



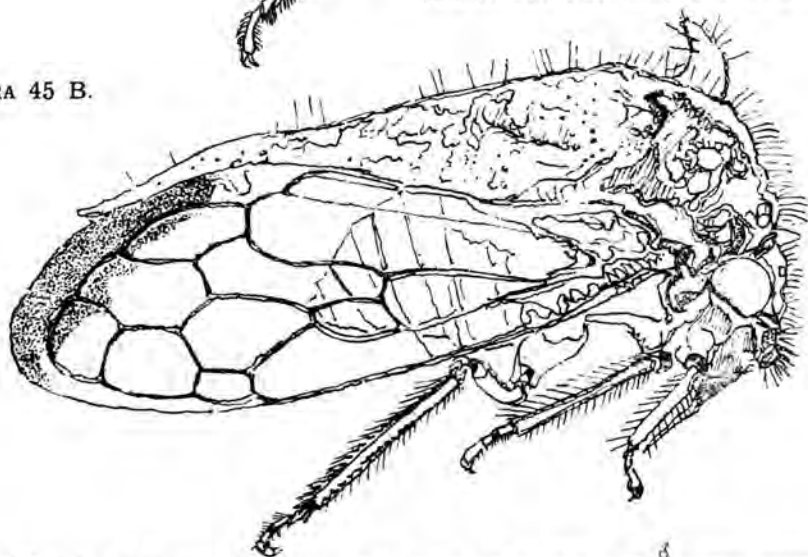
***Penichrophorus nasuta* (Stal.) Ri.** Guasca, Usaquén, Bogotá, Cordillera de Subia.

FIGURA 45 A.



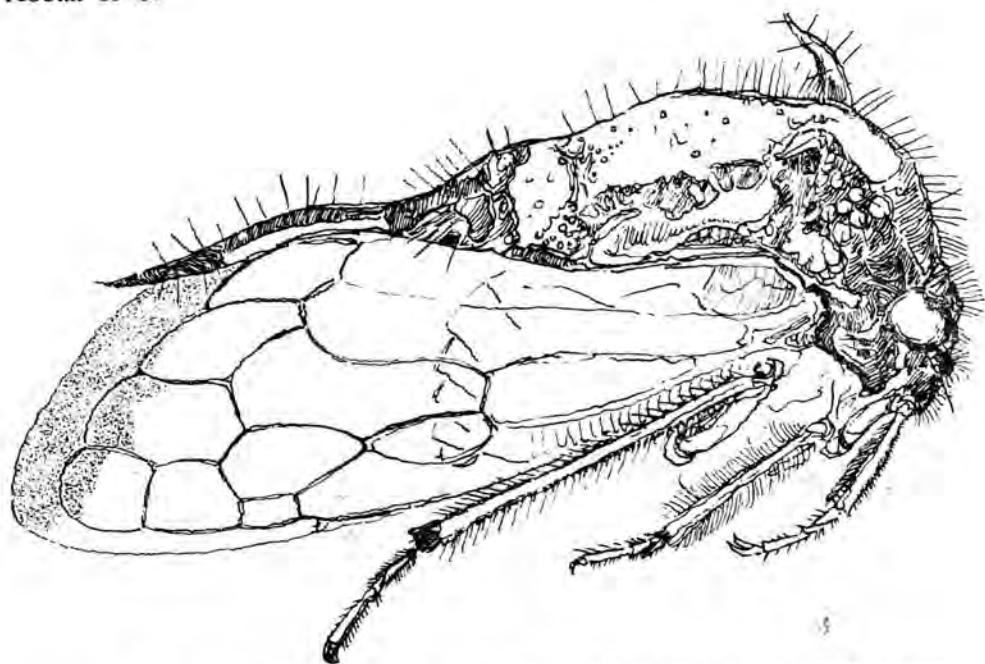
Penichrophorus nasuta (Stal.) Ri., sobre
Villavicencio, 1.000 metros de altura.

FIGURA 45 B.



Penichrophorus nasuta (Stal) Ri., subpáramo de Bogotá, hembra zona apical del tegmen sin mancha oscura; macho con mancha oscura.

FIGURA 45 C.



Penichrophorus nasuta (Stal) Ri., San Miguel (Cundinamarca'; 2.900 metros de altura, con clima continuamente nebuloso.

P. sericatus (FIG. 44) vive alrededor de los 2.900 metros; raras veces en mayores altitudes y nunca en regiones más bajas. Las hojas de la planta huésped *Eupatorium augustifolium* (H. B. K.) Spreng. son de vellosidad corta y tienen el mismo color verde blanquecino que las especies de *Espeletia*. El colorido del insecto coincide con el de la planta; se puede esconder sólo en el envés de las hojas o en el interior formado por hojas jóvenes. Comparando esta especie pequeña con *P. lutea*, se aprecian en aquellas formas mucho mejor modeladas que en *P. lutea*.

Penichrophorus nasuta, en cambio, vive en alturas de 2.500 metros, en los subpáramos, siendo su planta hospedera la *Calea caracasana* (H. B. K.) Kuntze. Ahora ya no es necesario que el insecto se resguarde y esto ni siquiera sería posible, puesto que la Compuesta trepadora no ofrece al insecto posibilidades para ello. Por lo tanto, el insecto nunca tiene un colorido verde, sino pardo oscuro hasta negro. La forma del apéndice está bien marcada. Los suprahumerales son más largos y delgados que en *P. sericatus* y tienen forma de "S".

Los caracteres apreciados en *P. nasuta* respecto al apéndice y los suprahumerales están todavía más desarrollados en *Penichrophorus unguicularis* Stal que vive en la Compuesta *Montanoa hibiscifolia* Benth. Aparecen dos colores.

FIGURAS 46, 46 A., 46 B.

(Véase FIGURA 46 B., página 333)

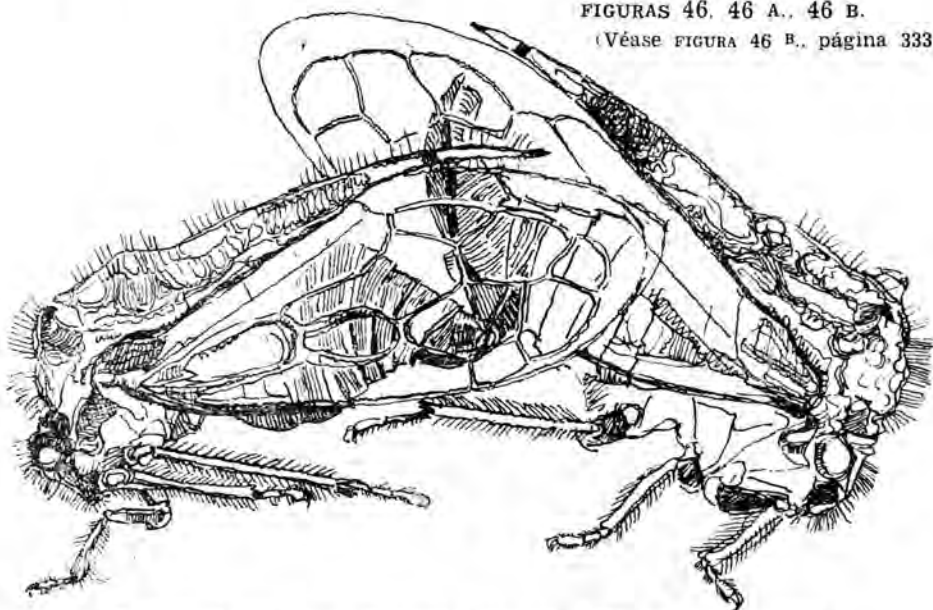
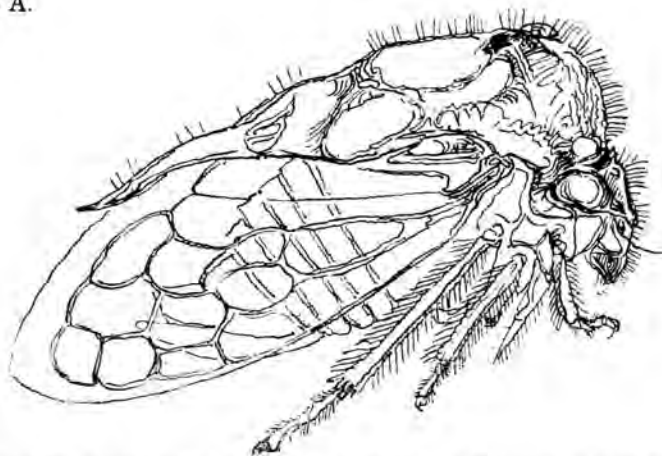
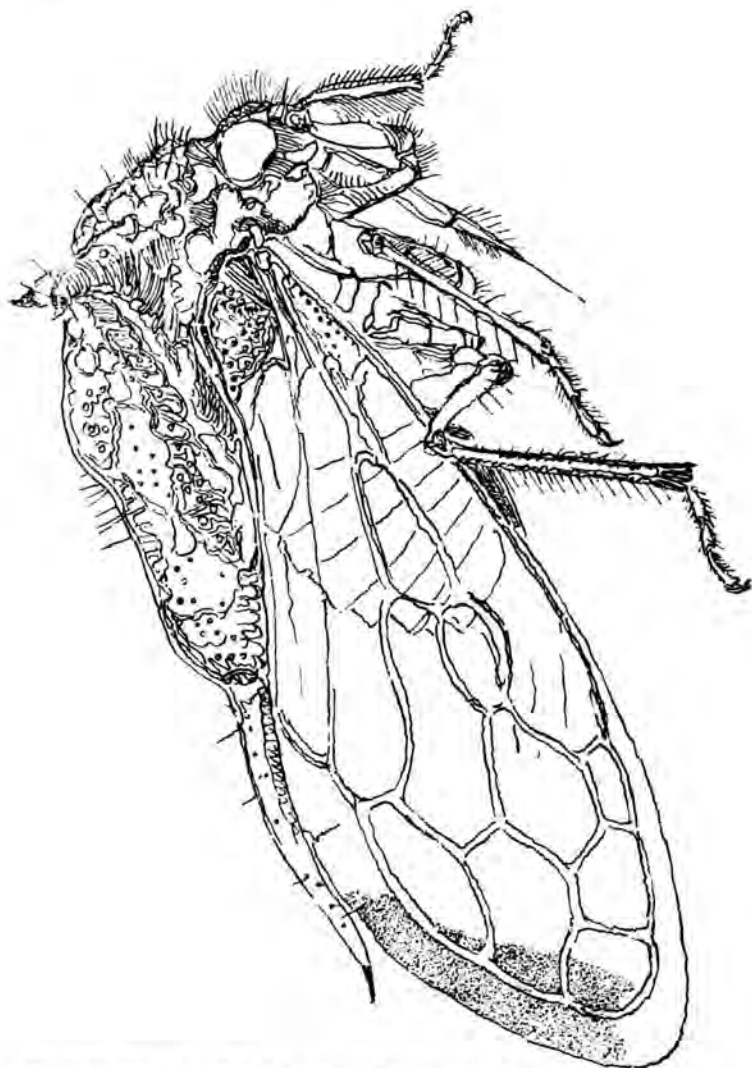
**Penichrophorus unguicularis** Stal. Bogotá, 2.700 metros de altura.

FIGURA 46 A.

**Penichrophorus unguicularis** Stal. Río de Janeiro, Corcovado, 300 metros.

Penichrophorus dilatatus Richter (Caldasia Nº 6, 1943, pág. 92).
(FIG. 47).

FIGURA 47.

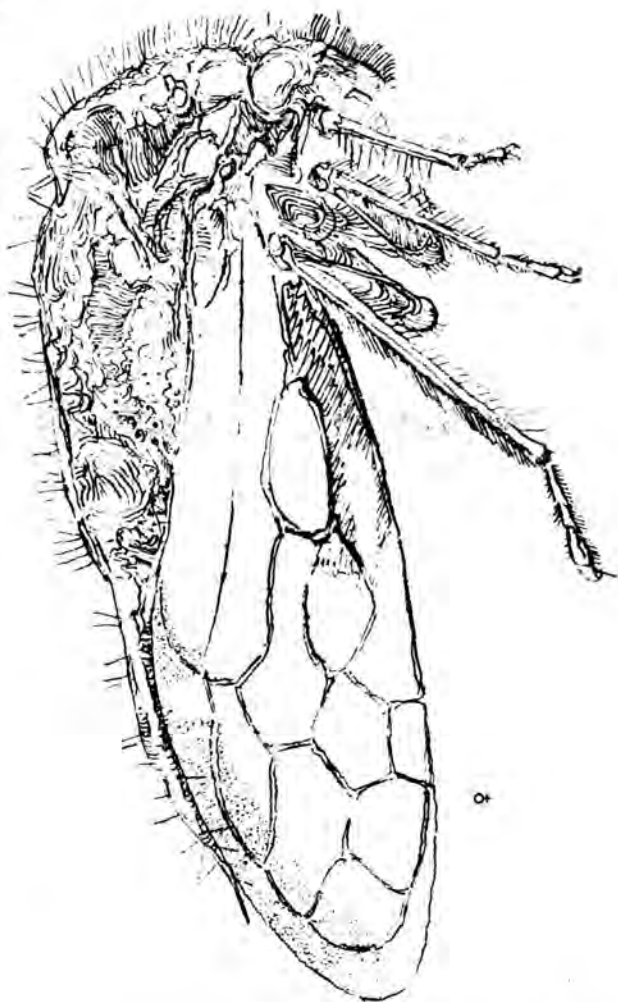


Penichrophorus dilatatus Ri. Anolaima, 2.300 metros de altura.

Vive en una altura de 2.300 metros en una Compuesta del género *Verbesina*. El apéndice es de dos colores y acusa su forma detalles muy marcados; punta apical nitidamente limitada.

Penichrophorus impressus Richter (Caldasia Nº 6, 1943, pág. 94).
(FIGURAS 48, 48 A).

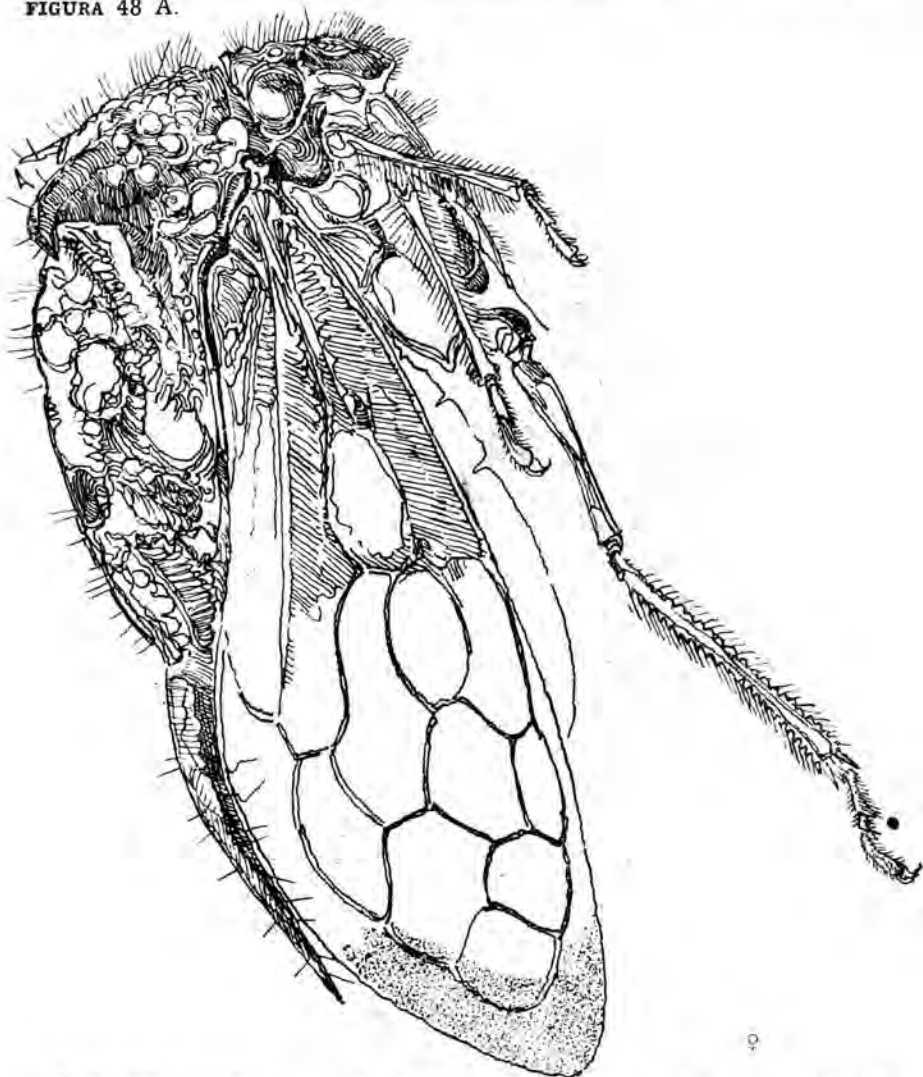
FIGURA 48.



Penichrophorus impressus Ri. Hacienda El Olvido, arriba de Fusagasugá (Cundinamarca), 2.200 metros de altura.

Vive en alturas de 2.200 metros y menos, también en una especie del género *Verbesina*. La figura permite apreciar la forma agitada del apéndice. El colorido es negro, con manchas blancas y partes de color rojo mohoso y amarillento.

FIGURA 48 A.



***Penichrophorus impressus* Ri.** Laguna Pedropalo (Cundinamarca). 1.900 metros de altura. Hembra y macho con el ápex del tegmen oscuro.

Como resultado de estas observaciones se puede pensar en una adaptación del insecto a su ambiente geográfico, mediante la forma de su apéndice pronotal, siempre que esto sea necesario. Si las condiciones de vida hacen superflua semejante adaptación por habitar el insecto, por ejemplo en regiones fértiles con una fauna insectil más rica, el apéndice adquiere formas excesivas y los colores pierden su carácter protector e incluso llegan a ser abigarrados.

Esto permite la conclusión de que el apéndice pronotal se adapta a las condiciones del ambiente geográfico, si la vida lo requiere. Siempre que no se presenten semejantes necesidades, dejan de existir tales restricciones en el apéndice pronotal.

Ejemplo Nº 4.

A continuación se estudiará un grupo muy instructivo y típico de las regiones cálidas que se presta especialmente para demostrar si —por su color— le corresponden al apéndice funciones protectoras.

El género *Rhexia*.

En cuanto a este género que vive exclusivamente en las selvas cálidas de la hilea amazónica y magdalenense hay que establecer ya desde un principio dos subdivisiones, es decir la de las especies al oriente de la Cordillera Oriental y la de aquellas especies que se encuentran al occidente de ella, subdivisión que debería observarse con todos los insectos que son malos voladores. Es bien posible que pocos kilómetros al este de Bogotá se den con las mismas especies que por ejemplo en las Guayanas o en Río de Janeiro, más nunca al occidente de la Cordillera Oriental, si bien la distancia mida sólo unos pocos kilómetros. En Fusagasugá, en cambio (al occidente de la Cordillera) se encuentran formas parecidas o iguales que en Méjico.

Además acusan las especies del género *Rhexia* fenómenos interesantes en lo que al color y dibujo de sus apéndices se refiere, facilitando de este modo el estudio sobre una eventual función del apéndice pronotal. Puesto que una vez son los más vivos colores y otra vez de un color verde protector en alto grado —sin que fuera observada regla alguna respecto al sexo— habrá que negar al apéndice cualquier función protectora. A continuación serán transcritas las comprobaciones necesarias.

Subfamilia DARNINAE

(seg. Goding).

Pronotum convex or gibbous, unarmed, humerals rarely auricularly produced; corium with 4 or 5 apical cells.

Tribus DARNINI

- 37 Discoidal cell of corium situate between rami of first ulnar vein; pronotum very eightly punctulate.... *Rhexia* Stal.

Genus *Rheria* (Fr. W. Goding South. Am. Membr, página 223).

- 1 (4) Pronotum without spots or stripes or bands, shining usually with lateral impressions, finely punctulate, apical area of tegmina largely clear hyaline.

Crítica: En las especies sin manchas o franjas, esto se presenta sólo en uno de los sexos, en ambos únicamente en casos excepcionales.

- 2 (3) Olivaceous yellow basal area of tegmina con coloreous pallescens.

pallescens Fabricius (South America)

alutacea Fairmaire, Rev. Memb. (Cayenne Dutch).

Crítica: Existe únicamente en hembras de la especie *Rheria rubra* recién salidas de su última muda, siendo el colorido por lo tanto muy pálido; además vive sólo al oriente de la Cordillera Oriental, por ejemplo en las Guayanas. "South America" no basta para su determinación.

- 3 (2) Ferruginous to piceous, basal area tegmina fuscous to black.

semiatra Fairm. *melanocephala* Fowler.

Crítica: No se puede ser oriundo del Brasil y de Panamá!

- 4 (1) Pronotum with spots or stripes or bands; otherwise as in 1 (4).

Crítica: No hay especies con manchas o franjas en ambos sexos!

- 5 (10) Pronotum with stripes or bands sometimes interrupted.
- 15 (16) Yellow, pronotum with a large black spot between humerals sometimes reaching lateral margins; basal area tegmina, subapical spot, and line-in-limbus black.

centromaculata Fairm., Cayenne, Dutch Guiana.

Crítica: Se trata de un caso especial de un grupo, cuyo colorido gradúa de negro entero hasta negro con manchas más o menos amarillas. El color básico nunca es amarillo, sino negro.

Hay que completar esta lista de las especies colombianas del género *Rhexia*, teniendo en cuenta ante todo el dimorfismo sexual que se expresa solamente en dibujos y color nunca en la forma.

Subdivisión 1: Especies al occidente de la Cordillera Oriental.

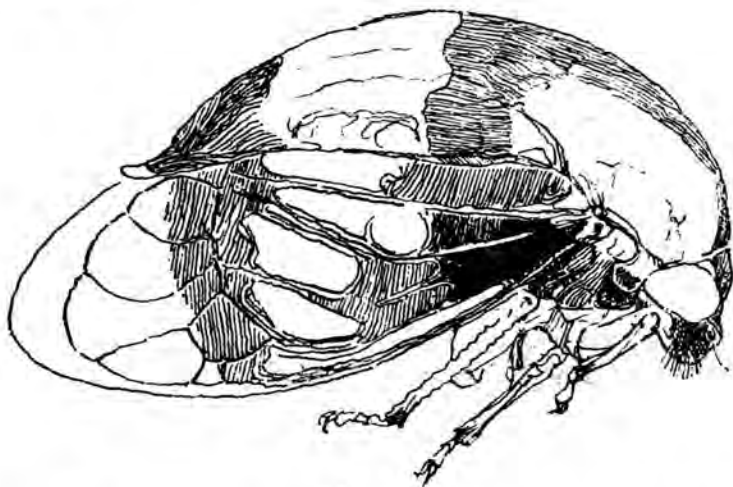
***Rhexia mutabilis* sp. nov.** (FIGURAS 49. 49 A.. 49 B.. 49 C., 49 D.. 49 E.).

FIGURA 49.



Aedeagus del ejemplar en
FIGURA 49 A.

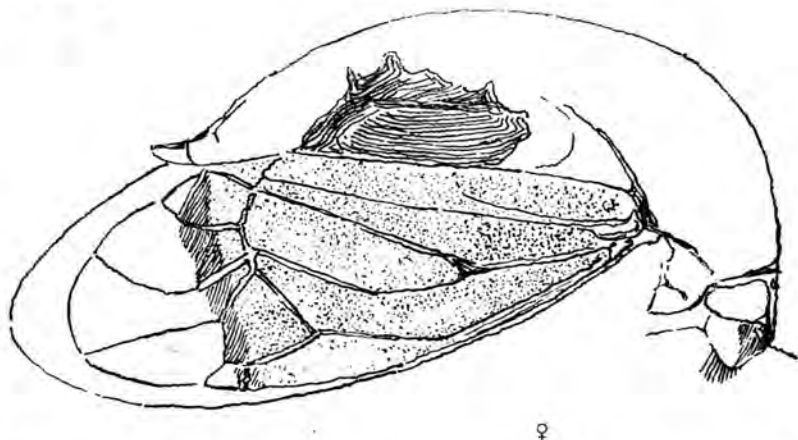
FIGURA 49 A.



♂

***Rhexia mutabilis* sp. nov.** (macho). Alto Río Opón (Santander del Sur), Manchas de un rojo vivo o de amarillo vivo.

FIGURA 49 B.



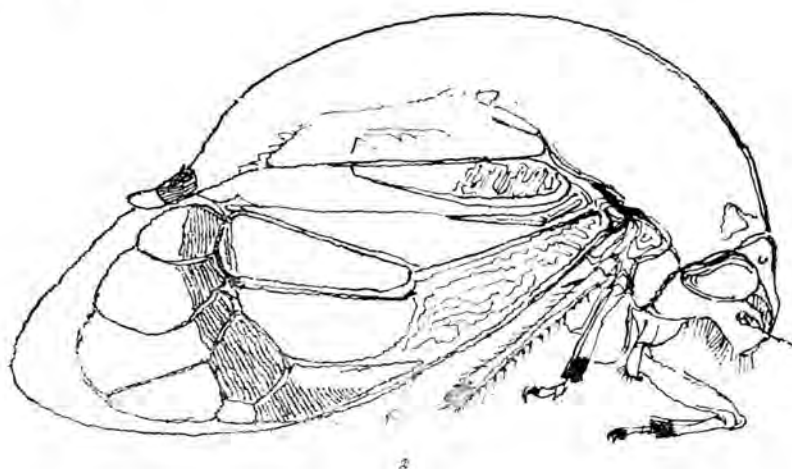
Rhexia mutabilis sp. nov. (hembra), Alto Río Opón (Santander del Sur).
Apéndice pronotal enteramente verde, semejante al color de la planta hospedera.

FIGURA 49 C.



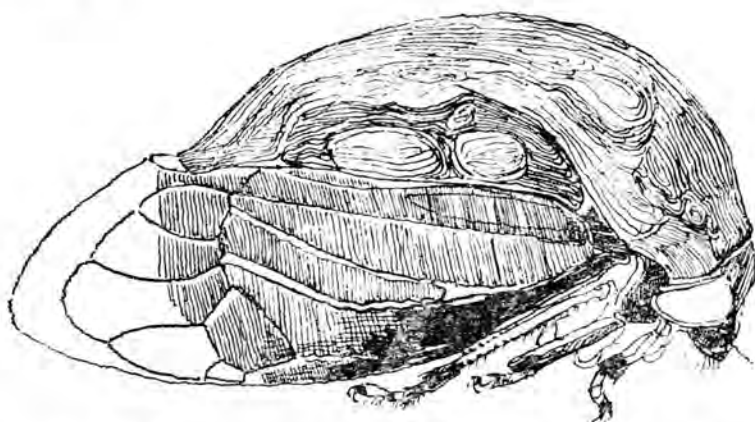
Aedeagus del ejemplar en
FIGURA 49 D.

FIGURA 49 D.



Rhexia mutabilis sp. nov. (macho). Alto Río Opón (Santander del Sur). Apéndice pronotal enteramente rojo.

FIGURA 49 E.



Rhexia mutabilis sp. nov. (macho). Alto río Opón (Santander del Sur). Apéndice pronotal enteramente negro.

En esta especie que fue criada de los mismos padres se presentan 5 distintas formas muy constantes.

Machos (primera forma): Apéndice pronotal de color rojo vivo (de granza), exceptuando la corta punta apical de un verde pálido y una franja subapical negra. Tegmen con franja transversal oscura que se prolonga hasta las partes basales de las células apicales, cubriendo por completo la célula discoidal.

Esta forma de *Rhexia mutabilis* se diferencia de la muy parecida *Rh. rubra* por su habitat. *Mutabilis* vive siempre al oeste de la Cordillera Oriental, *rubra* en cambio, sólo al este de la misma. El margen apical de las células apicales 2 y 3 de *Rh. mutabilis* nunca tiene pigmentación oscura, mientras que en *Rh. rubra* —como en todas las especies orientales— siempre se presenta este detalle (Distintivo más fácil).

En *Rh. mutabilis* exclusivamente el macho es rojo, mientras que en *Rh. rubra* lo es la hembra. Por regla general *Rh. mutabilis* tiene mayor tamaño que *Rh. rubra*.

Machos (segunda forma): apéndice negro lo que tal vez no es otra cosa que un color rojo más intensamente pigmentado que en la forma primera. Los tegminos son igualmente negros, salvo la zona apical, de modo que coinciden las zonas pigmentadas en apéndice y tegmen.

Machos (tercera forma): manchas suprahumerales de color rojo vivo; en la mitad del apéndice franja transversal completa. Ambas manchas humerales y franja transversal se repiten fielmente en los tegminos.

Machos (cuarta forma): análoga a la forma tercera, pero manchas y franja son de color amarillo intenso. Las partes quitinosas de los tegminos son igualmente amarillas.

Es interesante el hecho de que las formas 3 y 4 nunca varían en cuanto a repartición, tamaño y colorido; nunca se encuentran ejemplares intermedios.

En esta especie la hembra no tiene sino una sola forma, cuyo apéndice es de color verde como las hojas de su planta hospedera.

color que a menudo va intensificándose sobre el margen lateral en la mitad del apéndice pronotal. En ejemplares muertos el colorido se convierte en un pardo de tono más o menos oscuro.

Rh. mutabilis vive únicamente en una especie de *Serjania* de hojas grandes, junto con pequeñas hormigas (*Crematogaster*), cuyas construcciones envuelven los tallos de la planta trepadora. En estas construcciones crían las larvas de *Rh. mutabilis*.

TIPO: 4♂ y 1♀ (todos en cópula) y ninfa. L. Richter, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

LOCALIDAD DEL TIPO: Landázuri (Santander del Sur); 1.000 metros de altura sobre el nivel del mar; julio 25 de 1945.

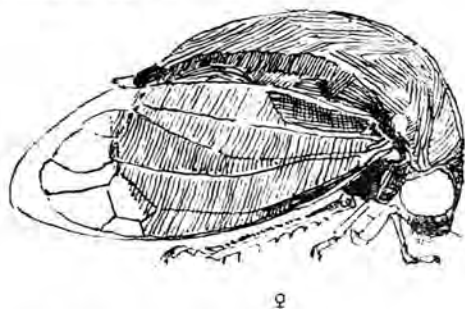
Para comprobar que estas cinco formas diferentes, realmente pertenecen a una sola especie, ocho veces se las crió en distintos años y de los mismos padres, eliminando artificialmente toda posibilidad de mezcla con otras especies de su género.

El resultado demuestra que los machos tienen los colores más vivos posible, lo cual ciertamente no los protege. La hembra, en cambio, con su colorido verde, es extraordinariamente protegida. Este hecho podría compararse con fenómenos paralelos en los Lepidópteros de las selvas tropicales, por ejemplo en especies del género *Perithyris*, cuyas hembras tienen colores de hojas secas, mientras que los machos son de un blanco llamativo. Según la teoría sostenida es lógico que en este último caso la hembra por su estructura y sus funciones necesita un colorido que la proteja en alto grado, en tanto que el macho, ya por el peso liviano de su cuerpo y su vuelo distro y rápido, en casos de peligro se puede salvar y no requiere un colorido especial.

A pesar de la sorprendente semejanza que guarda el caso arriba mencionado del género *Rhexia* con los Lepidópteros, no se debe generalizar la teoría de que también respecto a los Membrácidos las hembras tuviesen colorido protector, mientras que los machos llevan colores muy llamativos. Al oriente de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos vive *Rhexia rubra* Funkh., especie cuyas hembras están provistas de colores muy vivos (rojo y amarillo); aquí son los machos que por su colorido, desaparecen en su ambiente.

***Rhexia ambigua* sp. nov.**

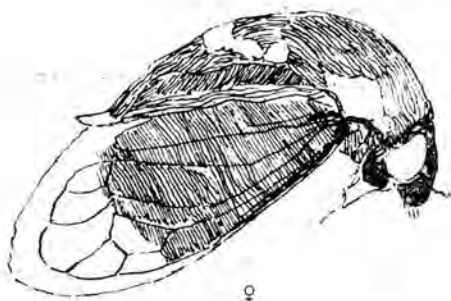
FIGURAS 50 A., 50 B., 50 C., 50 D.



♀

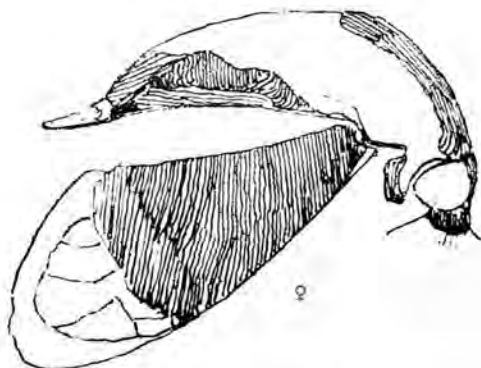
***Rhexia ambigua* sp. nov. (hembra)** Landázuri (Santander del Sur), 780 metros.
Las venas apicales sin pigmentación.

FIGURA 50 B.



♀

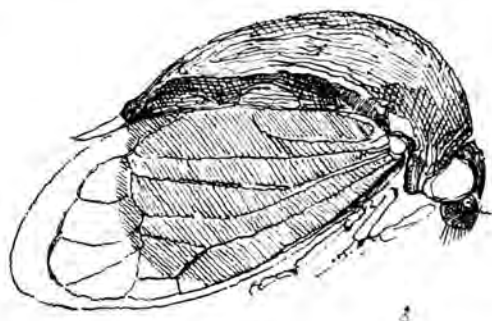
FIGURA 50 C.



♀

***Rhexia ambigua* sp. nov. (hembra).** Río Opón (Santander del Sur). El macho enteramente negro.

FIGURA 5(1) D.



Rhexia ambigua sp. nov. (macho). Alto Río Opón (Santander del Sur).

Vive únicamente al occidente de la Cordillera Oriental. Al contrario de *Rh. mutabilis* varía mucho, y si no existiesen ejemplares de formas intermediarias, los dibujos extremos de algunos ejemplares inducirían a suponer que pertenecieran a otras especies.

El apéndice pronotal de los machos es negro hasta la punta apical. La parte apical de los tégmina de machos y hembras es sin pigmentar y por lo tanto, completamente transparente. En las hembras, por lo menos la punta de los humerales es blanca o de color blanco amarillento. A menudo se forma una serie de manchas que en dirección apical se prolongan hacia el dorso, acabando por formar a veces una cinta tan ancha que de la base cefálica hasta el metopidio y de un margen lateral hasta el margen opuesto no queda más que una sola mancha, respectivamente franja, blanca.

TIPO: ♂ y ♀ (en cópula). L. Richter, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

LOCALIDAD DEL TIPO: Alto río Opón; 750 metros de altura sobre el nivel del mar. Julio 21 de 1941.

El apéndice de esta especie es negro casi en su totalidad, adoptando el colorido carácter llamativo por la formación de la citada franja blanca. Además, esta especie pequeña se encuentra sobre hojas o tallos verdes. De ninguna manera el colorido puede ser calificado de protector.

Subdivisión 2: Especies del oriente de la Cordillera Oriental.

***Rhexia rubra* Funkh.**

FIGURAS 51 A., 51 B., 51 C., 51 D., 51 E., 51 F., 51 G. 51 H.

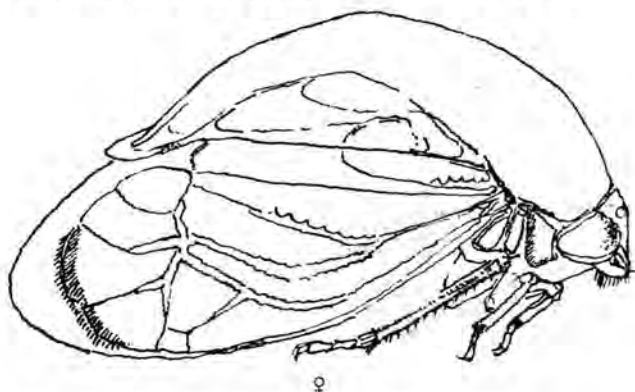
***Rhexia rubra* Funkh. Río Ocoa (Meta) hembra roja.**

FIGURA 51 B.

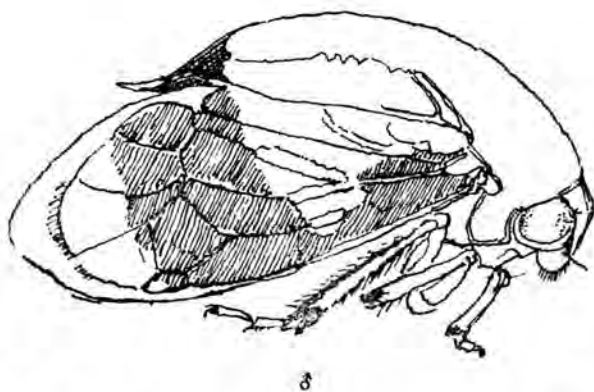
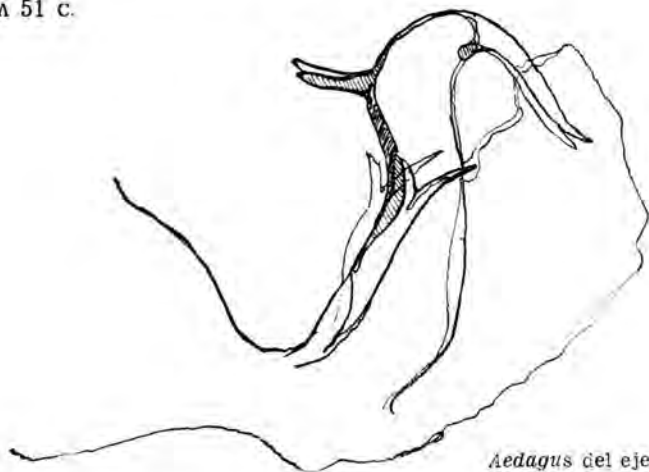
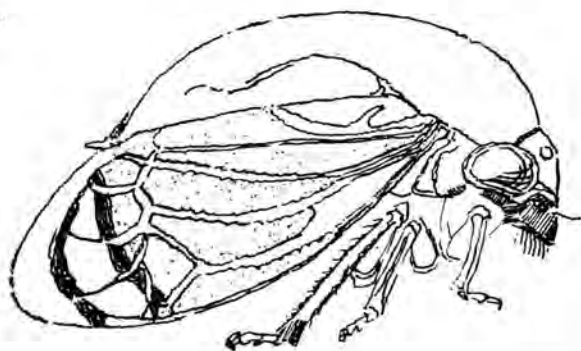
***Rhexia rubra* Funkh. Río Ocoa (Meta) macho rojo, apex negro.**

FIGURA 51 C.



Aedeagus del ejemplar en
FIGURA 51 B.

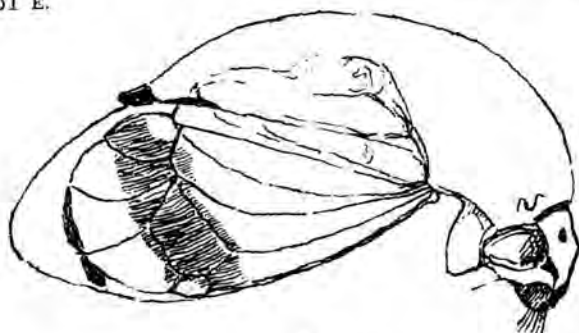
FIGURA 51 D.



♀

Rhexia rubra Funkh. Caucaya (Putumayo) hembra roja

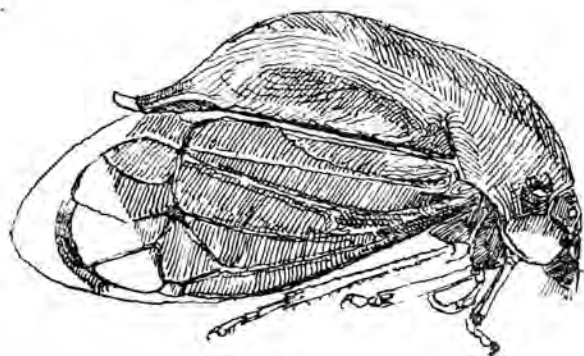
FIGURA 51 E.



♀

Rhexia rubra Funkh. Macarena, hembra roja, punta apical negra.

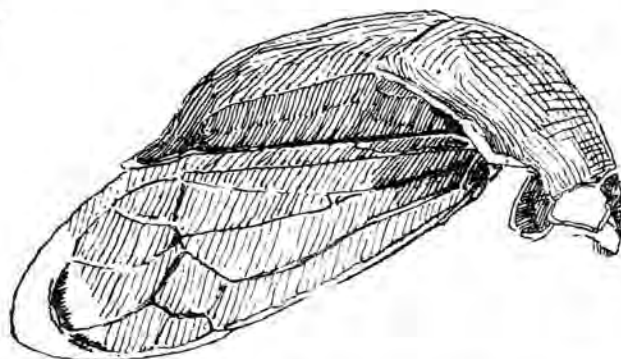
FIGURA 51 F.



♀

Rhexia rubra Funkh. Rio Ocoa (Meta), hembra negra.

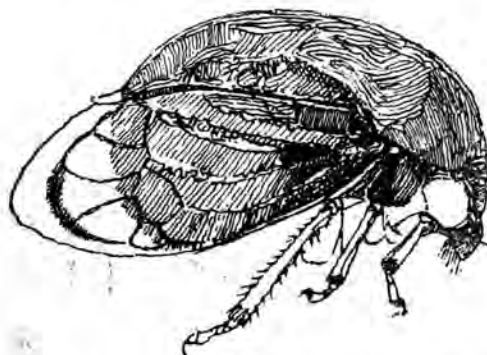
FIGURA 51 G.



♀

Rhexia rubra Funkh. Rio Ocoa (Meta), hembra negra, humerales amarillos.

FIGURA 51 H.



♂

Rhexia rubra Funkh. Leticia (Amazonas), macho negro.

No cabe duda alguna que esta especie que Funkhouser describió a base de una sola hembra roja de las Guayanas, figura entre las especies muy comunes en Colombia.

Vive entre la Cordillera Oriental de los Andes y la Costa Atlántica, siendo su planta hospedera siempre la misma especie del género *Paullinia*.

La hembra es de color rojo llamativo, incluso la cabeza. *Las venas apicales de las células apicales número dos y tres, siempre son de pigmentación oscura.*

Los machos son negros, diferenciándose de otras especies negras de la zona oriental por su punta apical corta.

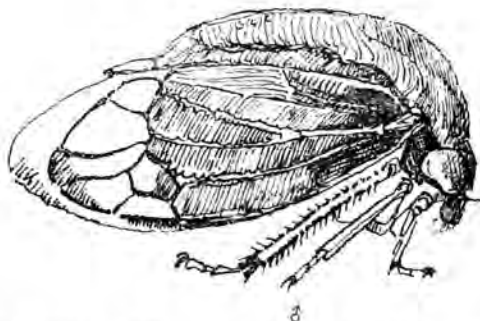
Las hembras oriundas de las cálidas y húmedas selvas amazónicas son de un rojo más vivo (rojo de ladrillos). También la vena lateral de la cuarta célula subapical es de pigmentación oscura, y la parte subapical del tegmen está provista de una franja negra. La parte entre franja subapical y ápex es hialina, pero hasta la base del tegmen de un transparente amarillo oscuro.

Proviene de la Macarena con sus condiciones ambientales particulares una hembra roja, cuyo apéndice pronotal tiene una punta apical negra y muy ancha, igual que la ancha franja subapical negra.

El apéndice en *Rhexia rubra* está dotado de un colorido llamativo.

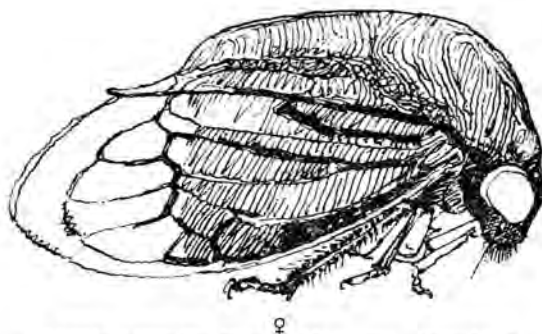
***Rhexia semiatra* Fairmaire. FIGURAS 52 A., 52 B., 52 C.**

FIGURA 52 A.



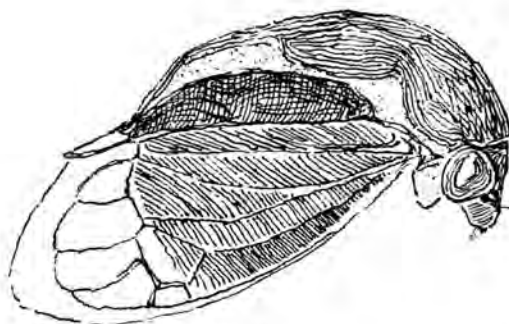
***Rhexia semiatra* Fairm. Leticia (Amazonas), (macho).**

FIGURA 52 B.



♀
Rhexia semiatra Fairm. Macarena, (hembra).

FIGURA 52 C.



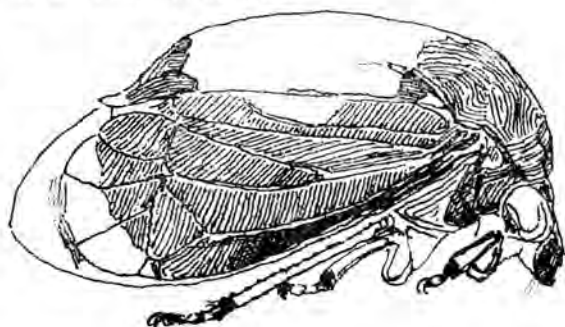
♀
Rhexia semiatra Fairm. (hembra) Leticia (Amazonas).

Esta especie de color pardo oscuro, casi negro, vive en la hilea amazónica, siendo su planta hospedera también especies del género *Paullinia*. Machos y hembras se igualan siempre. También en esta especie las venas laterales de las células apicales 2 y 3 (a veces sólo 3) tienen pigmentación oscura. Su distintivo característico frente a los machos de *Rh. rubra* es la larga punta apical. La vista lateral del apéndice muestra éste con forma trapecial.

Rhexia diversa Richter.

FIGURAS 53 A., 53 B., 53 C., 53 D., 53 E.

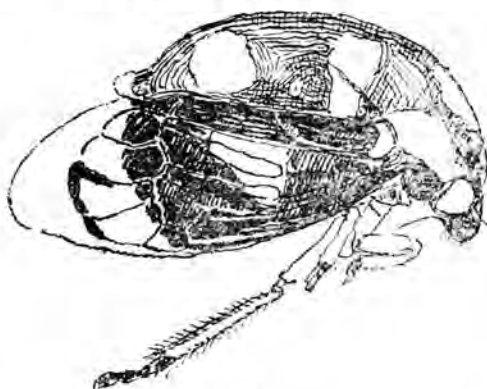
FIGURA 53 A.



♂

Rhexia diversa Ri. (macho), franja transversal rojo vivo y brillante. Leticia (Amazonas), 7. XI. 1946.

FIGURA 53 B.



♀

Rhexia diversa Ri. (hembra), manchas amarillas vivas. Leticia (Amazonas), 7. XI. 1946.

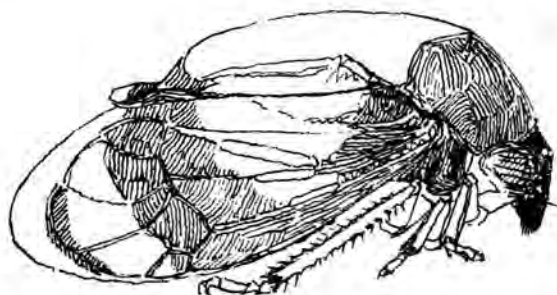
FIGURA 53 C.



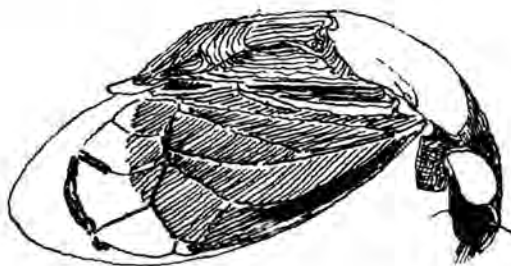
♂

Rhexia diversa Ri. (macho), frente de apéndice rojo. Río Ocoa (Meta) 5. VII. 1945.

FIGURA 53 D.



♂

Rhexia diversa Ri. (macho), franja transversal rojo. Río Ocoa (Meta), 14. XII. 1941.

♀

Rhexia diversa Ri. (hembra), franja transversal sobre los humerales rojo. Leticia (Amazonas), 22. X. 1946.

Macho: cabeza negra, metopidio y ángulos humerales rojos; el resto del apéndice pronotal de color negro brillante.

Hembra: negra, con manchas amarillas en los humerales, las cuales no tocan la base cefálica (señal de homogeneidad entre apéndice pronotal y tegmen).

En la mitad, entre los humerales al frente del pronoto, hay una pequeña mancha amarilla que nunca toca la base. Inmediatamente detrás de las manchas humerales hay una banda transversal que está dividida por la carina media negra más o menos ancha. Finalmente hay una banda amarilla subapical transversal, desde una margen a la otra margen lateral que solamente está separada por la anchura de la carina media negra. Zona apical en forma de hoz y de color verde.

El tegmen corresponde al apéndice, tanto en su forma como en su color.

Resulta pues, que esta vez ambos sexos están provistos de colores muy llamativos, toda vez que las franjas negras que circundan las manchas rojas hacen resaltar más la luminosidad de estas.

El mismo caso se presenta para la especie.

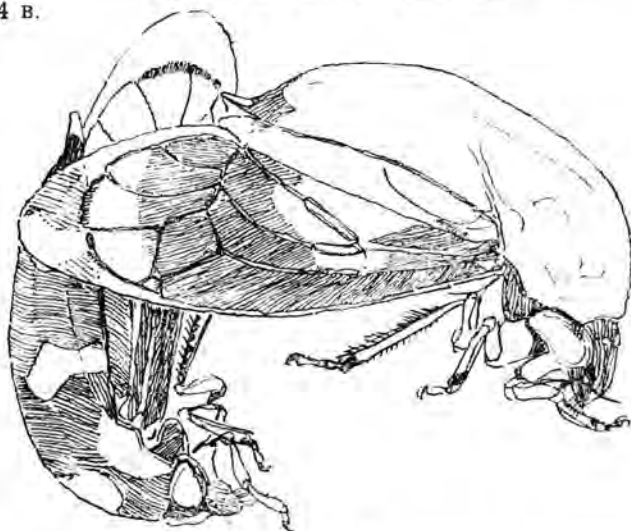
Rhexia rubrofenestrata Richter. (Véase Caldasia Nº 5, agosto 1942, págs. 46-49). (Figuras 54 A., 54 B.)

FIGURA 54 A.



Rhexia rubrofenestrata Richter. Río Ocoa (Meta) y Río Orteguaza (Putumayo) hembra. Las manchas amarillas.

FIGURA 54 B.

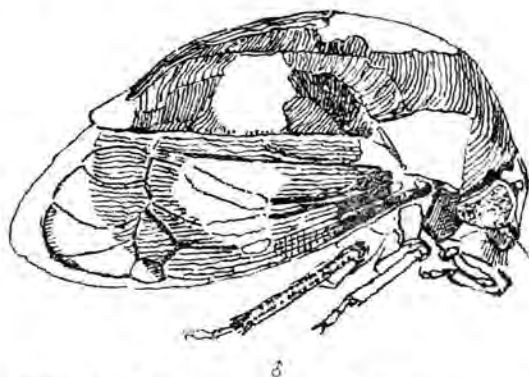


♂ + ♀

Rhexia rubrofenestrata Richter. Macho y hembra del Río Ocoa (Meta).

Rhexia flava sp. nov. (Fig. 55).

(FIGURA 55).



Rhexia flava sp. nov. (macho). Macarena I. I. 1951

Abunda en la Macarena una especie con hembra verde que se asemeja mucho a la de *mutabilis*; únicamente la vena lateral de las células apicales 2 y 3 está pigmentada.

El macho, en cambio, es negro con manchas amarillas, que en cuanto a su repartición no corresponden ni a *mutabilis*, *diversa* o *rubrofenestrata*. Las manchas se encuentran tanto sobre los humerales y en el metopidio como en los lados cerca del margen lateral. La punta apical del apéndice es del mismo color amarillo vivo. También en esta especie corresponde la repartición del color en el tegmen a la del apéndice.

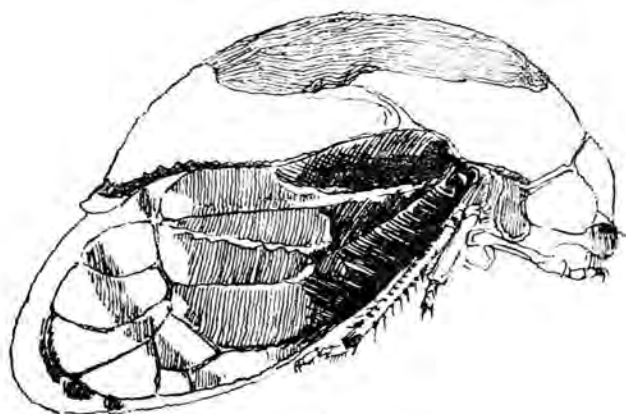
TIPO: macho y hembra (en cópula). *L. Richter*, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá.

LOCALIDAD DEL TIPO: Macarena, 400 metros de altura sobre el nivel del mar. 19 de enero de 1951.

Observación: Machos de color vivo; hembras protegidas.

Las dos últimas figuras (56 A., 56 B., y 57 A.) muestran especies de la hilea amazónica que no pueden describirse, puesto que se trata de ejemplares únicos de un solo sexo. Pero ninguno de los dos ejemplares está protegido, sea por su color o por el dibujo.

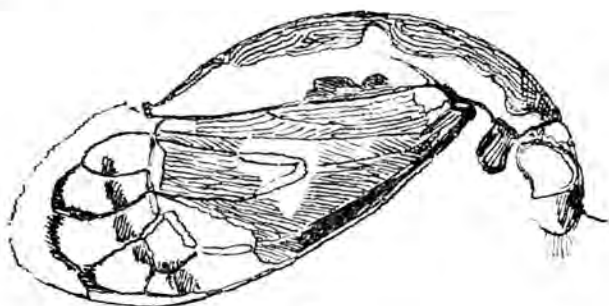
FIGURA 56 A.



♀

Rhexia sp. Rio Tacano (Amazonas) 28. X. 1946. hembra

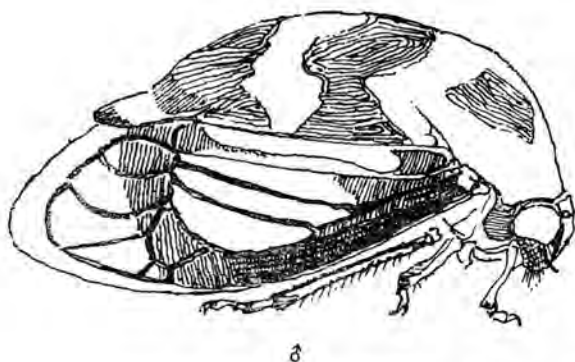
FIGURA 56 B.



♀

Rhexia sp. hembra. Leticia (Amazonas). 14. XI. 1946. Franja lateral roja

FIGURA 57 A.



Rhexia sp. (macho), Río Orteguaza (Putumayo), 11. VIII. 1947.
Las franjas amarillo claro.

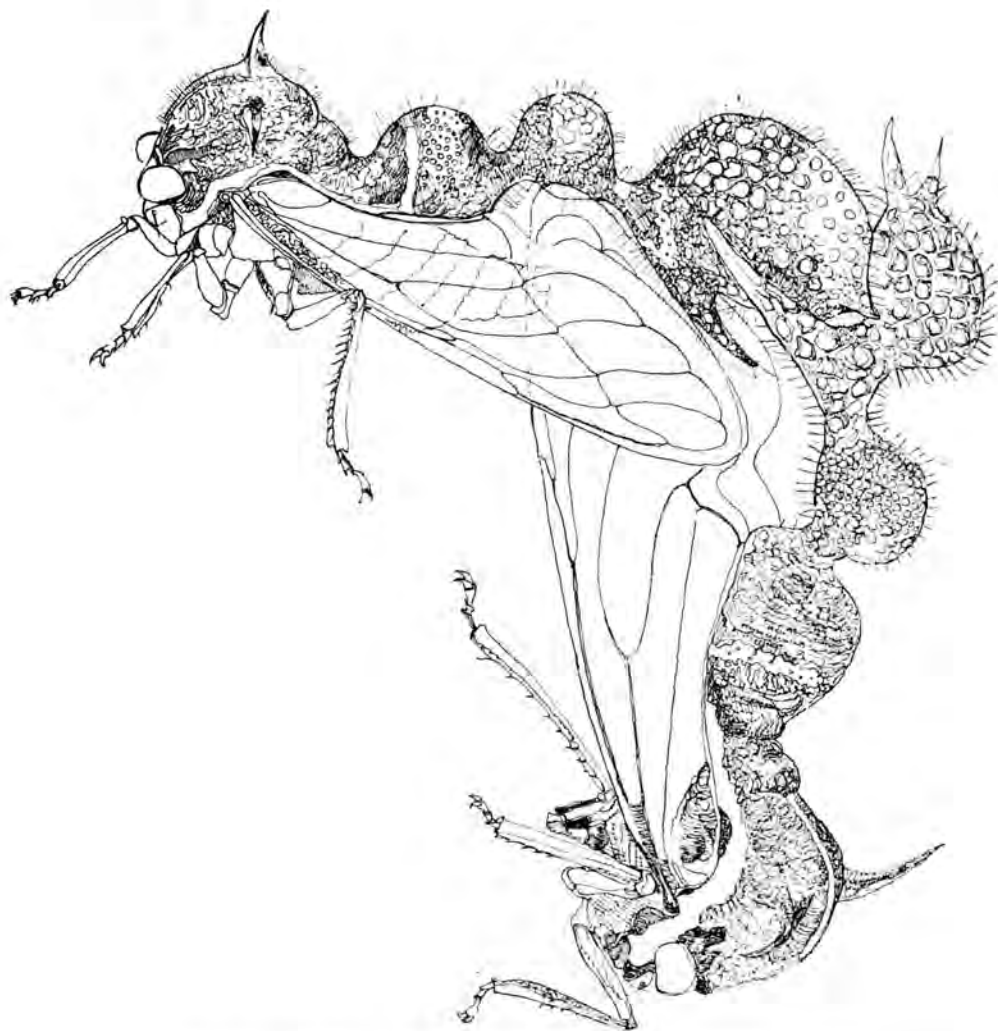
Ejemplo Nº 5.

Después de haber demostrado que por la falta de colores protectoras no pueden atribuirse al apéndice funciones protectoras, ni tampoco —habiendo estudiado los ejemplos 1 - 3— alguna otra función. A continuación será prestada atención especial a esta falta de funciones del apéndice.

En efecto, esta teoría la comprueba el hecho de que especies con apéndices muy desarrollados como los géneros *Heteronotus*, (FIG. 58), muy a menudo no guardan más que restos del apéndice, y hay ciertas especies del género *Heteronotus* que con apéndices enteros son más escasos que ejemplares con apéndices mutilados.

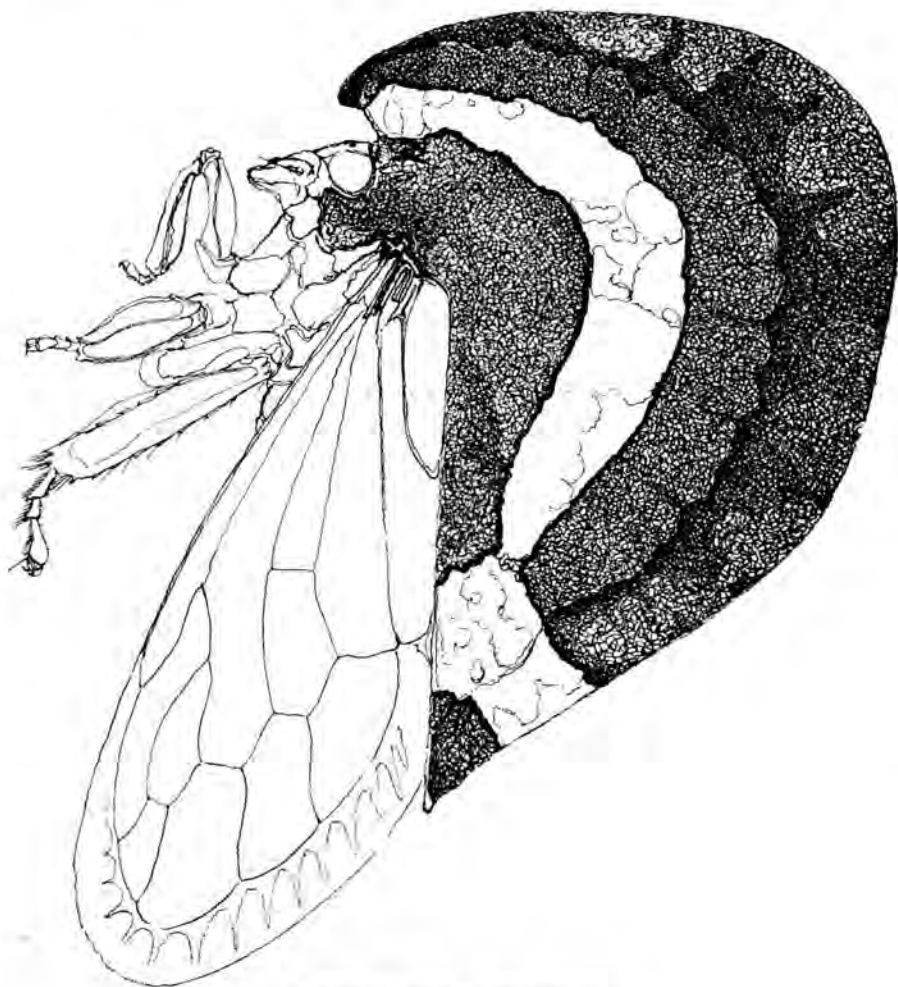
La suposición de una falta de funciones del apéndice pronotal se convierte en un hecho seguro al observar especies del género *Anchistrotus* (FIG. 61).

FIGURA 58.



Heteronotus trinodosus, Butler, Alto Río Opón (Santander del Sur).
Río Magdalena y Costa del Pacífico. 300-1.000 m. d. a'l.

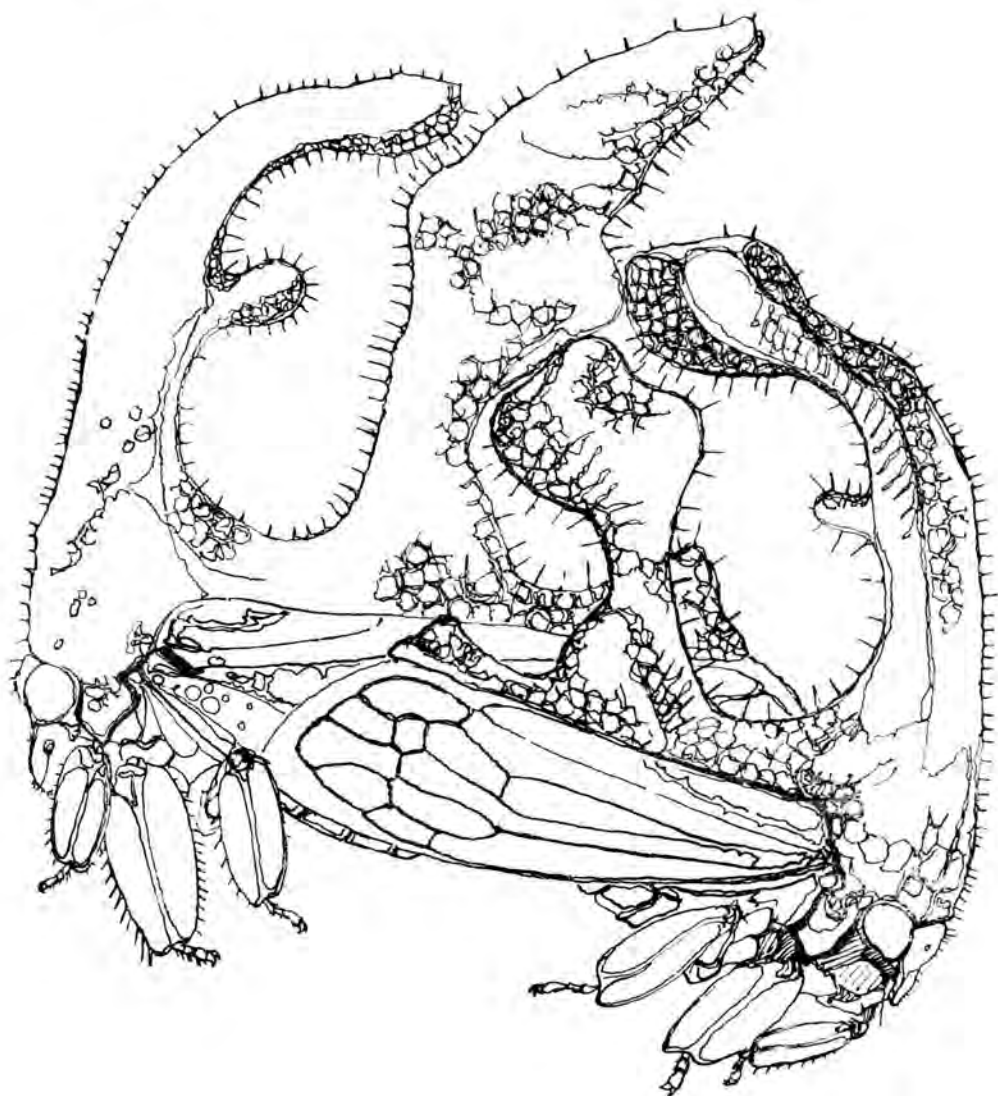
FIGURA 59.

*Membracis buctoni* Funkhouser

Llanos Orientales y en La Macarena; 400 - 600 metros sobre el nivel del mar y únicamente en la selva.

En esta especie se ve el desarrollo en cuanto anchura de la carina media en la parte frontal del apéndice pronotal no solamente hacia adelante sino también hacia abajo. A veces llega el desarrollo de la carina media a tal punto, que tapa completamente los ojos del insecto, mientras que el carácter de la ondulación de la carina media dorsal desaparece y sólo queda un perfil casi circular.

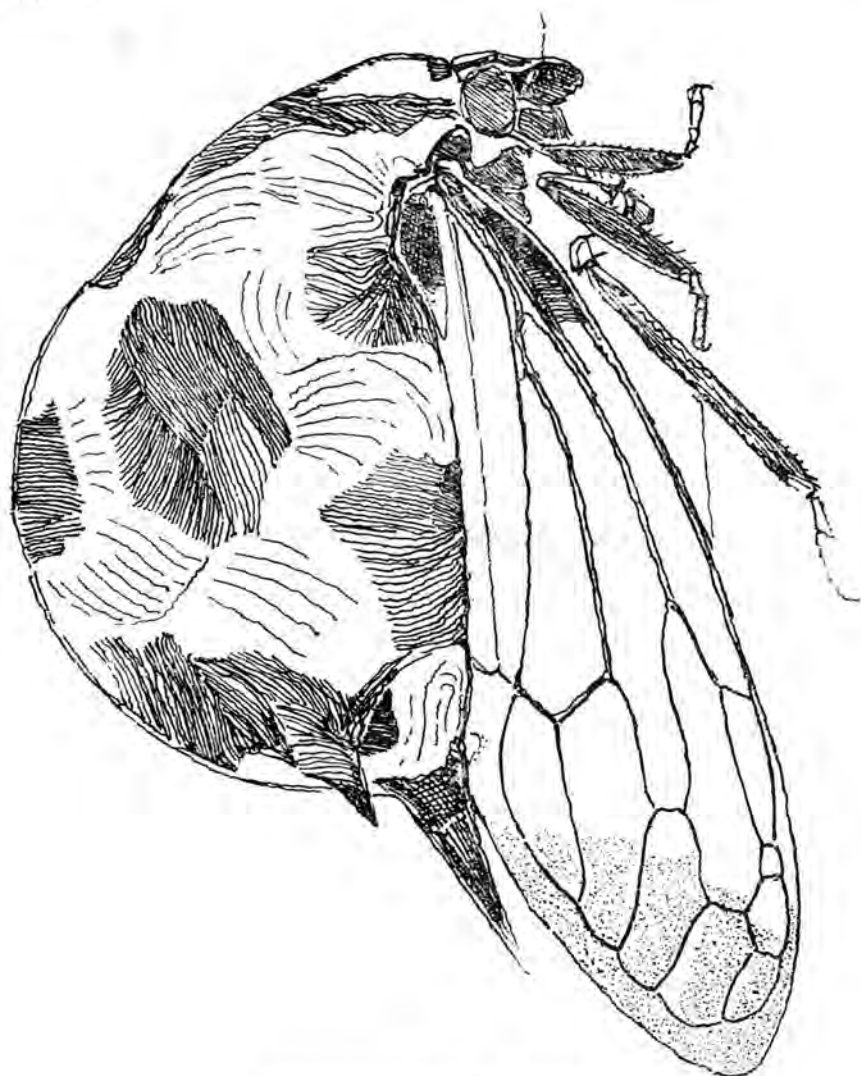
FIGURA 60.



Spongophorus biclavatus, Westwood. *Spongophorus guerini*, Fairmaire, como puede apreciarse, se trata de una sola especie: **Spongophorus biclavatus** (Westwood) Richter.

En toda la región al oriente de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos.

FIGURA 61.

*Anchistrotus maculata* Guérin

Frecuentemente los insectos se encuentran en gran número alrededor de brotes de leguminosas espinosas, tales como crecen en todas partes de la selva. Observándolos de cierta distancia (con unos gemelos) siempre y muy netamente se ve que a algunos les falta el apéndice esféricamente abombado. Por su modo de ser ellos no se distinguen en nada de los insectos completos.

El género *Anchistrotus* figura entre los géneros de Membrácidos más temerosos. de modo que al acercarse ellos se fugan de sobresalto, pero siempre vuelven al punto de salida. Es interesante ver que cada vez que los ahuyenta, aumenta el número de insectos que regresan sin apéndice.

Cogiéndolos con una red, la mayoría pierde el apéndice. Sólo unos pocos ejemplares se conservan enteros. Al dejarlos escapar, pronto se encuentran otra vez en su anterior planta hospedera en medio de número elevado de larvas protegidas por hormigas. Aunque ahora les falta a todos el apéndice, la vida sigue normalmente.

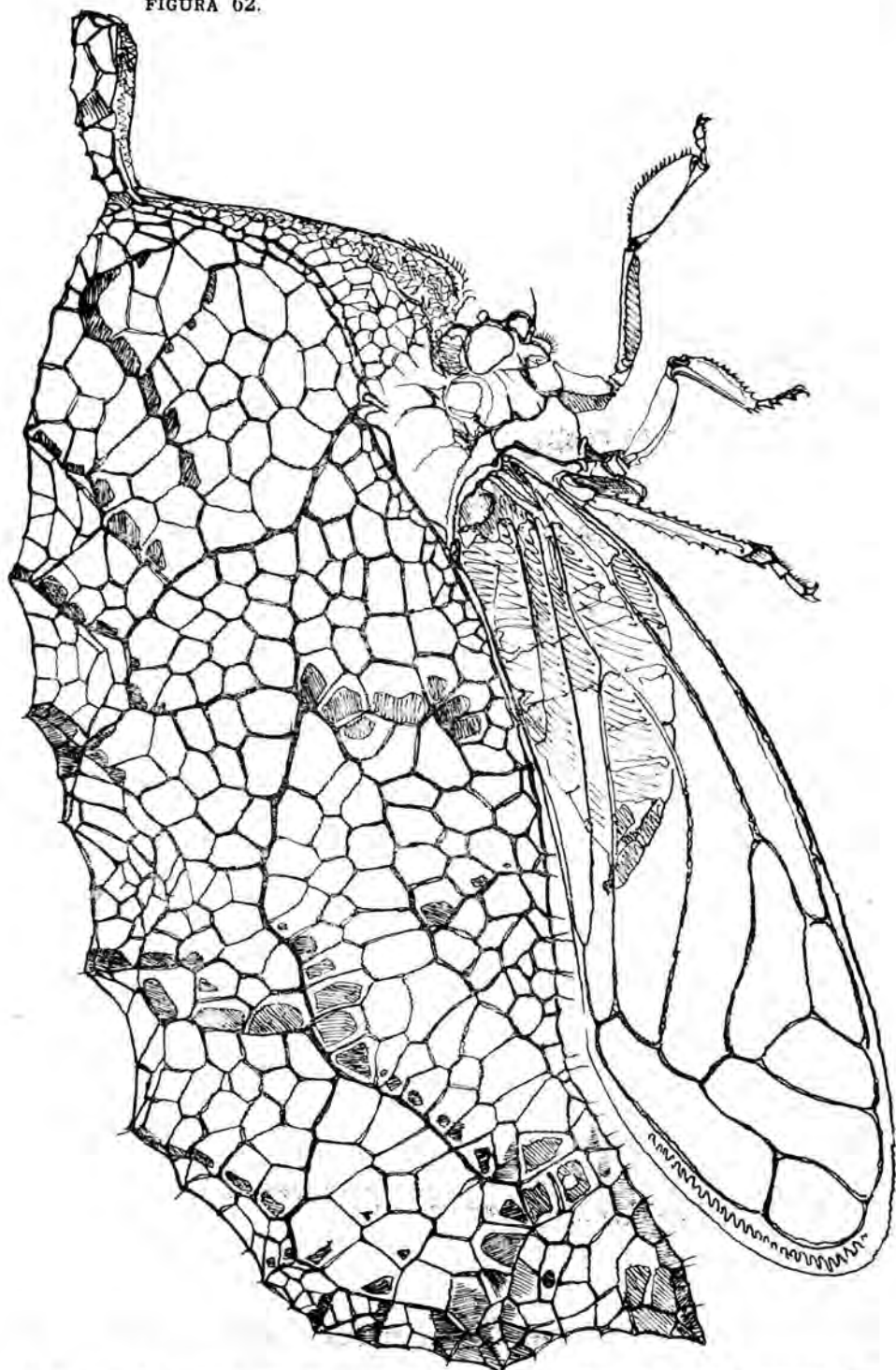
De la figura 61 se desprende que el apéndice está provisto de tres espinas agudas. Ahora resulta que como arma las espinas adquieren un valor algo dudoso, y precisamente esta especie figura entre las especies más frecuentes y más numerosas de Membrácidos. Donde crece su planta hospedera ella nunca queda sin estos insectos.

Por consiguiente, se comprueba cada vez más la teoría de que el apéndice pronotal significa para los Membrácidos un órgano sin función; lo explica también la arbitrariedad de su forma. Cada parte de un cuerpo vivo de cualquier modo debe estar condicionado por sus funciones. El apéndice pronotal, en cambio, tiene la posibilidad de disponer libremente del material existente. El crear adquiere una finalidad en sí. Sólo las leyes físicas imponen sus condiciones, y por lo tanto, no hay grupo de animales en que la distelia y atelia son tan frecuentes que en el caso de los Membrácidos (FIGURAS 59 Y 63).

Pero es verdad que simultáneamente resulta de esta observación que el apéndice también puede llegar a ser ventajoso para la vida del insecto. Al no existir factores positivos el concepto de lo imprevisto, innecesario y arbitrario sería injustificado.

Ahora un ejemplo grotesco en cuanto al grado de utilidad que puede adquirir el apéndice: La especie *Oeda hamulata* (Stal) Da Fonseca (FIG. 62), que ha sido descrita detenido y persuasivamente por Da Fonseca con todos sus detalles. Durante meses enteros esta especie fue observada en el Río Guayuriba y en la Macarena. Se ve en la figura que el apéndice pronotal se iguala a una red, cuyas mallas están cerradas mediante membranas finísimas. Es de tamaño mucho mayor que el cuerpo, siendo su extensión (ya en la proyección) 14 a 15 veces más grande que éste. El hecho permite a la especie *hamulata* valerse del apéndice como globo aerostático. Al alimentarse el insecto siempre se sienta sobre una hoja asoleada. La temperatura al sol medida en el interior de

FIGURA 62.



Oeda hamulata (Stål), Da Fonseca, Río Guayuriba (Meta) y en la Macarena, en alturas de 500 metros.

la selva —es decir, rodeada de sombras, sobrepasa en unos 6 a 10 grados a la temperatura medida a la sombra. Levantando ligeramente el apéndice respectivamente bajando el abdomen, el insecto es capaz de utilizar la membrana final como válvula. Estos movimientos son fácilmente percibidos en ejemplares que están sentados al sol. Ahuyentado el insecto, se levanta de su sitio y se mueve rápido y verticalmente hacia lo alto, para resguardarse en las copas de los árboles. Allá deja enfriarse el aire retenido en el apéndice y poco a poco, bajando de ramo a ramo, vuelve a la planta hospedera, otra vez a un lugar asoleado.

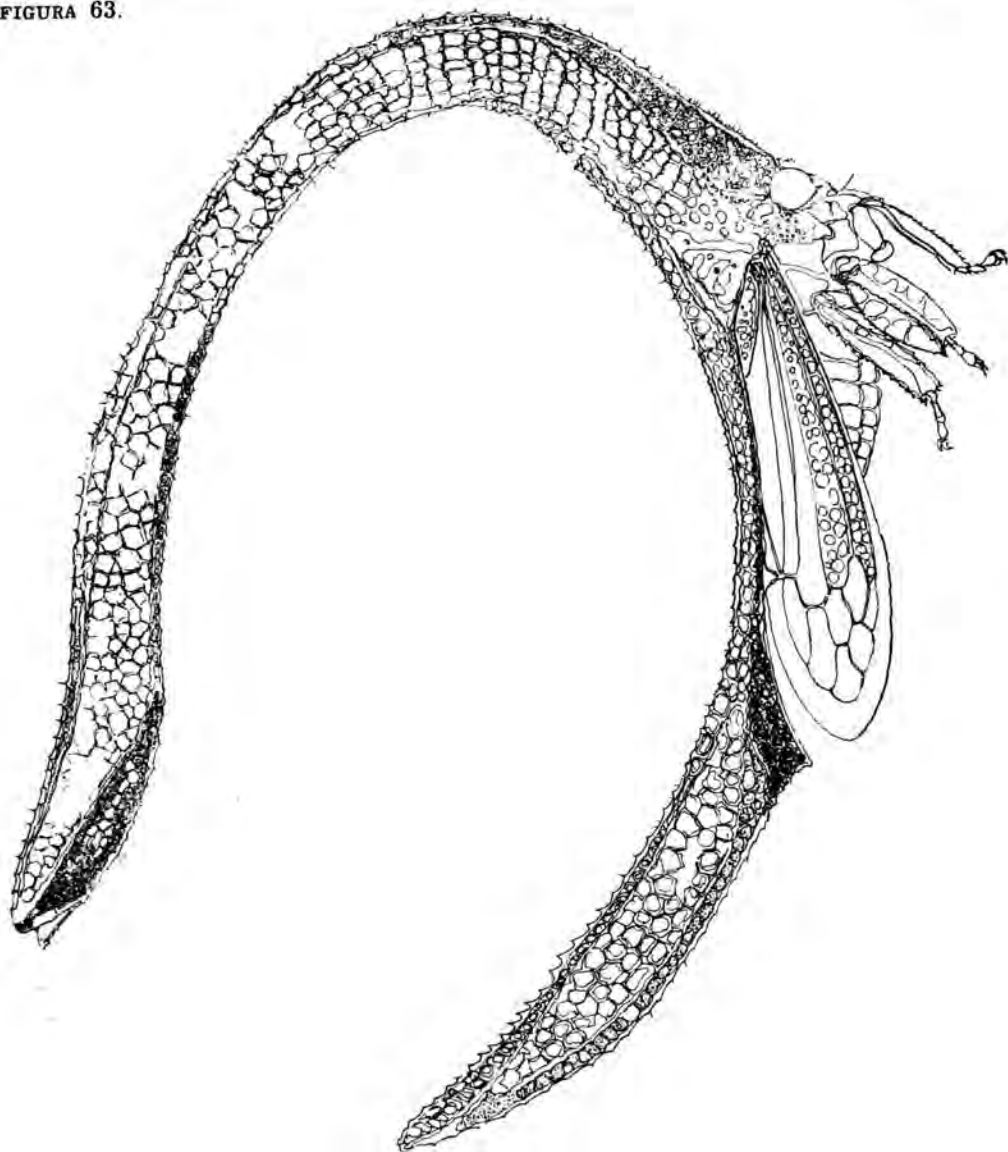
Durante semanas enteras observé a diario este procedimiento. A los machos se les conoce por la velocidad mucho más acrecentada de su "vuelo en globo aerostático" en comparación con las hembras más pesadas.

Esto sirva de prueba de que el formar incondicionado (ilimitado) puede generar tanto los factores más ventajosos como también los más dañosos para el insecto. Las especies más pequeñas del mismo género como p. e. *inflata* (otras especies son desconocidas en Colombia) no se valen del apéndice del modo arriba descrito. Aparentemente, el apéndice más pequeño no es capaz de llevar el cuerpo del insecto, al contrario, impide todo movimiento rápido. Ahora el insecto tampoco se encuentra en los sitios asoleados, sino se resguarda en el envés de la hoja.

La especie *Spongophorus ballista*, FIGURA 63, cuyo apéndice tiene forma de hoz, es otro ejemplo en pro de la teoría que el apéndice es un obstáculo para la vida. Esta especie vive en la hilea tropical que nunca es seca. Normalmente se encuentra en los delgados tallos de su baja planta hospedera (*Vismia*, *Bidens*, etc.), pero si por cambio de paraje o por haber sido ahuyentada llega a pararse en una hoja, existe el peligro de que por adhesión del agua de con uno de sus lados contra la hoja, pegándose a ella. No son raros los casos en que se ve a estos insectos pateando desesperadamente hasta que de cansancio se mueren.

Ahora se impone la cuestión, si semejante carácter de familia como lo representa el apéndice pronotal, que por la falta de toda condición física y de cualquier sentido carece por completo de funciones, puede ser más calificado como tal.

FIGURA 63.



Spongophorus ballista Germar. Vive al lado occidental de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos hasta la costa del océano Pacífico.

El hecho de que **Spongophorus biclavatus** fue encontrado en la isla Gorgona en el Océano Pacífico, cerca de la costa colombiana, comprueba que la formación geológica de la Gorgona es igual a la de las serranías al oriente de los Andes colombianos, por ejemplo la Macarena (Croizat).

Ballista, en cambio, pertenece a las formas de **Spongophorus** mexicanas y centroamericanas.

Este nota puede calificarse de prueba para la edad geológica de los Membrácidos, es decir, que son seres pre-andinos.

Como se mostrará en adelante, el apéndice es la parte de los Membrácidos que más varía. Las causas estructurales son claras; las que originan las distintas influencias quedan por explicar. En todo caso bastan una observación superficial y un estudio que incluye la literatura más moderna para reconocer que dentro de la especie y respecto al apéndice pronotal hay pocos ejemplares que realmente se igualan. Y es ninguna casualidad que los sinónimos son la regla en las descripciones de Membrácidos.

Para comprobar lo anterior y conocer las causas que hacen variar el apéndice, se estudiará la subfamilia *Membracinae* bajo los siguientes aspectos:

1. La variabilidad del apéndice y sus causas.

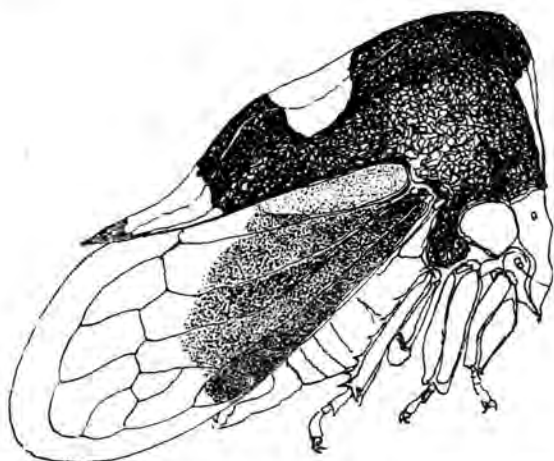
2. Posible sistema dentro de las variaciones que sufre el apéndice que está sometido a distintas influencias.

Si se llama a la estructura de un organismo *forma fundamental*, tal concepto incluye necesariamente una inconstancia de estas formas.

En realidad estas formas fundamentales de los organismos son en apariencia muy diferentes, pero a pesar de ello, estas variaciones se pueden relacionar a la existencia de una forma fundamental, —invariable en cierto sentido— y común a muy diferentes formas por causa de sus funciones.

Tales variaciones de los Membrácidos se han tomado en la sistemática, según la constancia de su presencia, como punto de partida de ciertos grupos de formas definidas, pero tales formas derivadas de las fundamentales presentan, por ser vivientes, modalidades que manifiestan la existencia de influencias que operan sobre ellas.

FIGURAS 64 A., 64 B.

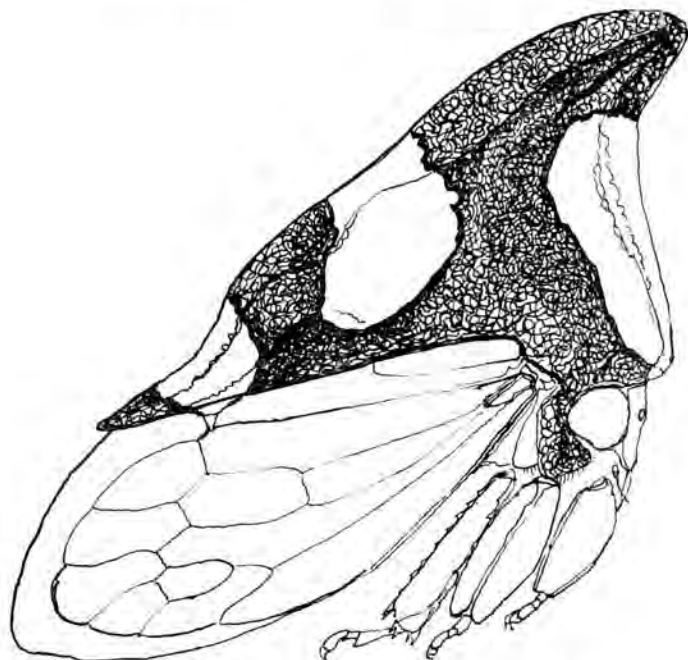
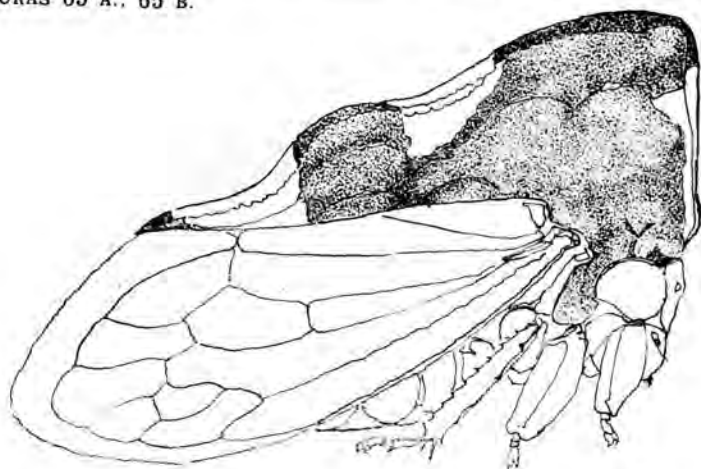


Membracis caquetaensis Richter. Los caracteres comunes a estas especies son el gran desarrollo de la carina media, el movimiento de la línea basal de esta carina media y, por último, el modo de estar formada la carina media encima de la base de la cabeza y en la parte frontal del apéndice pronotal.

Estas formas varían también dentro de las especies, pero siempre permanecen dentro de ciertos límites, sin existir eslabones de un extremo al otro.

Aquí se ve, apenas manchada, la carina en el frente del apéndice, y en su parte dorsal se ciñe a las ondulaciones del cuerpo, es decir, al tórax y al abdomen. De esto se deduce el carácter del grupo, que es la elevación del apéndice en el metopidio y en el dorso. En el dibujo también se nota la mancha sin pigmento en el frente, la látero-central y la subapical.

FIGURAS 65 A., 65 B.

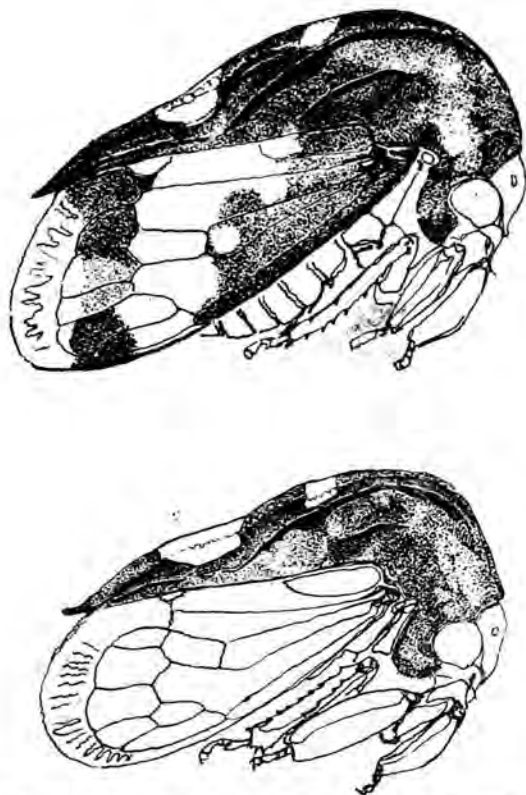


Estos dos ejemplares de la selva amazónica, (65 A) especie todavía sin describir, (65 B) variedad de la especie *Membracis Schultesi* Rl., muestran claramente un desarrollo de dos caracteres, el cuerno y el resaltamiento de la carina media sobre el plano de la cabeza en la parte frontal del apéndice pronotal.

Es además notable que en la especie *Schultesi* se ha formado una carina lateral, pero en ejemplares de los mismos padres, puede faltar la carina lateral.

Se nota cómo la línea basal de la carina media guarda su carácter formador de las dos ondulaciones, una sobre el tórax, que se extiende hasta la formación de un cuerno, y otra sobre el abdomen que, como se verá adelante, también puede desarrollarse hasta cierto grado.

FIGURAS 66 A., 66 B.



Esta es una forma que parece ser más primitiva, si se tiene en cuenta el desarrollo del apéndice pronotal antes indicado, y especialmente el ensanchamiento de la carina media.

Igualmente se ve un ajustamiento a las formas del tórax y del abdomen, se observa que la carina media sobresale muy poco del plano de la cabeza en su parte frontal; pero parece que en vez de un desarrollo proporcional, comparado con las formas antes indicadas, se han formado carinas laterales que señalan un nuevo carácter.

La descripción de estas formas se verá más adelante bajo el género *tylopelta*.

Entre los Membrácidos los factores que pueden causar diferencias en las formas y que conducen al mejoramiento de las funciones vitales son: la adaptación a un ambiente definido y la especialización de las funciones orgánicas en relación con los medios de subsistencia, como lo hemos visto en el ejemplo 19

Los cambios de las formas afectadas por los factores antes citados, pueden realizarse de diferente manera, pero es probable que por medio de alteraciones funcionales se llegue a tales resultados.

Todas las variantes de las formas fundamentales están sometidas a la influencia de los mismos factores ya mencionados. Los nuevos caracteres, así adquiridos, posiblemente cambian a su turno, formando dentro de límites puramente físicos, nuevas series con los mismos elementos. Y en esta serie se presenta el carácter adquirido igualmente como magnitud variable, como sucedía con los elementos antes de haber alcanzado los resultados ya existentes.

FIGURA 67 A.

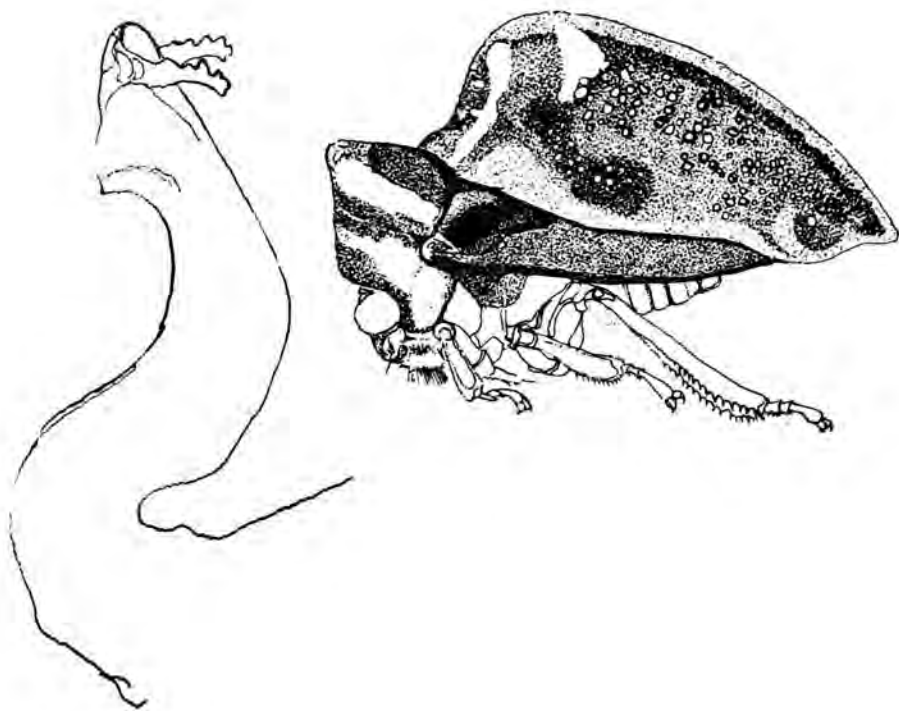
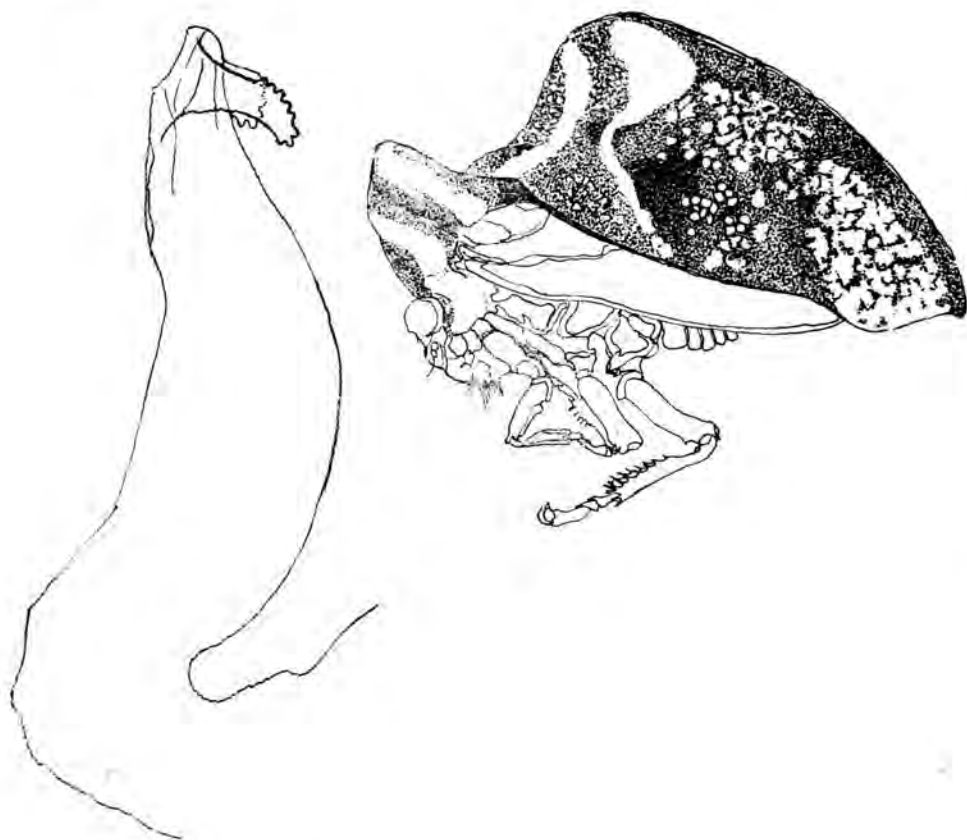


FIGURA 67 B.



Tragopa Latr. auriculata Stoll.

(Fig. 67 A) vive en las riveras selváticas del río Amazonas y sus afluentes; sólo en los lugares que están normalmente inundados durante gran parte del año.

A causa de estas inundaciones viven en las copas de las plantas hospederas, de suerte que sólo se les puede capturar en la época de las inundaciones, con ayuda de una canoa. **Estos insectos nunca saltan.**

(Fig. 67 B) vive en las faldas orientales de la Cordillera Central de los Andes colombianos; regiones muy lluviosas pero no inundables. **Siempre saltan y de modo muy eficaz.**

EL GENERO MEMBRACIS

La forma del apéndice.

Si se admite que el apéndice pronotal de los Membrácidos deriva de las alas protorácicas, la forma más elemental sería la de cuña tectiforme. A veces sucede que esta cuña se ajusta al dorso del insecto que marca con claridad la separación de tórax y abdomen.

Parece que la frecuente mancha dorsal acromática entre el tórax y el abdomen, observable en muchas especies primitivas, se pueda interpretar como correlativa a la depresión toraco-abdominal.

Se deduce que las relaciones entre las dimensiones del apéndice cuneiforme dan siempre caracteres de valor en la agrupación de las especies.

Puede haber solamente una duda acerca de las especies más primitivas al considerar la superficie del apéndice pronotal liso o con carinas.

Se puede llegar a la solución de este problema por la valoración de las diferencias fundamentales en cada una de las estructuras que forman el apéndice pronotal y al mismo tiempo, por la comparación de las respectivas venaciones en las alas. Tales valoraciones se deducirían de la naturaleza de las carinas, relieves, suturas, etc., estas estructuras pueden ser consideradas como formaciones convenientes para la estabilidad, también como materiales de reserva para un desarrollo ulterior, o como acumulaciones de material orientadas hacia nuevos desarrollos, y finalmente, se puede considerar como restos de alas protorácicas transformadas.

Hay apéndices pronotales tectiformes con carinas laterales y sin ellas. Los que tienen carinas laterales, presentan en el ala tres celdas discoidales sin excepción, pero las formas con apéndice sin carinas laterales, en su mayoría tienen solamente dos o una celda discoidal. Cuando se presentan tres celdas discoidales y sin carinas laterales, se trata generalmente de hembras, mientras que los machos correspondientes sólo tienen dos de estas celdas discoidales.

El ala con tres celdas discoidales se debe considerar como la más primitiva. Las diferencias de la venación alar entre el macho y la hembra se explican fácilmente por ser aquel mejor volador que la hembra.

Así, por ejemplo, los cazadores de Membrácidos, durante días luminosos, capturan mayor número de hembras que de machos, pero en días lluviosos aumenta el número de machos atrapados (esto es causa de que los machos sean escasos en las colecciones).

ANOTACIONES SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS CARINAS LATERALES. APENDICES SECUNDARIOS COMO DILATACIONES, CUERNOS, ANGULOS O LOBULOS

Todas estas estructuras necesitan algún soporte para su estabilidad; si se toma como forma basal la tectiforme del apéndice pronotal, se puede explicar las formaciones con perfiles más o menos rígidos, engrosados o con abultamientos, todo lo cual está en armonía con la técnica mecánica.

A veces llega a formar el apéndice pronotal una sola lámina en las especies muy desarrolladas, con apariencia bidimensional. Esta lámina con la sutura dorsal, se llama en la literatura carina dorsal.

Si se analizan las especies próximas, con diferencias en el apéndice pronotal, se ve que las carinas de la superficie lateral del apéndice sirven a modo de reservas de material para su desarrollo.

Se observa que, si aumenta la superficie lateral, tienden a desaparecer las carinas como tales y se reducen a simples engrosamientos o desaparecen por completo.

ESPECIES DEL GENERO MEMBRACIS CON TRES CELDAS DISCOIDALES

Observaciones sobre los caracteres hasta ahora empleados en la clasificación (Tomando como base la clave según Godin?, Journal New York Entomological Society, Vol. XXXIV, Dec. 1926, pág. 302 pp.).

- 2 (3) Pronotum very strongly elevated and compressed, front rounded destitute of a proces or lateral carinae anteriorly, pronotum forming a large foliole.... *Membracis* Fabr.

Observación: Existen especies con apéndice secundario frontal, sin carinas laterales; pero hay especies que siendo las mismas, tienen carinas laterales o carecen de ellas.

Muchas de las especies pequeñas no tienen apéndice foliáceo.

- 3 (2) Pronotum moderately compresso elevated and foliaceous, front produced in a process or obtuse angle with lateral carinae in superior part, front rarely rounded.
- 4 (5) Lateral carinae not extended behind humerals.... *Enchophyllum* A. & S.

Observación: Hay especies cuyas generaciones presentan individuos que tienen las carinas laterales prolongadas hasta la parte posterior de los humerales y otras, de la misma generación, en que las carinas llegan al margen lateral; finalmente, algunos individuos tienen la carina lateral interrumpida en un corto trayecto cercano a los humerales.

Dorsum of pronotum produced anteriorly in a compressed foliaceous process or angle, median carina from base to summit foliaceous.... Subgenus *Enchophyllum* A. & S.

Observación: Este ángulo o prolongación delantera del apéndice pronotal, como ya se dijo en 2 (3), se encuentra en especies sin ninguna carina lateral.

Dorsum of pronotum rounded anteriorly and foliaceous, destitute of a front process or angle, median carina foliaceous from summit to below and in front of head.... Subgenus *Phyllotropis* Stal.

Observación: En este grupo existen notables diferencias debido en parte al dimorfismo sexual, lo cual ha causado el error de incluir a los machos de algunas especies, por la forma del apéndice, en el grupo *Enchophyllum* y a las hembras con apéndice redondeado en su parte anterior, al grupo *Phyllotropis*.

Existen numerosas formas, en zonas geográficas restringidas, que no tienen carinas laterales y pertenecen por ésto al género *Membracis*, o las tienen, y se les debiera incluir en el grupo *Enchophyllum*. También se encuentran ejemplares que tienen la carina lateral limitada a la región angular de la parte anterior del apéndice pronotal, y nunca llega a la parte posterior de los humerales. Finalmente existe una especie, por lo menos, cuyos individuos de la misma postura de huevos presentan carina lateral y otros no.

Estos ejemplos demuestran claramente que en materia de clasificación no se deben tomar elementos que son las variables de una función, sino aquellos detalles que sean constantes por su carácter biológico.

- 5 (4) Lateral carinae of pronotum extended behind the humerals, usually to the middle of lateral margins.... *Enchenopa*.
A. & S.

Observación: Ver lo antes dicho sobre el grupo *Enchophyllum*. Hay especies que se pueden colocar en ambos grupos, porque las carinas laterales se extienden hasta el margen lateral o no, y esto sucede en la misma especie.

Front pronotal process with a carina each side extended from its apex to lateral margins behind humerals, and one or more abbreviated carinae toward apex.

Observación: La distancia de las carinas laterales a los márgenes superior e inferior es tan sumamente variable dentro de las mismas especies que es imposible valorarla con exactitud y escasamente se le puede atribuir un valor específico.

Lateral carinae of front process equally distant from its superior and inferior margins, both margins foliaceous....

Además de las anotaciones hechas arriba acerca de tales caracteres, se deduce de las observaciones de estas especies que si provienen de climas con notables diferencias ambientales, las modificaciones de las estructuras correspondientes son muy marcadas y no concuerdan con los caracteres que fueron tomados como base en la mencionada clave (véase en las descripciones de las especies los resultados constantes de las influencias climáticas!).

Justamente estas divisiones en subgéneros no tienen en cuenta las grandes diferencias ambientales que naturalmente se presentan en las enormes zonas geográficas de Centro y Suramérica, en donde se encuentran diseminadas las especies más comunes. La observación sistemática de un gran número de ejemplares, hecha en los lugares mismos donde viven, desde el norte hasta el sur del Continente, permite formar una clara idea sobre las estructuras y causas que las condicionan. No sólo se puede comprobar la existencia de

variedades geográficas, sino también la necesidad de tales variaciones. Por ejemplo, una especie que en el norte tiene la parte anterior del apéndice pronotal poco desarrollada a causa de un clima más seco, en el sur, con clima más húmedo presenta la parte anterior del pronoto muchísimo más desarrollada y por eso, con carinas laterales estabilizadoras de tales estructuras.

Front pronotal process short, nearly erect, with one carina each side extended from apex to lateral margins of pronotum behind humerals, destitute of abbreviated carinae; superior margin of dorsum distinctly impressed, foliaceous; head narrowed towards apex.... *Subgenus Tritropidia* Stal.

Observación: Recientes hallazgos en la selva amazónica, de formas muy desarrolladas necesitarían nuevos caracteres para su descripción; estas formas son claramente separables las unas de las otras pero como en muchos otros casos paralelos solamente se puede establecer tal separación en los machos mientras que las hembras conservan los caracteres arriba mencionados; en individuos de la misma generación hay algunos con carinas abreviadas y otros sin ellas.

6 (1) Pronotum not compressed or foliaceous.

Observación: Esto se presenta también en todas las formas primitivas o sencillas del género *Membracis* que no tienen carinas laterales, pero se asemejan en lo demás al género *Erechtia*.

7 (25) Apex of head rounded or obtusely angulate, not trilobed.

Observación: Este detalle no sólo lo tienen los géneros que a continuación se nombrarán, sino también de los ya mencionados.

8 (18) Pronotum destitute of front or suprahumeral processes, sometimes produced anteriorly in an obtuse angle.

Observación: Como ya se dijo, las formas con ángulos obtusos pertenecen a especies cuyas hembras tienen solamente ángulos obtusos mientras que los machos están provistos de prolongación anterior, por ésto, este detalle del número 8 (18) es demasiado vago.

- 9 (12) Form subglobular, very short, stout, rugose and carinate.
- 10 (1) Corium with 2 discoidal cells; wings with 4 apical cells
Bolbonota A. & S.

Observación: En las formas que se aproximan al género *Darnoides* se encuentran algunas sin carinas ni tubérculos (en el género *Darnoides* existe por lo menos una especie no descrita, en el macho con carina lateral).

La venación del tegmen y también la de las alas posteriores corresponden en varios casos, a las formas antes ya mencionadas.

Los caracteres hasta ahora tenidos en cuenta para *Erechtia*, *Tylopelta* y *Leioscyta* son insostenibles en todos sus detalles, como se vio anteriormente.

Se debe elegir entre estos tres grupos las formas más primitivas de las *Membracinae*. A base de las observaciones anteriores, todas estas formas se pueden reunir en un solo género *Membracis*, porque todas forman parte de una unidad, que a pesar de las diferencias con aquellas especies extremas, fácil y seguramente se pueden reconocer los caracteres comunes.