

00381  
4  
29.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SISTEMATICA DE LOS TAXA SUPRAESPECIFICOS  
DE LAS ABEJAS DE LA TRIBU CENTRIDINI  
(HYMENOPTERA: ANTHOPHORIDAE)

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

**Doctor en Ciencias (Biología)**

p r e s e n t a

Ricardo Ayala Barajas

DIRECTOR DE TESIS: Dra. Tila María Pérez Ortiz

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

260134

1998



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**PAGINACION**

**DISCONTINUA**

*A mi esposa Lupita y mi hijo Ricardo fuentes de inspiración, que con su apoyo y cariño me han permitido llegar a esta meta.*

*Con todo mi afecto para mis padres y mis hermanos Ofelia, María, Conchita, Socorrito, Martín, Toño y Sergio.*

*A la memoria de mis amigos y compañeros en el estudio de las abejas George Eickwort y Byron Alexander, que me apoyaron en la realización de este estudio y que murieron antes de verlo terminado.*

*A todas aquellas personas de quien he recibido apoyo para poder seguir adelante.*

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, mi agradecimiento a la Dra. Tila María Pérez Ortiz quien fungió como directora de tesis, me transmitió un gran cúmulo de conocimientos y aportó valiosas opiniones, críticas y comentarios, que me permitieron llevar a término este estudio.

Quiero agradecer a los miembros del Comité tutorial Dr. Alfonso Neri García Aldrete y Dr. Harry Brailovsky Alperowitz, quienes con sus comentarios y observaciones contribuyeron a mejorar esta investigación.

A los miembros del jurado Dr. Fernando Alvarez Noguera, Dr. Atilano Contreras Ramos, Dr. Adrián Nieto Montes de Oca y Dr. Gerardo Pérez Ponce de León, mi más sincero agradecimiento por sus correcciones, comentarios y críticas al manuscrito, que mucho mejoraron la tesis.

A los Drs. Charles D. Michener, George Eickwort†, Byron Alexander†, Wallace E. LaBerge y Robert Brooks, que aportaron ideas y apoyaron la realización de este trabajo, además de brindarme las facilidades para trabajar en sus laboratorios y colecciones a su cargo.

Al Dr. Antonio Lot Helgueras, ex-director del Instituto de Biología, por su apoyo, gracias al cual pude concluir mis cursos de maestría y doctorado y tuve la oportunidad de realizar visitas de estudio a colecciones en el extranjero. Al Dr. Héctor Hernández Macías actual director del Instituto de Biología, UNAM por su confianza y apoyo en la fase final de este trabajo.

A los Drs. Terry Griswold, Robert Brooks, Wallace E. LaBerge, George Eickwort†, Ron McGinley, Jerry Rozen, John Chemsak y Gordon Linsley, por el préstamo de la mayoría de los ejemplares de abejas utilizados en este estudio, mis más sincera y profunda gratitud, así como a todas las personas e instituciones que de una u otra forma permitieron y apoyaron el desarrollo de este trabajo.

A mis compañeros de trabajo en la Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, UNAM: Felipe, Alicia, Enrique, Bety y Maru, por su apoyo e invaluable amistad.

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	i - ii
<b>SUMMARY</b> .....	iii - iv
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>HISTORIA TAXONOMICA</b> .....	5
<b>OBJETIVOS</b> .....	8
<b>METODOLOGIA</b> .....	9
Selección de los taxa .....	9
Ejemplares examinados .....	10
Terminología morfológica .....	10
Claves, diagnosis y descripciones .....	11
Análisis filogenético .....	12
Matriz de caracteres .....	12
Grupo externo .....	12
Elección de caracteres y codificación .....	13
Orden y polarización de caracteres .....	12
Lista de caracteres para el análisis filogenético .....	15
Método de análisis .....	33
<b>RESULTADOS</b> .....	39
<b>ANALISIS FILOGENETICO DE LOS TAXA SUPRAESPECIFICOS DE LA</b> <b>TRIBU CENTRIDINI</b> .....	39
Análisis filogenético basado en caracteres con igual peso .....	39
Pesado sucesivo de caracteres .....	41
Evolución de los caracteres .....	32
Clasificación propuesta de la Tribu Centridini .....	56
<b>CLAVE PARA LOS GENEROS Y SUBGENEROS DE LA TRIBU CENTRIDINI</b> .....	57

TRATAMIENTO TAXONOMICO PARA LOS GENEROS Y SUBGENEROS DE LA TRIBU CENTRIDINI .....	71
<b>DISCUSION</b> .....	252
<b>CONCLUSIONES</b> .....	260
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	262
ANEXO I. SITUACION TAXONOMICA INICIAL DE LA TRIBU CENTRIDINI. ... .....	190
ANEXO II. TRIBU CENTRIDINI: LISTA DE ESPECIES NOMINADAS Y SINONIMIAS. ....	272
ANEXO III. COLECCIONES CONSULTADAS O QUE FACILITARON EJEMPLARES DE ABEJAS DE LA TRIBU CENTRIDINI. ....	280

## RESUMEN

La presente tesis comprende un estudio taxonómico y filogenético de los géneros y subgéneros de abejas de la tribu Centridini. Los resultados incluyen un análisis cladístico con el objeto de conocer las relaciones filogenéticas entre los taxa supraespecíficos de la tribu. También, incluyen una clave ilustrada para la identificación de los géneros y subgéneros. Finalmente, con fundamento en los resultados obtenidos del análisis filogenético, se presentan las diagnósis y las descripciones taxonómicas formales de los taxa reconocidos. Se discute la evaluación de los caracteres utilizados en el estudio y se comparan algunos aspectos biológicos y biogeográficos de las especies de los géneros y subgéneros, de acuerdo a la hipótesis filogenética propuesta.

Se tomaron como punto de partida los géneros y subgéneros de la tribu, propuestos en revisiones taxonómicas anteriores (Moure, 1945, 1995; Michener, 1951; Snelling, 1966, 1974 y 1984). Los tres géneros que conforman a la tribu Centridini (*sensu* Snelling, 1984), fueron considerados como grupo interno, representados por 24 taxa terminales. Estos 24 taxa incluyen los 21 subgéneros enlistados en el Anexo I, más el género *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1974) que no tiene subgéneros reconocidos, así como dos nuevos taxa nominados *Aphemisia* y *Schisthemisia* propuestos como subgéneros del género *Centris*. El grupo externo lo conforman los géneros *Anthophora* y *Deltoptila* de la tribu Anthophorini.

Se utilizaron 150 especies de entre casi 300 formas nominadas de Centridini (que incluyen varias sinonimias), teniéndose representados a todos los géneros y subgéneros de la tribu. Se revisó más de una especie de cada subgénero e individuos de los dos sexos de cada especie, con excepción del subgénero monotípico *Cyphepicharis* del que sólo se contó con las hembras.

La hipótesis propuesta en este trabajo, sobre las relaciones filogenéticas de los taxa supraespecíficos de la tribu Centridini, es el árbol único más parsimonioso obtenido de un análisis cladístico basado en 88 caracteres morfológicos, 31 binarios, 57 multiestados, generado en dos pasos principales utilizando el programa PAUP: 1) Por medio de búsquedas heurísticas que consideraron a todos los caracteres con igual peso y que dieron como resultado 22 árboles igualmente más parsimoniosos. 2) Aplicando el método de pesado sucesivo de caracteres a los 22 árboles obtenidos.

Los valores de los estadísticos del árbol propuesto son: Longitud=1365 pasos, índice de consistencia (IC)=0.617, índice de retención (IR)=0.798, índice de consistencia reponderado (ICR)=0.404 e índice de homoplasia (IH)=0.404. El análisis cladístico apoya la hipótesis de monofilia de la tribu Centridini y se identifican dos clados principales correspondientes a los géneros *Centris* y *Epicharis*, sólidamente sostenidos como monofiléticos. Se propone que *Centris* abandone su situación parafilética incluyendo a *Ptilotopus*, previamente considerado como un género independiente (Snelling, 1984).

El género *Centris* presenta dos grandes clados que son fuertemente apoyados por sinapomorfias de los genitales de los machos. El primero de éstos clados, incluye a los subgéneros cercanos a *Centris s. s.* y el segundo clado se divide en otros dos que corresponden a los Grupos *Trachina* y *Melacentris*. El género *Epicharis* también incluye dos clados claramente separados, el Grupo *Epicharis* y Grupo *Epicharoides*.

De acuerdo al análisis cladístico se proponen algunos cambios en la clasificación de la tribu Centridini: 1) Se sinonimizan los subgéneros *Hemisiella* y *Heterocentris*, quedando *Heterocentris* como el nombre válido del taxón, se evita así la parafilia de *Hemisiella* y la polifilia de *Heterocentris*. 2) Se fusionan los subgéneros *Epicharis* y *Epicharana*, como consecuencia de la falta de caracteres apomórficos que los definan de manera independiente, el nombre válido para este taxón es *Epicharis*. 3) Dentro del género *Centris* se erigen dos nuevos subgéneros con base en especies que previamente habían sido consideradas como pertenecientes al subgénero *Melacentris*. Los nuevos taxa *Aphemisia* y *Schisthemisia* están diagnosticados con apomorfias bien definidas y quedan situados en el cladograma como taxa hermanos.

Una vez definidos los taxa, se realizó la revisión taxonómica de la Tribu Centridini, la cual incluye nuevas diagnosis, (re)descripciones e ilustraciones para todos los taxa supraespecíficos (dos géneros, 5 Grupos y 21 subgéneros), así como una clave ilustrada que permite su identificación. Las descripciones hacen referencia a los 88 caracteres utilizados en el análisis filogenético. Adicionalmente, se compiló una lista de las especies nominadas de la Tribu Centridini, incluyendo las sinonimias (Anexo II).

## SUMMARY

A taxonomic and phylogenetic study of the genera and subgenera of the bees of tribe Centridini is described. A cladistic analysis was carried out in order to establish the phylogenetic relationships of the supraspecific taxa of the tribe. An illustrated key for the identification at the level of genera and subgenera is included. Based on the results of the phylogenetic analysis, the diagnosis and taxonomic descriptions of the recognized taxa are presented. The characters used in the study are discussed and related to biological and biogeographical aspects between species of the genera and subgenera.

The starting point of the study were the genera and subgenera of the tribe proposed in previous taxonomic revisions (Moure, 1945 and 1995; Michener, 1951; Snelling, 1966, 1974 and 1984). The three genera of the tribe Centridini represented by 24 terminal taxa (*sensu* Snelling, 1984) were considered as ingroup. These taxa include the 21 subgenera listed in Appendix I, plus the genus *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1974) without recognized subgenera, as well as two new subgenera named *Aphemisia* y *Schisthemisia* within the genus *Centris*. The genera *Anthophora* y *Deltoptila* of the tribe Anthophorini were used as outgroups.

A total of 150 out of about 300 nominated Centridini species (including several synonymies) were revised, representing all the genera and subgenera of the tribe. Specimens of both sexes from more than one species of each subgenus were always revised, with the exception of the monotypic subgenus *Cyphepicharis* with only female specimens available.

A single most parsimonious tree was obtained from the cladistic analysis based in 88 morphological (including 31 binary and 57 multistate) characters, generated by a two-step procedure using PAUP. Initially, heuristic searches considering all characters with equal weights resulted in 22 equally parsimonious trees. Then, the method of successive approximations weighting was applied to the 22 trees. The values of statistic parameters of the most parsimonious tree are: length = 1365 steps; consistency index = 0.617, retention index = 0.798, rescaled consistency index = 0.404 and homoplasy index = 0.404.

The results support the hypothesis that the tribe Centridini is monophyletic and formed by two strongly supported clades corresponding to the genera *Centris* and *Epicharis*. The genus *Centris* now includes *Ptilotopus*, previously considered as an independent genus (Snelling, 1984). The genus *Centris* is composed by two clades defined by synapomorphies of the male genitalia. One clade includes the subgenera closely related to *Centris s.s.* whereas the second is divided in two clades corresponding to the groups *Trachina* and *Melacentris*. The genus *Epicharis* also includes two clades, the Group *Epicharis* and the Group *Epicharoides*.

The following changes in the classification of the tribe Centridini are proposed:

1. The subgenera *Hemisiella* and *Heterocentris* are synonymized, leaving *Heterocentris* as the valid name of the taxon. This change solves the former paraphyly of *Hemisiella* as well as the polyphyly of *Heterocentris*.

2. The subgenera *Epicharis* and *Epicharana* are joined based in the absence of apomorphic characters that define them separately; *Epicharis* is now the valid name of this taxon.

3. Two new subgenera belonging to the genus *Centris* are erected including species previously considered within the subgenus *Melacentris*. The two newly nominated subgenera are the sister groups *Aphemisia* y *Schistemisia*.

The taxonomic revision of the tribe Centridini includes new diagnosis, (re)descriptions and illustrations for all the supraspecific taxa (two genera, five Groups and 21 subgenera), and a list of the nominated species (Appendix II). Descriptions consider the 88 characters used in the phylogenetic analysis.

## INTRODUCCION

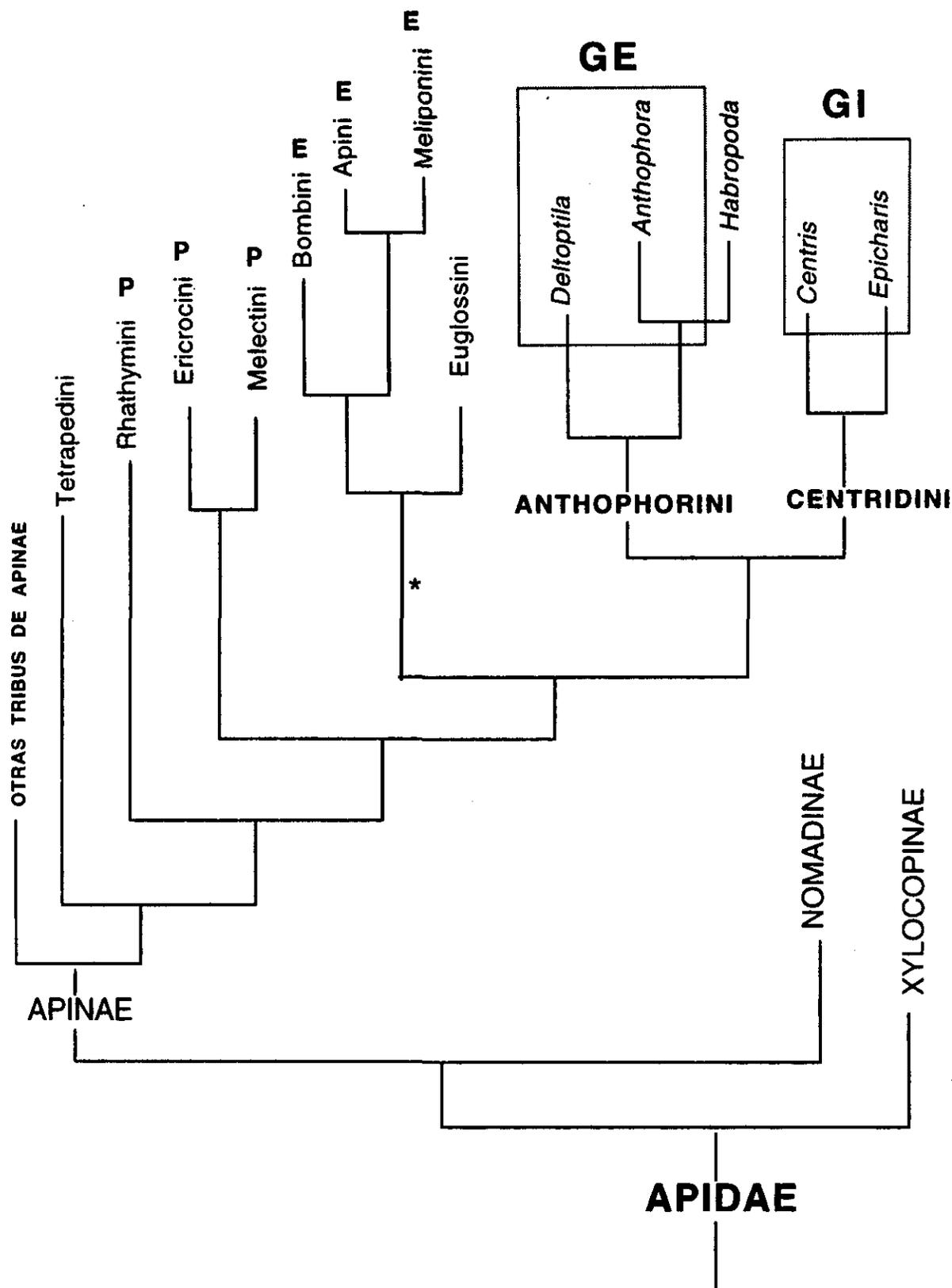
En los últimos años se han realizado importantes estudios que han modificado nuestro entendimiento de la sistemática de la superfamilia Apoidea, entre ellos destacan los trabajos sobre las abejas de lengua larga de Roig-Alsina y Michener (1993) y de lengua corta de Alexander y Michener (1995), que presentan hipótesis sobre la filogenia de las abejas, y que modifican la propuesta inicialmente presentada por Michener (1944, 1974). Otros estudios dirigidos hacia este mismo objetivo, pero que han sido enfocados a nivel de familias, subfamilias o de tribus son los presentados por: Alexander (1990, 1992) para Nomadinae y las relaciones filogenéticas entre los Apoidea; Brooks (1988) referente a la sistemática y filogenia de Anthophorinae; Cameron (1991, 1993) sobre la filogenia entre los Apoidea; Chavarría y Carpenter (1994) sobre Bombinae; Kimsey (1988) para Euglossini; Michener (1986, 1989, 1990, 1992) Diphaglossini, Dissoglottini, Colletinae y Apidae; Michener y Greenberg (1980) para Ctenoplectidae; Roig-Alsina (1987, 1989, 1991) para Caenoprosopidini, Osirini y Nomadinae; Silveira (1993) para los Exomalopsini, Ancylini y Snelling y Brooks (1985) para Ericrocini. Siguiendo a esta línea de investigación, el presente trabajo está dirigido al estudio de la sistemática de la tribu Centridini (Apoidea: Apidae), con el objeto de contribuir a su clasificación y al conocimiento de las relaciones filogenéticas de los géneros y subgéneros que la componen. De esta forma se espera que este trabajo sea una pequeña aportación, al conocimiento de la filogenia de los Apoidea.

La tribu Centridini es uno de los grupos de abejas solitarias más abundantes en el Neotrópico y de los polinizadores de especies arbóreas más importantes en las áreas con Bosque Tropical Perennifolio y Caducifolio (Frankie y Baker, 1974; Frankie y Haber, 1983; Frankie, Haber, Opler y Bawa, 1983; Roubik, 1989). Estas abejas construyen sus nidos en el suelo y en bancos con suelo o arena; las especies de los subgéneros *Heterocentris* y *Hemisiella* utilizan los agujeros en la madera hechos por otros insectos y las de *Melacentris* anidan en termiteros (Alcock, Jones y Buchmann, 1976; Batra, y Schuster, 1977; Coville, Frankie y Vinson, 1983; Vinson y Frankie, 1977). Una buena parte de

las especies anidan en agregaciones, pero también muchas de ellas hacen nidos solitarios (Roubik, 1989). Varias de las especies colectan aceites de flores o resinas, que utilizan como alimento y para la construcción de las celdas en sus nidos (Neff y Simpson, 1981).

La tribu Centridini contiene numerosas especies de abejas colectoras de polen, grandes y robustas o de tamaño moderado. Los miembros de esta tribu, pueden ser separados fácilmente del resto de los Apinae (Fig. 1), por presentar las alas con el lóbulo jugal tan largo como un tercio de la longitud del vanal y por no presentar aroliia entre las uñas de las patas (Stephen *et al.*, 1969; Michener, 1944).

En la tribu Centridini previamente a la realización del presente estudio eran reconocidos tres géneros: *Centris* Fabricius, *Epicharis* Klug y *Ptilotopus* Klug, con 21 subgéneros (Snelling, 1974, 1984; Michener, 1951; ver Anexo I). Centridini es un grupo Americano que presenta su área de mayor diversificación y abundancia en el Neotrópico (Michener, 1979). Aunque los Centridini son principalmente Neotropicales, algunas especies de *Centris* están adaptadas a las áreas templadas de Sudamérica (tanto en Argentina como Chile, en la región "Araucana"); en Norte América el rango de otras especies cubre la región "Madrean", alcanzando el límite norte de su distribución al este de Texas y a nivel del estado de Kansas, en la parte central de Estados Unidos (además de Florida) (Michener, 1979; Michener *et al.*, 1994). De esta forma, algunos de los subgéneros de *Centris* ocurren principalmente o completamente dentro de áreas xéricas, como es el caso del subgénero *Xerocentris* que es también anfitropical, estando ausente o pobremente representado en el trópico, pero presente en los desiertos de Norte América y el área "Araucana" en Sudamérica. *Paracentris* presenta una distribución similar a la de *Xerocentris* pero más amplia (Michener, 1979; Snelling, 1984). El género *Epicharis* es más diverso en Sudamérica y sólo cuatro especies se distribuyen al norte hasta México. El género *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1984) es principalmente sudamericano y penetra hacia el norte únicamente hasta Panamá (Snelling, *opus. cit.*)



**Figura 1.** Porción del cladograma 1a de Roig-Alsina y Michener (1993) para las abejas de lengua larga, que muestra la posición del grupo interno: géneros *Centris* y *Epicharis* (Tribu Centridini) y grupo externo: géneros *Anthophora* y *Deltoptila* (Tribu Anthophorini). P = abejas cleptoparasitas, E=Abejas eusociales.  
\* Tribus que anteriormente constituían la Familia Apidae (Michener et al., 1994).

La presente tesis comprende un estudio taxonómico y filogenético de los géneros y subgéneros de la tribu Centridini. Los resultados se presentan divididos en tres partes. La primera corresponde a un análisis de inferencia filogenética utilizando los métodos del cladismo y el criterio de parsimonia, con el objeto de conocer las relaciones filogenéticas entre los taxa supraespecíficos de la tribu. La segunda incluye una clave ilustrada para la identificación de los géneros y subgéneros. La tercera constituye un trabajo de taxonomía clásica, con fundamento en los resultados obtenidos a partir del análisis filogenético. Aquí se presentan los taxa reconocidos, y las diagnósis y descripciones que permiten su identificación. Adicionalmente se incluyen ilustraciones con la terminología morfológica. En la discusión final se presenta un análisis de los caracteres utilizados en el estudio, así como una comparación de algunos aspectos biológicos y biogeográficos de las especies de los géneros y subgéneros, respecto a la hipótesis filogenética propuesta como resultado de este estudio.

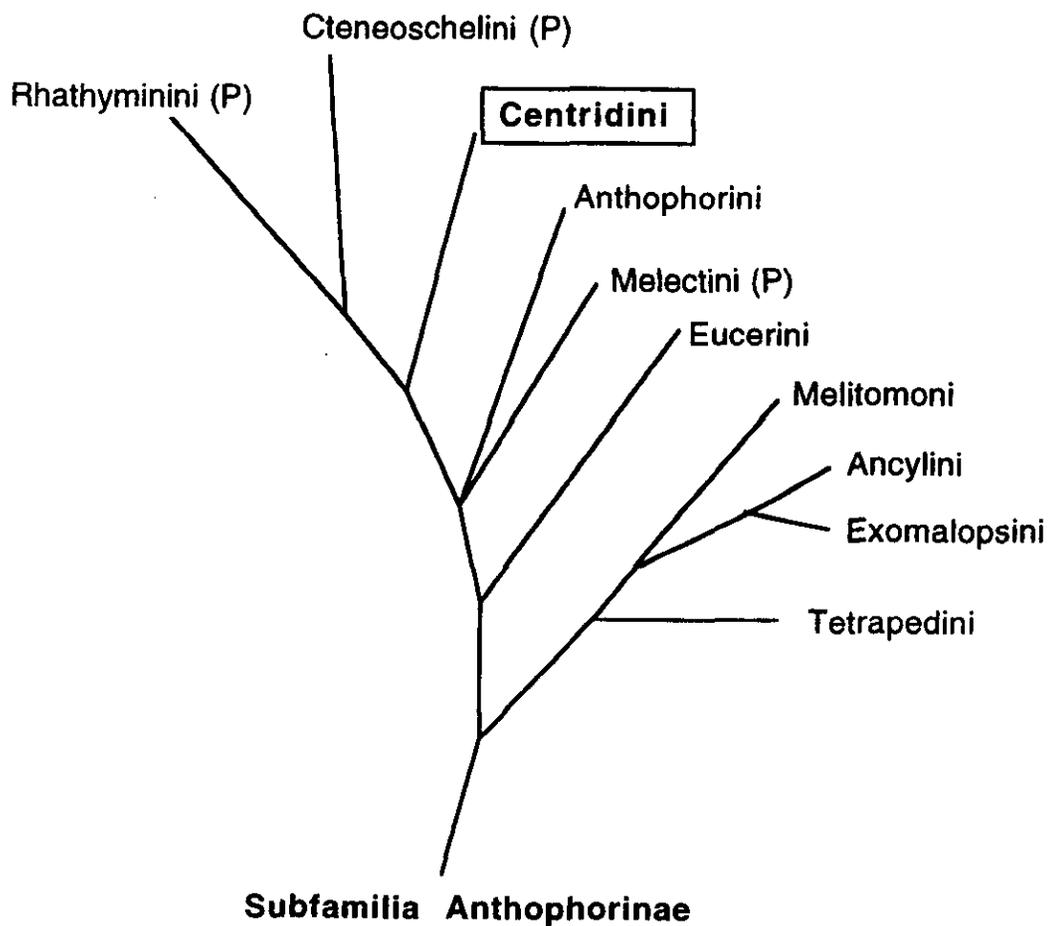
Cuando se inició el presente estudio, se consideraba a Anthophoridae como familia independiente de Apidae. Actualmente la familia Anthophoridae y las tribus que reunía, han sido integradas a las de Apidae y por lo tanto Centridini es ahora una tribu de la subfamilia Apinae de la familia Apidae (Roig-Alsina y Michener, 1993). Independientemente de lo anterior, se mantendrá en el título, el antiguo nombre de Anthophoridae, tal y como fue registrado este estudio de tesis.

## HISTORIA TAXONOMICA

La tribu Centridini fue primeramente tratada por Michener (1944) como Hemisiini con base en el género *Hemisia* Klug, 1807 (= *Centris* Fabricius, 1804). Posteriormente, al caer *Hemisia* como sinonimia de *Centris*, el nombre de la tribu cambió a Centridini (Michener, 1954). Inicialmente en esta tribu fueron incluidos dos géneros: *Centris* y *Epicharis* (Michener, 1954). Posteriormente el subgénero *Ptilotopus* fue considerado por Snelling (1984) como género independiente de *Centris*. Las primeras divisiones subgenéricas de los géneros de Centridini fueron propuestas por Michener (1951, 1954) y Moure (1945) y han sufrido algunas modificaciones con las tres publicaciones de Snelling (1966, 1974, 1984), quien reconoce 12 subgéneros para el género *Centris*, nueve para el género *Epicharis* y al género *Ptilotopus* sin división subgenérica (Anexo I). La situación de los Centridini dentro de la filogenia de los Apidae ha sido tratada por Michener (1974), Roig-Alsina y Michener (1993) y Silveira (1993) (Fig. 1). La monofilia de la tribu Centridini es demostrada en el estudio de Roig-Alsina y Michener (1993: 147, cladograma 1a) y soportada por ocho sinapomorfías.

En lo referente a las especies conocidas para los géneros de la Tribu Centridini, son varios los autores que han aportado descripciones de los taxa, entre éstos destacan: Cámeron (1903); Cresson (1872); Fabricius (1804); Fox (1899); Friese (1899, 1900); Lepeletier (1841); Michener (1954); Mocsáry (1899); Moure, (1945); Pérez (1905); Smith (1854, 1874); Snelling (1966, 1974, 1984); y Timberlake (1940). Se puede considerar que entre los primeros trabajos, los más importantes son los de Friese (1899 y 1900), que conjuntan a las especies conocidas hasta ese momento.

En su revisión de la tribu, Snelling (1966, 1974 y 1984), centró su atención en las especies de Norte y Centro América, pero es mucho lo que falta por hacer con los representantes sudamericanos. Un listado de las especies nominadas, reunido como parte de ésta investigación, se presenta en el Anexo II.



**Figura 2.** Dendrograma que presenta la propuesta de Michener (1974) sobre las relaciones filogenéticas entre las tribus de la subfamilia Anthophorinae. Actualmente las tribus de ésta subfamilia han sido integrada a las de Apidae (Roig-Alsina y Michener, 1993). Se indican con una "P" las tribus parásitas.

En relación a la filogenia de los Centridini, Michener (1944) colocó a los géneros de esta tribu como pertenecientes a la tribu Euglossini. Posteriormente, en otro dendrograma presentado por el mismo autor (Michener, 1974), sitúa a la tribu Centridini como grupo hermano de las tribus de abejas parásitas Ctenioschelini y Rhathymini (Fig. 2). Snelling y Brooks (1985), en una revisión de los géneros de Ericrocidini, realizaron un análisis cladístico en el cual incluyeron a las tribus Centridini y Rhathymini y al género *Caenonomada*, y encontraron dos cladogramas alternativos igualmente parsimoniosos, uno de los cuales concuerda con lo propuesto en el dendrograma de Michener (1974). Neff y Simpson, (1981) discuten sobre la evolución y filogenia de los Centridini con base en las estructuras para coleccionar aceite (elaiospathe) y respecto a otras abejas que coleccionan aceites. Recientemente, en un análisis cladístico de los taxa incluidos en el grupo de abejas de lengua larga, Roig-Alsina y Michener (1993) muestran que los "Centridini + Anthophorini" (de Anthophoridae) son el grupo hermano de los Apidae (*sensu* Michener, 1974), lo que resultó en la unión de las familias, integrando las tribus de Anthophoridae a las de Apidae, quedando el nombre de esta última familia como válido. Los resultados de Roig-Alsina y Michener (1993), muestran al menos dos posiciones para Centridini, respecto a las demás tribus. En su cladograma "1a", Centridini es el grupo hermano de los Anthophorini y estos dos a su vez, son el grupo hermano de las tribus anteriormente incluidas en la familia Apidae (Apini, Bombini, Euglossini y Meliponini) (Fig. 1). En su cladograma "2a", estos mismo autores, presentan a Centridini como grupo hermano de los Apidae *s. s.* (*sensu* Michener, 1954, 1974) y a Anthophorini en otra rama junto con otras tribus cleptoparasitas. De esta forma, se puede concluir que Centridini es un grupo muy cercano a Anthophorini y a las tribus de la antigua familia Apidae y que, considerando la poca especialización morfológica, los géneros de Anthophorini pueden ser un buen grupo externo en un análisis de las relaciones filogenéticas de los taxa supraespecíficos que componen la tribu Centridini. Se rechazaron por tanto las tribus apoides y cleptoparasitas (Rhathymini, Melectini y Ericrocidini) por su condición morfológica apomórfica extrema.

## OBJETIVOS

- 1- Realizar un análisis de las relaciones filogenéticas entre los géneros y subgéneros de las abejas de la tribu Centridini (Hymenoptera: Apidae), utilizando los métodos del cladismo y el criterio de parsimonia.
- 2- Realizar una revisión de la tribu Centridini que presente nuevas diagnosis, (re)descripciones e ilustraciones para los taxa supraespecíficos reconocidos, así como una clave que permita su determinación taxonómica.
- 3- Confirmar o rechazar las hipótesis sobre la monofilia de la tribu Centridini, así como de los géneros y subgéneros que esta incluía al inicio del estudio (Anexo I).
- 4- Analizar la evolución de los caracteres, con base en la hipótesis filogenética propuesta.
- 5- Presentar una clasificación, fundamentada en la hipótesis filogenética resultante de este estudio.
- 6- Adicionalmente, compilar una lista de las especies de los géneros de Centridini conocidas.

## METODOLOGIA

### Selección de los taxa

La presente revisión taxonómica toma como punto de partida el conocimiento previo sobre la tribu y su clasificación en géneros y subgéneros propuestos en revisiones anteriores (Moure, 1945; Michener, 1951; Snelling, 1966, 1974 y 1984). Se consideran en el análisis como grupo interno a los tres géneros que conforman a la tribu Centridini (*sensu* Snelling, 1984), con un total de 24 taxa terminales (también llamados Ramas Terminales o Unidades Taxonómicas Operacionales (OTUs)). Estos 24 taxa incluyen los 21 subgéneros enlistados en el Anexo I, más el género *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1974) que no tiene subgéneros reconocidos; así como dos nuevos taxa nominados *Aphemisia* y *Schisthemisia* (*Estos nombres no son válidos (disponibles) de acuerdo al I C Z N.*) considerados a nivel de subgénero dentro del género *Centris*. Así vemos, que los dos nuevos subgéneros se reconocieron como OTUs previamente a la realización del análisis cladístico. Se incluyen también a los géneros *Anthophora* y *Deltoptila* como grupos externos.

Se utilizaron 150 especies de entre casi 300 formas nominadas de Centridini (que incluyen varias sinonimias), con las cuales se logra tener representados a todos los géneros y subgéneros. Se incluyó más de una especie de cada subgénero. En el caso del subgénero *Cyphepicharis*, que es monotípico, sólo se contó con las hembras. Del resto de los taxa, se incluyen en el análisis representantes de los dos sexos. Se consultaron las especies tipo de la mayoría de los subgéneros. Se puso énfasis en los tipos de los subgéneros con problemas taxonómicos (con situaciones subgenéricas indefinidas).

Por otra parte, con base en la literatura se obtuvo el listado de los taxa nominados, mismo que se presenta en el Anexo 2.

## Ejemplares examinados

El estudio incluye ejemplares pedidos a préstamo a 12 colecciones entomológicas, cuatro pertenecientes a instituciones mexicanas y las restantes ocho a instituciones de Estados Unidos, que se caracterizan por tener bien representado este grupo de abejas (Anexo 3). Como parte de este estudio se visitaron las colecciones: "Snow Entomological Collection, Division of Entomology, KU Natural History Museum, University of Kansas, Lawrence, Kansas"; "Museum of Comparative Zoology, Harvard University"; "Natural History Survey, Urbana, Illinois"; "Department of Entomology, Cornell University, Ithaca, New York" y "American Museum of Natural History, New York", para consultar los ejemplares de la tribu Centridini, especialmente los no determinados con la intención de buscar especies no consideradas en estudios previos y que pudieran pertenecer a nuevos taxa a nivel subgenérico. Durante este proceso de búsqueda de especies, se ordenaron los ejemplares de las colecciones visitadas.

## Terminología morfológica

La revisión taxonómica y el análisis filogenético se basan en la morfología externa de los adultos, machos y hembras, y en los genitales de los machos. La terminología morfológica utilizada es la propuesta por Michener (1944), con algunas de las modificaciones del mismo autor (Michener *et al.*, 1994; ver también Stephen *et al.*, 1969). En el caso particular de las mandíbulas y partes bucales, se usaron las modificaciones a la terminología de Michener y Brooks (1984), Winston (1979) y Michener y Friese (1978). Para facilitar el reconocimiento de las estructuras se incluyen ilustraciones, con la terminología morfológica, ejemplificada en representantes de esta tribu (Figs. 3 - 25). Estas ilustraciones están intercaladas en la sección de este capítulo que enlista los caracteres.

Por su uso frecuente entre los melitólogos, se emplean los términos: vértex (no vértice), mesosoma (= tórax y propodeo), metasoma, carena (del lat. *carina*, quilla, nave), mácula, escuto (no escudo), escutelo, y metanoto. Se incluyen también los términos *elaiospathe* y *keirotichia* (Snelling, 1984 y Michener, 1990).

El estudio morfológico de los ejemplares, se realizó con la ayuda de un microscopio de disección, que cuenta con tubo para dibujo, cámara fotográfica, y micrómetro ocular (Olympus SZH®), mismo que se utilizó para realizar las ilustraciones de estructuras y genitales, así como para obtener las fotografías. La ilustración de los genitales más pequeños se realizó con ayuda de un microscopio de transmisión (American Optical One-Ten®), también con tubo para dibujo.

Se extrajeron los genitales y esternitos VII y VIII de los machos para su estudio, luego de relajar a las abejas en una cámara húmeda. Posteriormente, se aclararon las estructuras usando una solución de NaOH al 10%, se mantuvieron en la solución a temperatura ambiente, por el tiempo necesario, hasta lograr su aclaración (usualmente 24 horas). Para realizar las ilustraciones, los genitales y últimos esternitos metasomales se montaron provisionalmente con glicerina en portaobjetos excavados. Los genitales y esternitos fueron guardados en micro viales, que se clavaron al alfiler de la abeja.

### **Claves, diagnosis y descripciones**

La clave para determinar los taxa a nivel de género o subgénero reconocidos como resultado de este estudio, incluye muchos de los caracteres empleados en el análisis filogenético, con las modificaciones necesarias para facilitar su uso, poniendo énfasis en estructuras que resultan fáciles de observar. Se incluyen ilustraciones de los caracteres para auxiliar su reconocimiento. Algunos fragmentos de la clave para *Centris* y *Epicharis* son modificaciones a las de Michener (1951), Moure (1945) y Snelling (1984). No obstante que se presenta una sola clave para los géneros y subgéneros de Centridini, es posible utilizar de forma independiente la parte correspondiente a cada uno de los géneros.

Para cada uno de los géneros o subgéneros se presenta una redescrición o descripción, que fue realizada con el programa MacClade (Maddison y Maddison, 1992), utilizando los estados de los caracteres propios de cada taxón incluidos en la matriz de caracteres. Los

caracteres en las redescrpciones o descripciones, están numerados de acuerdo a la lista general utilizada para el análisis filogenético, lo que permite una fácil comparación de los estados de caracteres entre los taxa. Los caracteres en el listado general y en las redescrpciones o descripciones se presentan en un orden que va de la parte anterior o la posterior del cuerpo, empezando por las partes bucales y terminando en los genitales. Al principio de cada descripción, se incluye una diagnosis con caracteres que distinguen al taxón o que permiten separarlo de otros similares morfológicamente. Se incluyen comentarios sobre aspectos taxonómicos, de distribución biogeográfica y características biológicas relevantes.

### **Análisis filogenético**

**Matriz de caracteres.** La matriz de caracteres fue convertida al formato NEXUS con ayuda del programa MacClade 3.1<sup>©</sup> (Maddison y Maddison, 1992), que es el mismo formato que utiliza el programa PAUP 3.1.1 (Swofford, 1993). De esta forma, la matriz NEXUS puede ser utilizada tanto para el análisis cladístico, el análisis de caracteres y las descripciones. El programa MacClade 3.1 fue también utilizado para el diseño de los distintos cladogramas que se presentan en el estudio. La matriz NEXUS para este análisis incluye a 26 taxa y 88 caracteres, de los cuales 31 son binarios y 57 multiestado (Tabla 1).

**Grupo externo.** La decisión sobre los taxa usados como grupo externo (GE) está basada en la reciente publicación de Roig-Alsina y Michener (1993), que sitúa a los Centridini como grupo hermano (GH) de los Anthophorini, ambos pertenecientes a la subfamilia Apinae. Con base en lo anterior, se decidió el uso de especies representantes de los géneros *Anthophora* y *Deltoptila*. Se consideró que el uso de estos géneros cumple adecuadamente con las necesidades del análisis, en cuanto a la posibilidad de enraizar los árboles y plantear hipótesis sobre la evolución de los caracteres. *Anthophora* es un grupo de amplia distribución mundial, con alrededor de 14 subgéneros, ocho presentes en América y muchas especies (Brooks, 1988). *Deltoptila* es un género

Mesoamericano con pocas especies, todas ellas con morfología muy homogénea, principalmente a nivel de los genitales (LaBerge y Michener, 1963).

**Elección de caracteres y codificación.** En la búsqueda de los caracteres (o series de transformación) usados en este estudio, se consideraron primero los caracteres empleados en publicaciones previas, principalmente las revisiones de la tribu de Moure (1945, 1950, 1959), Michener (1951) y Snelling (1974 y 1984). En la mayoría de los casos, los caracteres fueron codificados siguiendo un nuevo arreglo. Adicionalmente se incluyeron caracteres no considerados previamente en otros estudios, en especial me refiero a los caracteres de los genitales de los machos.

Para la construcción de la matriz de caracteres se determinó que cada estado de carácter es compartido por todas las especies del taxón subgenérico en estudio (OTUs). Se considera que los caracteres que no cumplen esta regla actúan a nivel de especie y por esta razón se eliminaron del análisis. Pocas excepciones se presentaron a esta regla.

Algunos caracteres, no informativos para el análisis filogenético y que son autapomorfías para algunos de los taxa, no fueron removidos de la matriz, conociendo que no afectan el IR o ICR del análisis, aunque sí incrementan la longitud de los árboles resultantes (Wiley *et al.*, 1991). La utilidad de estos caracteres está en las descripciones, donde actúan como caracteres diagnósticos o potencialmente si se descubren taxones y se convierten en sinapomorfías.

A los estados de carácter se les asignó arbitrariamente un código numérico, no obstante, en muchos casos el estado "0" es el que está presente en el grupo externo, o representa el estado plesiomórfico.

**Orden y polarización de caracteres.** Para el análisis se consideró a todos los caracteres como desordenados ("unordered"), por lo que no se ejerce influencia en el análisis, ya que no se propone una hipótesis *a*

*priori* sobre la evolución de los caracteres. Por otra parte, permite incluir en el análisis caracteres multiestado, que resultan difíciles de ordenar y/o polarizar y que pueden ser importantes en la topología de los árboles. De esta forma todos los caracteres que son multiestado se incorporan al análisis de acuerdo a la llamada “parsimonia de Fitch” (“*Fitch parsimony*”), en la cual cualquier estado de carácter se puede transformar en otro estado (Fitch, 1971; Wiley *et al.*, 1991; Swofford y Begle, 1993).

Un carácter polarizado es aquel en el cual el estado ancestral de todos los estados está determinado (Forey *et al.*, 1992). Existen diversas vías por las cuales se decide la polarización de los caracteres, que se basan de manera tradicional en el conocimiento del grupo y frecuentemente como resultado de una idea preconcebida sobre la evolución de los caracteres. La segunda aproximación, más objetiva, es la de utilizar al grupo externo como base para polarizar los caracteres, de tal forma que el estado presente en el grupo externo es el “ancestral” o más plesiomórfico. El uso de este método acarrea tres dificultades: a) Sólo los caracteres binarios se pueden polarizar bajo este criterio. b) Los caracteres no polarizados se sacan del análisis independientemente de que puedan ser informativos. 3) Los caracteres multiestados plantean un nuevo problema, en vista de que sólo se sabe el estado plesiomórfico (el presente en el GE), y no el segundo “plesiomórfico”; de esta forma, los caracteres con tres estados pueden tener tres posibilidades de polarización:  $a \rightarrow b \rightarrow c$ ,  $a \leftarrow b \leftarrow c$  y  $a \leftarrow b \rightarrow c$  cuando los estados están ordenados y otros tres:  $b \leftarrow a \rightarrow c$ ,  $a \leftarrow b \rightarrow c$  y  $a \leftarrow c \rightarrow b$  cuando se polarizan caracteres desordenados (Forey *et al.*, 1994). Por lo anterior y considerando la importancia potencial de cualquier carácter en la topología de los árboles y además que en el análisis filogenético lo esencial es encontrar los caracteres derivados compartidos, se optó por usar los caracteres en el análisis, sin asumir ni polaridad, orden, o peso *a priori*.

Los caracteres son también clasificados en dirigidos (“**directed**”) y no dirigidos (“**no directed**”). De esta forma un carácter **no dirigido** es aquel en el cual por cada par de estados **a** y **b**, el “costo” en la longitud

del árbol es la misma para la transformación A-->B que para B-->A. En este estudio se considero a todos los caracteres como **no dirigidos**, tomando en cuenta que el programa PAUP ordinariamente considera a los árboles como no enraizados, de tal forma que la longitud de los árboles es independiente de la posición de la raíz. El programa enraíza el árbol automáticamente utilizando el GE, pero es necesario especificar cual es éste. Si se hubieran tratado los caracteres como dirigidos, los árboles podrían haber sido tratados como enraizados, porque la posición de la raíz puede afectar la longitud del árbol (Swofford y Begle, 1993). En este caso, nuevamente el problema está en el criterio con base en el cual, se le da dirección a cada uno de los caracteres.

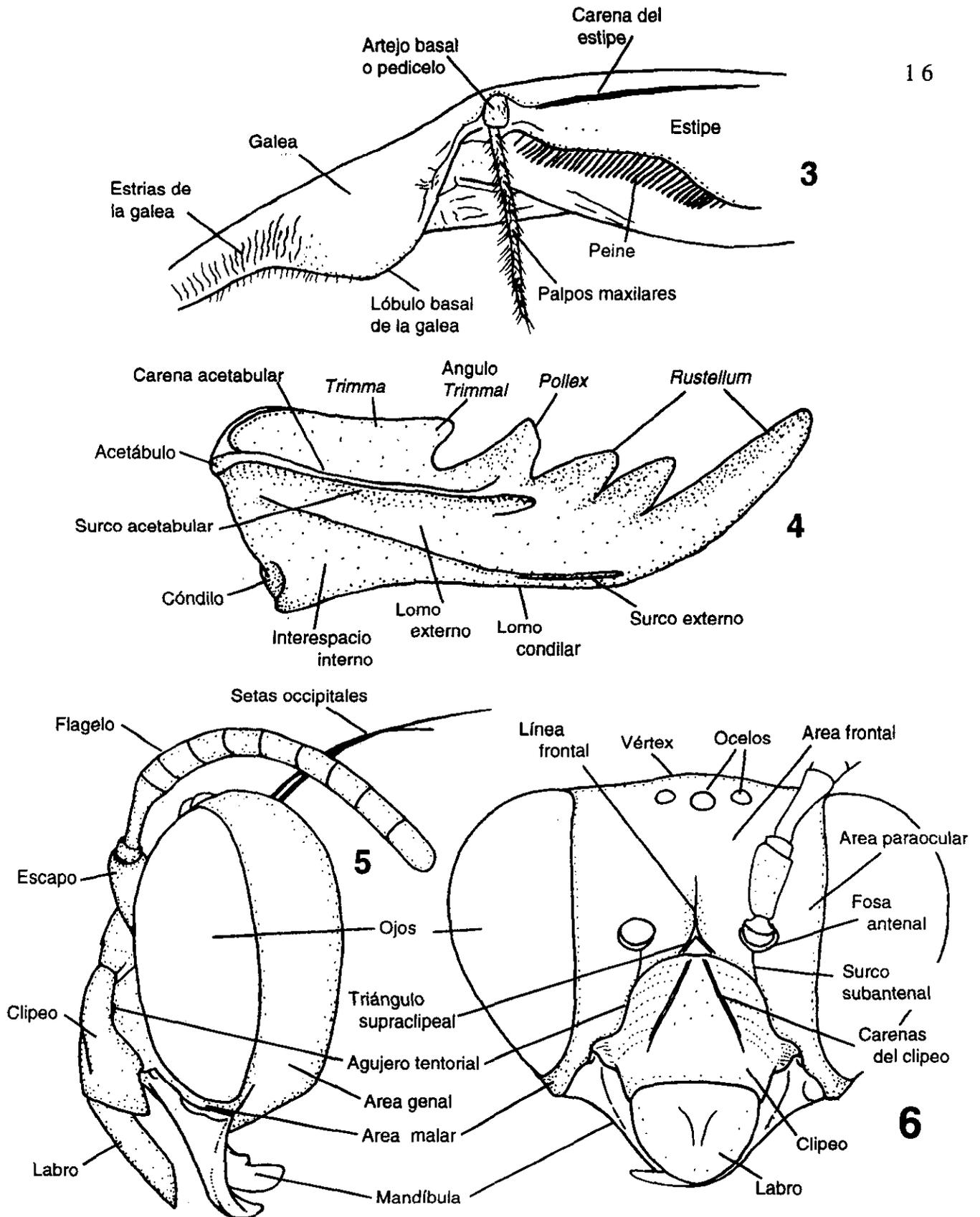
Por otra parte, considero que un análisis de la evolución de caracteres debe hacerse *a posteriori*, de modo que las ideas sobre su evolución reflejen las relaciones expresadas en el cladograma. De esta forma se puede seguir cada uno de los caracteres en su evolución y entender su contribución en la resolución del análisis, ya sea por describir patrones de distribución de caracteres o formar grupos anidados de sinapomorfías (Swofford y Begle, 1993).

## **Lista de caracteres para el análisis filogenético**

### **HEMBRAS**

#### **Cabeza (Figs. 3 - 6)**

1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo): (0) Con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados). (1) Con tres artejos. (2) Con cuatro o más artejos.
2. Palpos maxilares, pubescencia: (0) Si está presente es escasa y su longitud es menor que el ancho de los artejos. (1) Pubescencia tan larga como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. (2) Pubescencia larga, y sólo en el extremo distal del primer artejo.
3. Longitud de los palpos maxilares 1 y 2: (0) Palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño (incluye a *Trachina*, *Heterocentris* y *Hemisiella*). (1) palpiger 1 y 2 cortos y de tamaño similar. (2) primero más largo que el segundo (como en *Xerocentris*). (3) Primero más largo que el segundo;



**Figuras 3 - 6.** Terminología para la cabeza: Fig. 3. Partes bucales: galea, palpos y estipe (*Centris*). Fig. 4. Mandíbula (*Centris*). Figs. 5 y 6. Cabeza en vista lateral y frontal respectivamente (*Epicharis*).

cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados. los artejos frecuentemente están fusionados).

4. Galea, margen en el extremo basal: (0) Margen de forma variable, pero generalmente recto. (1) Formando un lóbulo, bien definido.

5. Mandíbula, área subapical interna: (0) Sin diente. (1) Con un diente prominente (es una autapomorfía de *Xanthemisia*).

6. Mandíbulas, carena acetabular (la que forma el surco acetabular): (0) Alcanzando la base del segundo diente. (1) Alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (como en *Acritocentris*). (2) Alcanzando la base del cuarto diente (tercero subapical).

7. Mandíbula, dentículo de la extensión *trimmal*: (0) Con un ángulo denticular a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula (En *Ptilocentris*, *Exallocentris*, *Acritocentris*, *Xanthemisia* el diente usualmente está entre  $2/3$  y  $1/2$ ). (1) Con un ángulo muy proyectado, que forma un diente grande (*Centris s. s.*). (2) Sin ángulo denticular definido.

8. Mandíbula, número de dientes en el *rustellum*: (0) Con un diente (en algunos *Epicharis* con un margen ancho, que no forma un segundo diente). (1) Con dos dientes (en algunos *Epicharis* estos no están pronunciadamente proyectados. Es posible que el estado pueda ser dividido en dos y que serían: dos dientes poco marcados y dientes bien marcados). (2) Con tres dientes.

9. Mandíbula, número de dientes en el *pollex* (los dientes se pueden delimitar respecto a la terminación de la carena acetabular): 0) Sin diente. 1) Con un diente (usualmente bien evidente). 2) Con dos dientes.

10. Labro, dimensiones: (0) Más ancho que largo (en algunos *Xerocentris*). (1) Sólo un poco más ancho que largo. (2) Tan largo como ancho o más largo que ancho (en *Heterocentris* es más largo que ancho).

11. Labro, pubescencia: (0) Sin pubescencia o es muy escasa y corta. (1) Con pubescencia pero escasa y no densa. (2) Con pubescencia abundante densa erecta.

12. Clipeo, contorno en vista de perfil: (0) Redondeado sobre la parte superior, poco elevado. (1) Poco elevado o elevado y disco central frecuentemente aplanado (con o sin depresión media o con proyecciones como cuernos o carenas, como en *Heterocentris*).

13. Clipeo, superficie: (0) Superficie redondeada sin carenas (puede presentar proyecciones, como en *Heterocentris*). (1) Superficie con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (algunos de los *Epicharis*, presentan carenas poco desarrolladas).

14. Clipeo, superficie discal: (0) Redondeada o a un mismo nivel, con o sin depresión central. (1) Con depresiones sublaterales que se continúan hasta el margen inferolateral (autapomorfía de *Trachina*).

15. Margen inferior del clipeo: (0) Sin surco evidente. (1) Margen o submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. (2) Con un surco fuerte bien evidente (como en *Trachina*).

16. Clipeo, color del integumento: (0) Negro, sin dibujo amarillo. (1) Variable entre el negro, rojizo y amarillo (como en *Paracentris* algunas especies tienen manchas negras en el margen superior). (2) Con una línea amarilla media transversal, interrumpida o no en la parte media (como en *Heterocentris* y *Hemisiella*). (3) Con un dibujo con forma de "T" invertida. (4) Con un par de manchas oscuras supralaterales (*Trachina* y *Epicharitides*). (5) Con una línea media longitudinal amarilla. (6) Con una mancha negra central, longitudinal que converge del margen superior al inferior, como un triángulo. (7) Amarillo, superficies de los extremos laterales negros (en *Deltoptila*).

17. Antena, primer flagelómero: (0) Más largo o un poco más largo que el escapo. (1) Tan largo como el escapo. (2) Más corto que el escapo.

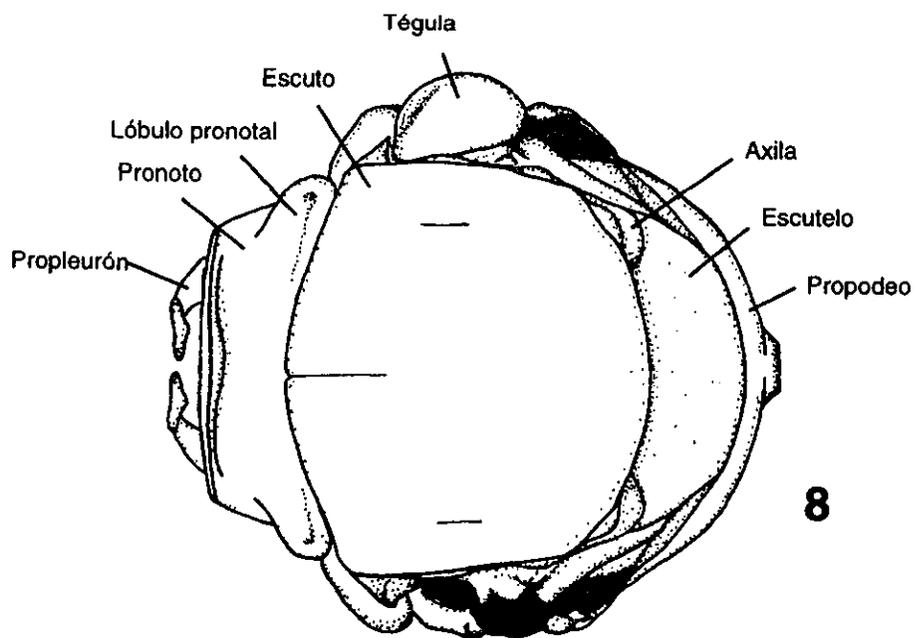
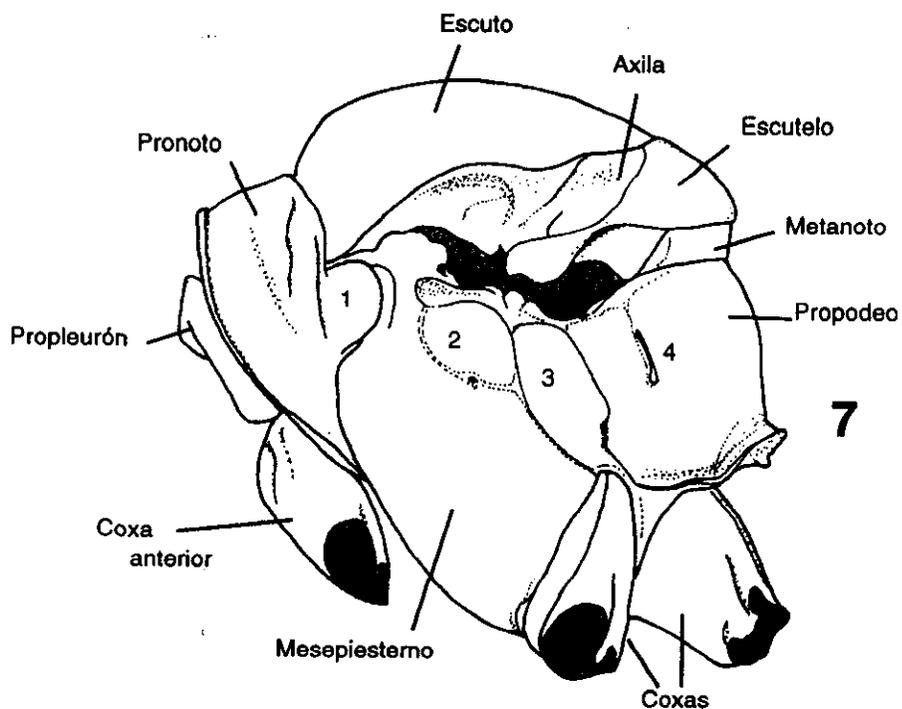
18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital: (0) Tan amplio como el alvéolo. (1) Más amplio que el alvéolo.

19. Surco frontal: (0) Definido sólo por una línea o surco (en *Centris*). (1) Elevado como una carena.

20. Ocelos, posición: (0) Por abajo del nivel del margen superior de los ojos. (1) A nivel del margen superior de los ojos (al menos los laterales).

21. Vértex, situación con respecto al margen superior de los ojos: (0) Sobre el nivel del margen superior de los ojos (de forma evidente). (1) A nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba.

22. Área occipital, pubescencia: (0) Sólo con pubescencia plumosa. (1) Con pubescencia plumosa y algunos pelos largos flageliformes que no alcanzan el escuto (los pelos distribuidos por toda el área occipital (como en *Ptilotopus*). (2) Con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los



**Figuras 7 y 8.** Morfología del tórax y propodeo esquematizada en una especie de *Centris*. Fig. 7. Vista lateral y Fig. 8. Vista dorsal. Las estructuras numeradas son las siguientes: 1. Lóbulo pronotal. 2. Área hipoepimeral. 3. Metaepiesterno. 4. Espiráculo del propodeo. 5. Carena supra-alar.

ojos (típico de *Epicharis* y autapomorfía del género).

**Mesosoma (Figs. 7 - 15)**

23. Escuto, pubescencia: (0) Abundante pero no densa y permite ver el integumento (*Epicharis*). (1) Plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. (2) Densa, pero con áreas del escuto desnudas (autapomorfía de *Ptilotopus*).

24. Escutelo, superficie superior: (0) Redondeada. (1) Con dos tubérculos poco o muy elevados (como en *Melacentris*). (2) Con dos elevaciones, que pueden o no ser fuertes y que frecuentemente presentan el margen posterior proyectado. (3) De forma trapezoidal. (4) Con una comisura media poco profunda. (5) Con una comisura amplia, que delimita dos lóbulos, que en vista de perfil no se ven elevados, sino proyectados posteriormente.

25. Axilas, superficie: (0) No elevadas o al mismo nivel que el escutelo (pueden estar un poco elevadas). (1) Elevadas sobre el nivel del escutelo.

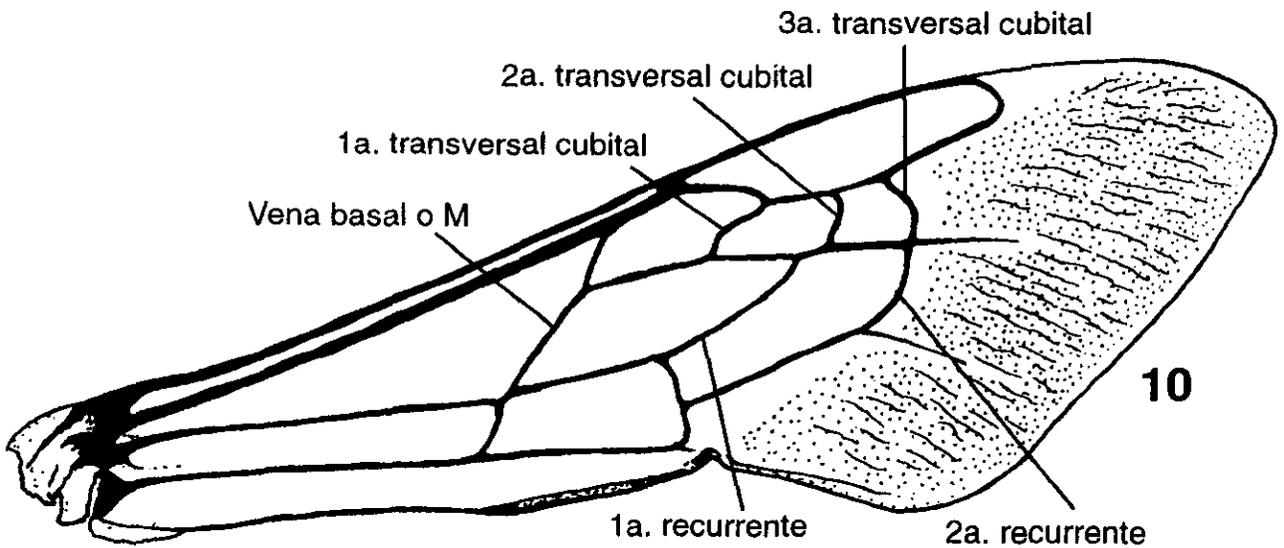
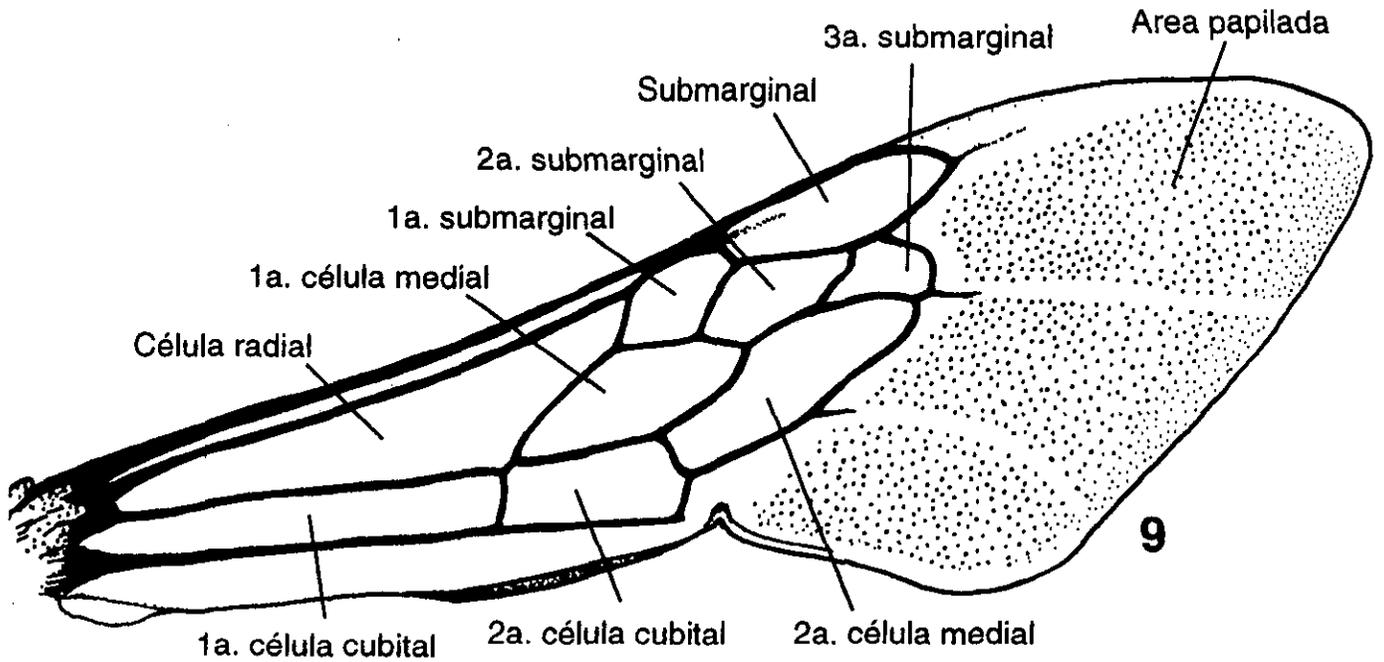
26. Hipoepímero, superficie: (0) Sin tubérculo. (1) Con un tubérculo fuerte (es una autapomorfía para *Ptilocentris*).

27. Tégula, pubescencia: (0) Con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. (1) Con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie.

28. Alas anteriores, papilas: (0) Que no terminan en un pelo. (1) Que terminan en un pelo.

29. Alas anteriores, pubescencia de la célula marginal: (0) Sin pubescencia, está prácticamente ausente (o escasa en parte de la celda). (1) Con pubescencia abundante, pero no uniforme por toda la celda. (2) Con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*).

30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal: (0) Sobre un cuarto o tercio anterior de la vena M. (1) A la mitad de la vena M (en *Epicharana* la vena está un poco corrida al margen posterior, por lo que podría ser del estado 2). (2) A un cuarto o tercio posterior de la vena M. (3) Muy próxima al extremo posterior de la vena M (característico de *Deltoptila*).

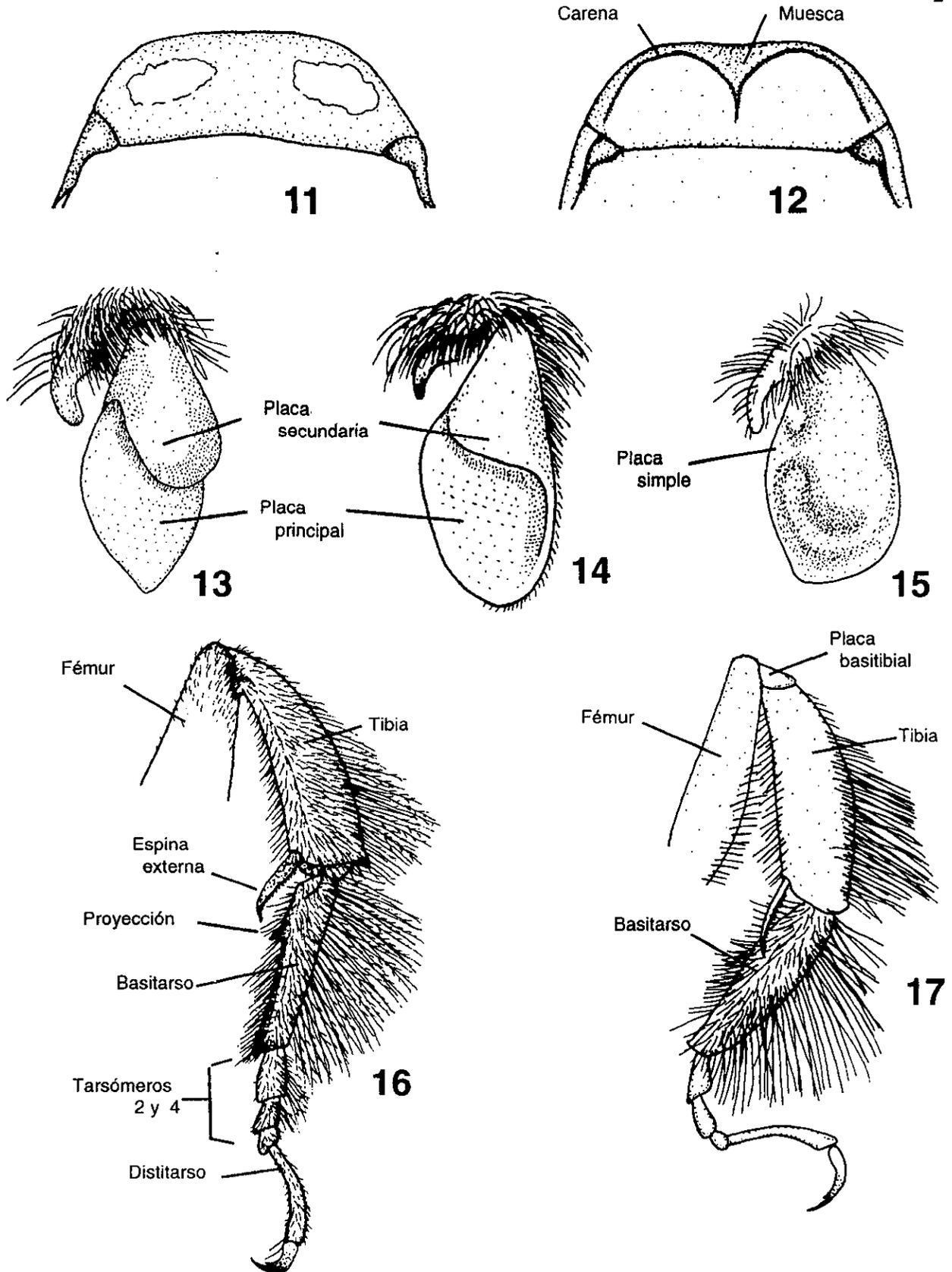


**Figuras 9 y 10.** Terminología para las alas utilizada en este trabajo.  
 Fig. 9. Ala anterior de *Centris* y Fig. 10. Ala de *Epicharis*.

31. Alas anteriores, célula marginal (autapomorfía para el género *Epicharis*): (0) Longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de ésta y del ala (*Centris* y *Ptilotopus*). (1) Largo de la célula, mayor que la distancia entre ésta y el ápice del ala (autapomorfía de *Epicharis*, pero también lo característico de *Deltoptila*).
32. Alas, color: (0) Claras y translúcidas (en *Paracentris* hay especies claras y oscuras). (1) Ocreas u oscuras pero translúcidas. (2) Negras y poco o no translúcidas.
33. Alas, iridiscencia: (0) No iridiscentes o un poco iridiscente. (1) Iridiscentes.

### Patas (Figs. 16 - 17)

34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral: (0) Normal, sin surcos. (1) Con un surco bien definido.
35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo: (0) Sin espolón visible u oculto entre los pelos. (1) Con un espolón elevado que puede ser fuerte.
36. Basitarso anterior: (0) Sin elaiospathe (Si presente, muy reducido como en los *Xerocentris* de Sudamérica). (1) Con elaiospathe sólo en el margen anterior (como en los subgéneros de *Epicharis*). (2) Con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior (muchos de los subgéneros de *Centris*).
37. Tibia media: (0) Sin elaiospathe (autapomorfía de *Xerocentris* y *Exallocalcentris*. En este caso se considera que es una pérdida, o sea un estado apomórfico, pero la ausencia en el grupo externo implica una condición plesiomórfica). (1) Con elaiospathe.
38. Espina de la tibia media: (0) Delgada y usualmente tan larga como la mitad de la longitud del basitarso medio (generalmente no es aplanada). (1) Aplanada y corta, usualmente tan larga como el primer o el primer y segundo flagelómero juntos. (2) Evidentemente larga y al menos aplanada en la base (como en *Xerocentris*). (3) Espina robusta con la punta curvada (con un ápice curvado), con múltiples dientes largos que forman un pecten en los dos márgenes.
39. Tibia media área externa, distal, anterior: (0) Con pelos similares a los del resto del área. (1) Con pelos más largos y gruesos que los del resto del área. (2) Con pelos gruesos cortos, recurvados.



**Figuras 11 - 17.** Terminología para: Figs. 11 y 12. Escutelo en vista dorsal de *Epicharitides* y *Parepicharis* respectivamente. Figs. 13 - 15. Distintas formas de la placa basitibial con y sin placa secundaria. Figs. 16 y 17. Patas posteriores del macho. Fig. 16. Tibia y basitarso escopiforme.

40. Tibia posterior, espina interna: (0) Simple, no pectinada (presenta márgenes aserrados con dentículos pequeños). (1) Parcialmente pectinada, dientes tan largo como el ancho de la estructura (*Epicharoides* tiene espina con dientes cortos, pero se considera de este punto). (2) Pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura.
41. Tibia posterior, espinas externa e interna: (0) de tamaño similar. (1) Interna evidentemente más grande que la externa. (2) Externa evidentemente más grande que la interna.
42. Escopa de la tibia posterior: (0) Con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto (en *Trachina* la mayoría tiene pelos plumosos, pero en algunas especie son simples). (1) Con pelos plumosos y todas las ramas terminando al nivel de la central y de similar grosor. (2) Con pelos plumosos y simples intercalados (en *Centris* hay especies con y sin pelos simples intercalados). (3) Con pelos en su mayoría simples.
43. Tibia posterior: (0) Sin disco secundario y con pubescencia corta abundante (en *Hemisiella* y *Heterocentris* el disco presenta pubescencia, pero es posible que sea una regresión). (1) Sin disco secundario ni pubescencia. (2) Con disco secundario no prominente, en la parte superior y delimitado sólo por la depresión media (usualmente, el disco se continúa por el margen posterior del disco primario). (3) Con placa secundaria elevada, con margen bien definido.
44. Tibia posterior, color de la placa basitibial: (0) Sin dibujos amarillos. (1) Con dibujos amarillos o completamente amarillo (es una autapomorfía de *Epicharoides*).
45. Tibia posterior, placa secundaria: (0) Ausente (como en *Ptilotopus*) o no definido (como en *Xerocentris*) (1) No elevado o poco elevado, corre por el margen posterior (elevación delimitada por la depresión media, como en *Paracentris*). (2) Con el ápice agudo dentro de la placa principal. (3) Con ápice redondeado dentro de la placa principal. (4) Apice con el margen elevado (laminar) y proyectado sobre el margen posterior (o corrido hacia este margen).
46. Basitarso posterior, pubescencia del margen posterior, en el extremo distal interno: (0) Con pelos plumosos, no diferenciados respecto a los presentes en el resto del área. (1) Con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados con algunas ramas cortas). (2) Con

pelos simples más gruesos (sin ramificaciones). (3) Con pelos simples (setosos) con las puntas curvadas (autapomorfía en *Schisthemisia*).

### Metasoma (Figs. 18 - 19)

47. Terguitos, iridiscencia del integumento: (0) Sin iridiscencia metálica. (1) Con iridiscencia metálica, al menos sobre algunos de los tergitos (Puede no ser intensa y presentarse sólo en algunas de las especies del taxón).

48. Terguito II, puntuación integumento: (0) Liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación y puntos separados). (1) Con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). (2) Con puntuación fuerte, y superficie mate o poco brillante (con o sin pubescencia)

49. Terguitos II y III, pubescencia (sobre toda la superficie, no sólo el margen distal): (0) Con escasa pubescencia o prácticamente ausente. (1) Con pubescencia pero muy pequeña y no densa. (2) con pubescencia abundante, muy densa y corta (en *Xerocentris* y *Ptilotopus*). (3) Con pubescencia abundante, larga pero no densa.

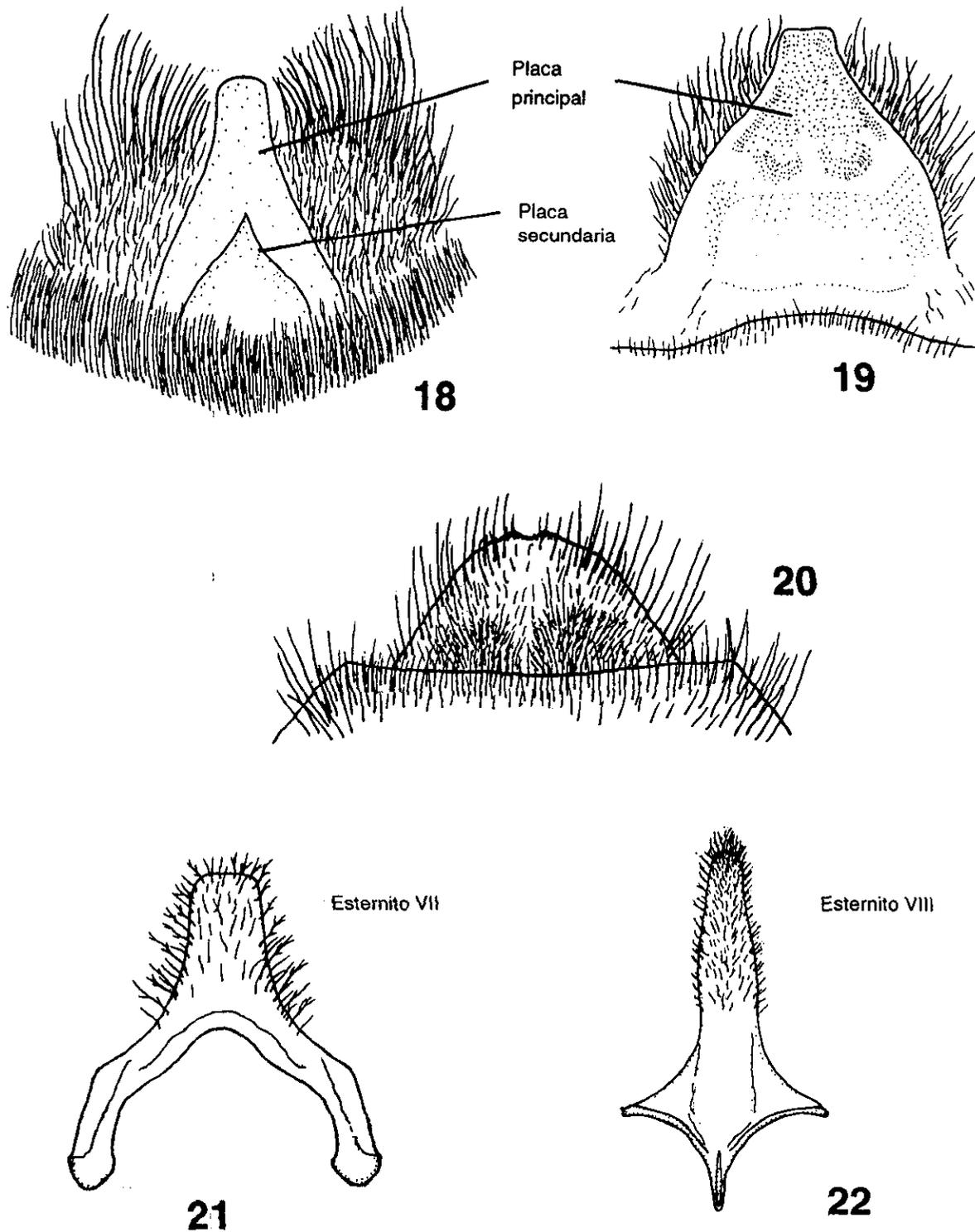
50. Terguitos II-IV pubescencia: (0) Sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. (1) Con bandas de pubescencia sobre el margen distal interrumpidas o no en la parte media (en *Xerocentris* y algunas especies de *Paracentris*).

51. Terguitos IV-V, pubescencia: (0) Sin pubescencia densa. (1) Con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. (2) Con pubescencia larga plumosa erecta (al menos en algunas especies de *Centris*).

52. Terguito V, pubescencia: (0) Banda apical no definida, compuesta de pelos densos apretados (*Xerocentris*). (1) Con pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás.

53. Terguito VI, placa pigidial: (0) Que se angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado o con una muesca. (1) Que se hace ancha apicalmente (con los lados subparalelos en algunos *Xerocentris*). (2) Placa que se estrecha abruptamente subapicalmente (autapomorfía en *Xanthemisia*).

54. Apice de la placa pigidial: (0) Ancho y truncado (casi tan ancho como la estructura). (1) Truncado (estructura convergente posteriormente).



**Figuras 18 - 22.** Pigidios de hembras y machos, así como esternitos apicales: Fig. 18. Placa pigdial con placa secundaria (*Melanocentris*). Fig. 19. Placa pigdial simple (*Epicharis* s. s.). Fig. 20. Terguito pigdial de un macho (*Epicharis*). Fig. 21. Esternito VII y Fig. 22. Esternito VIII de *Centris* (*Paracentris*).

(2) Apice truncado, con el margen truncado muy pequeño (estructura aguda). (3) Redondeado (ampliamente redondeado). (4) Agudo, estructura muy aguda, pero puede presentar un ápice estrechamente agudo (como en *Ptilocentris*, *Wagenknechtia* y *Aphemisia*). (5) Apice claramente bilobulado (autapomorfía de *Schisthemisia*).

55. Placa pigidial secundaria: (0) Ancha y corre a todo lo largo de la estructura (en *Paracentris* y algunos *Xerocentris*, que también presentan la placa principal casi lisa). (1) Triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido. (2) Con un triángulo basal (en el extremo anterior de la placa, como en *Xanthemisia*, y *Trachina*). (3) Redondeado como un arco (*Heterocentris*). (4) Sin placa secundaria, ésta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*; en *C. (T.) labiata* se presenta un triángulo basal, al igual que en *Wagenknechtia*) (Figs. 18 - 19).

56. Esternito IV y V: (0) Con abundante pubescencia simple (dominando). (1) Con pelos plumosos y algunos simples más gruesos (*Heterocentris*). (2) Con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. (3) Con pelos plumosos sobre el margen distal, largos y densos, que cubren toda la estructura (poco densos en *Deltoptila*).

57. Esternito VI: (0) Con el ápice posterior redondeado, agudo o terminando en un mechón de pelos. (1) Con el ápice posterior terminando en un lóbulo o espina fuerte (autapomorfía para *Heterocentris*).

## MACHOS

### Cabeza (Figs. 5 - 6)

58. Labro, dimensiones: (0) Más ancho que largo. (1) Tan ancho como largo. (2) Más largo que ancho.

59. Clipeo, color del integumento: (0) Amarillo o rojizo (amarilla en *Deltoptila* sobre la mayor parte de la superficie). (1) Con un par de áreas negras supralaterales (estas se pueden continuar hacia la parte media o el margen inferior, dejando una línea media longitudinal, como en *Trachina*). (2) Amarillo con áreas negras supralaterales (en *Centris*). (3) Con una línea negra en el margen superior que está presente o ausente en el inferior. (4) Negro en el centro, pero con marcas amarillas en los

contornos laterales y el superior. (5) Con una línea amarilla sobre el tercio inferior (puede ser pálida). (6) Con una área negra que converge del margen superior al inferior, en su porción media (autapomorfía en *Aphemis*). (7) Amarillo con los contornos negros (autapomorfía de *Ptilocentris*). (8) Completamente negro o con una área clara central (en *Xerocentris* es una autapomorfía).

60. Área malar respecto al espacio clipeo-ocular: (0) Angosta como el espacio clipeo ocular. (1) Más angosta que el espacio clipeo ocular. (2) Amplia igual que el espacio clipeo ocular e igual o mayor que el mínimo ancho del primer flagelómero. (3) Mucho más amplia que el espacio clipeo-ocular.

61. Escapo, su longitud respecto a la del primer flagelómero: (0) Escapo más largo que el primer flagelómero. (1) Más corto que el primer flagelómero. (2) Tan larga como el primer flagelómero.

62. Primer flagelómero, longitud: (0) Más largo que los flagelómeros 2 y 3. (1) Aproximadamente tan largo como los flagelómeros 2 y 3. (2) Más corto que los flagelómeros 2 y 3. (3) Más corto que el flagelómero 2.

63. Ojos, convergencia en el extremo superior: (0) Márgenes no convergentes (o subparalelos). (1) Convergentes o poco convergentes. (2) Evidentemente divergentes.

64. Vértex situación respecto el nivel del margen superior de los ojos: (0) Abajo del nivel del margen superior de los ojos. (1) Al mismo nivel que el margen superior de los ojos. (2) Sobre el nivel del margen superior de los ojos.

### **Mesosoma (Figs 16 - 17)**

65. Forma de los fémures: (0) Normales. (1) Dilatados (engrosados).

66. Basitarso III, margen posterior, superficie interna: (0) Sin carena o proyecciones denticulares. (1) Con una carena o proyección denticular.

67. Basitarso III, margen anterior: (0) Sin carena, margen normal (como en *Centris s. s.*, *Epicharoides* y *Anthophora* en parte). (1) Con una carena o proyección denticular, que surge cerca de la base, en el margen anterior (incluye a algunas *Anthophora*). (2) Con una carena lamelar que generalmente surge cerca de la base (en *Epicharana* la carena es muy fuerte y se continua hasta el ápice).

**Metasoma (Figs. 23- 25)**

68. Placa pigidial: (0) No definida. (1) Margen bilobulado. (2) Con forma redondeada y bien definida. (3) Bien definida y rodeada de pelos. (4) Bien definida, formada por un par de elevaciones fuertes del integumento que delimitan una estructura cuadrangular (en *Acritocentris*). (5) Definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y glabra.

69. Esternito VII, forma y proyección media (o lóbulo): (0) Estructura angosta, con una proyección en la parte media, corta, más ancha que larga. (1) Estructura angosta, con la proyección media corta y bilobulada. (2) Estructura angosta, con la proyección media alargada. (3) Estructura ancha, con la proyección media bilobulada (incluye a *Deltoptila*). (4) Estructura ancha, con la proyección media angosta y alargada. (5) Con un par de proyecciones alargadas. (6) Con un par de lóbulos largos, con una muesca.

70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal (o posterior): (0) Delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho. (1) Alargada, angosta, cuadrangular, con el ápice truncado. (2) Alargada, ancha, cuadrangular. (3) Alargada con el extremo distal más ancho. (4) Alargada con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas). (5) Alargada con un ensanchamiento medio. (6) Ancha con el margen distal bilobulado (como en *Deltoptila*).

**Genitalia de los machos**

71. Gonocoxito, pubescencia sobre el área distal y dorsal, en el margen interno: (0) Sin pelos (en *Epicharis*). (1) Con pelos muy cortos (pueden ser poco evidentes). (2) Con pelos moderadamente largos o largos, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada. Característico del grupo *Centris*).

72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral: (0) Sin pelos (En su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). (1) Con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral (en *Centris* y grupos afines).

73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal: (0) Sin proyección. (1) Con proyección que puede ser fuerte.

74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media: (0) sin proyección (en *Centris s. s.*). (1) con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo. En *Epicharitides* el margen es redondeado sin ángulo. En *Melacentris* se presenta tanto el ángulo como una proyección amplia que puede caer en este punto. En *Deltoptila* se presenta un margen redondeado amplio). (2) con una proyección larga (como en *Xerocentris*). (3) con proyección corta (en *Xanthemisia* es un margen como el de *Centris* pero con una proyección corta).

75. Cápsula genital, gonostilo: (0) Alargado. (1) Corto. (2) Muy corto o ausente (como en *Trachina*).

76. Cápsula genital, *espata*: (0) No evidente, integumento no esclerosado. (1) Evidente, ligeramente esclerosada (en algunos *Centris*). (2) Presente, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene.

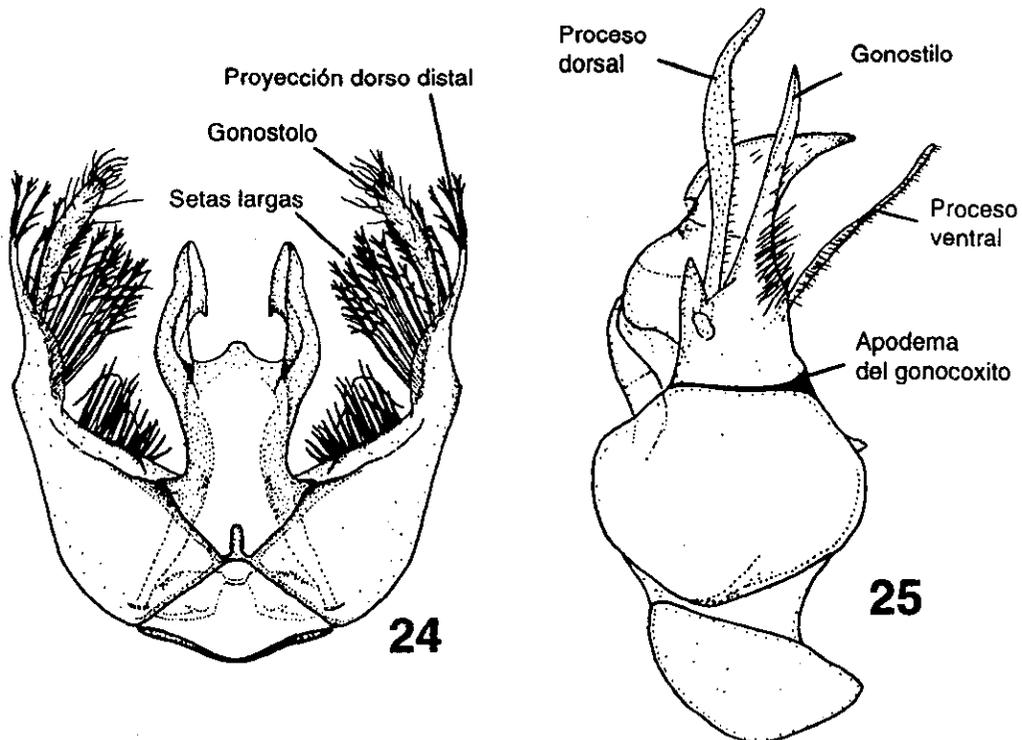
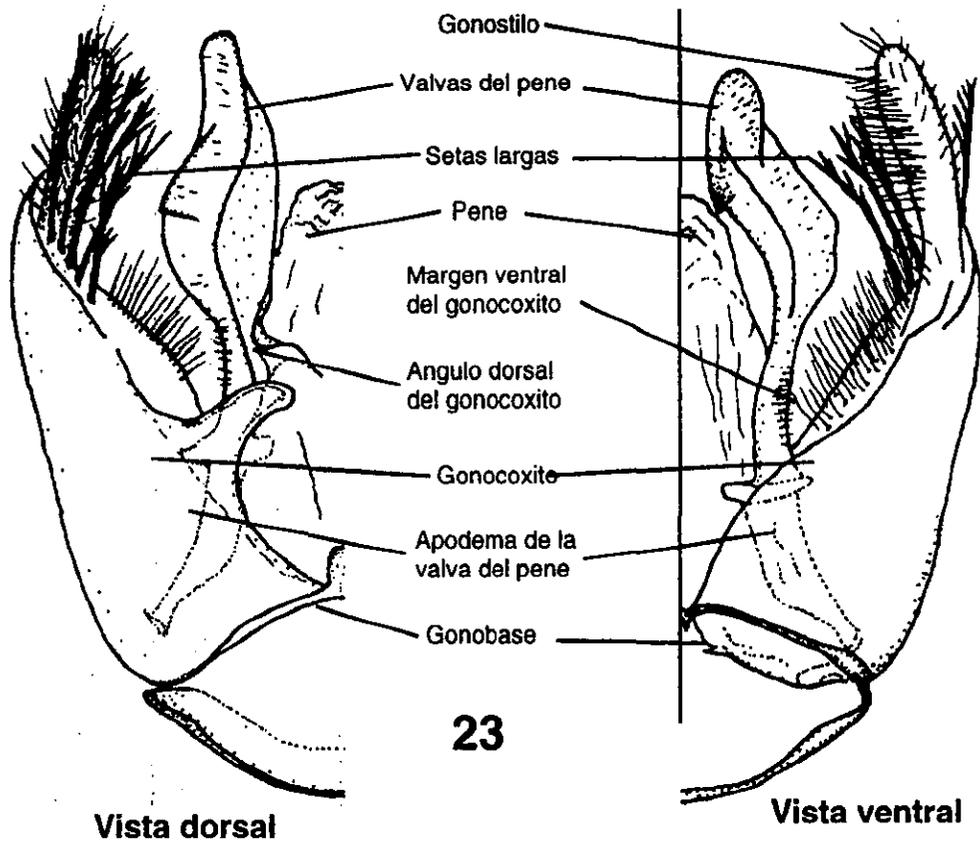
77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito: (0) Ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). (1) Evidente sólo como un ángulo (puede ser de más de 90°). (2) Fuerte y bien evidente, como un ángulo proyectado .

78. Cápsula genital, con un apodema que divide el gonocoxito y en dos partes: (0) Ausente. (1) Presente a nivel del ángulo dorsal interno del gonocoxito (puede estar un poco abajo de este nivel). (2) Sobre el nivel del ángulo dorsal del gonocoxito.

79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito: (0) Corta, redondeada, roma o bifurcada (como en *Trachina*). (1) Alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). (2) Ausente (como en *Heterocentris*).

80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral): (0) Sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). (1) Con un mechón de pubescencia fuerte y densa (generalmente con un grupo de pelos cortos).

81. Cápsula genital, área dorsal-distal del gonocoxito, con una carena de forma variable, en algunos casos proyectada: (0) Ausente. (1) Presente como un carena poco elevada (en *Ptilotopus* se presenta un lóbulo, que



**Figuras 23 - 25.** Términos morfológicos para la cápsula genital. Fig. 23. cápsula en vista dorsal y ventral de *Paracentris*. Figs. 24 y 25. Cápsula genital de *Centris* en vista dorsal y de *Epicharis* en vista lateral.

posiblemente no es homólogo a esta estructura. En *Xanthemisia* es poco elevada pero está delimitada). (2) Carena proyectada, alargada (como en *Centris s. s.*).

82. Cápsula genital, proyección apical (o distal) ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo): (0) Sin proyección (como en *Melacentris*). (1) Presente, bien evidente, puede estar situada un poco hacia la parte interna de la cápsula.

83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal: (0) Redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). (1) Con un margen bien definido que presenta denticulos o papilas, el área papilada generalmente está elevada (como en los subgéneros afines a *Wagenknechtia*, en el caso de *Aphemisia* el área papilada está muy reducida y las papilas son pequeñas). (2) Como en el caso anterior, pero la proyección muy fuerte, principalmente en el área subapical (es una autapomorfía de *Ptilocentris*).

84. Gonocoxito, área interna, subapical: (0) Con un área que presenta pubescencia (pelos cortos y no densos en *Melacentris*, aparentemente no homólogos con los de *Centris s. s.*). (1) Con una área papilada que generalmente se continúa hacia la parte dorsal (como en *Ptilocentris*, *Wagenknechtia* y en *Ptilotopus*. El caso de *Trachina* no se considera dentro de este estado porque el área papilada se presenta sólo en el margen, sobre extremo distal). (2) Con un proceso parapenial con setas cortas denticulares. (3) Área sin pubescencia, pudiendo presentar una área esclerosada (como en *Hemisiella* y *Heterocentris*, se considera también a *Trachina*).

85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal (situada un poco hacia la parte interna, es distinta que la carena de algunos *Epicharis*): (0) Sin carena evidente. (1) Con carena, que puede ser fuerte y elevada (su forma y tamaño es variable entre especies).

86. Cápsula genital, proyección ventral (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito): (0) Ausente o no evidente. (1) Evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. (2) Volsela alargada, con un proceso ventral o proyección, que está poco esclerosada y con pubescencia corta.

87. Proceso dorsal del gonocoxito (que surge posiblemente como una proyección dorsal de la volsela o del área membranosa subapical

interna del gonocoxito): (0) Ausente. (1) Corto pero evidente. (2) Alargado, como un proceso no esclerosado y aplanado, con pubescencia corta.

88. Gonocoxito, margen dorsal interno (enfocado en *Centris s. s.*): (0) Recto, como una continuación entre el área previa y posterior a la proyección media (como en *Centris* y *Paracentris*). (1) Con un ángulo, que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) que se continua oblicua hasta el ápice del gonocoxito (en el caso del grupo *Wagenknechtia*, el margen basal a la proyección es redondeado).

**Método de análisis.** El método para la reconstrucción filogenética de los Centridini sigue las teorías inicialmente propuestas por Hennig (1956, 1966), que fueron revisadas por Wiley (1981). El análisis cladístico fue realizado con ayuda del programa PAUP 3.1.1 ("Phylogenetic Analisis Using Parsimony", Swofford, 1993). La búsqueda de los árboles más cortos, se realizó utilizando el método aproximado "Heurístico". El programa fue ejecutado en una computadora Macintosh, PowerBook 160®.

Las hipótesis filogenéticas están basadas en la generación de cladogramas usando el criterio de parsimonia. No se usó ningún método específico de optimización para eliminar hipótesis alternativas igualmente parsimoniosas, de modo que todas las optimizaciones igualmente parsimoniosas fueron examinadas, buscando sinapomorfías potenciales; sin embargo, se utilizó la opción de "transformación acelerada" (ACCTRAN), que no juega ningún papel durante la búsqueda de los árboles óptimos y sólo se usa cuando se requiere la reconstrucción de los caracteres. ACCTRAN es una optimización a favor de las regresiones (Swofford y Maddison, 1987; Maddison y Maddison, 1992 y Swofford y Maddison, 1992).

Los caracteres no disponibles fueron considerados como "inciertos" y codificados con un signo de interrogación ("?"). Sólo se encontraron los caracteres del macho de *Cyphepicharis*, en esta situación.

La búsqueda de los árboles más cortos fue realizada con ayuda del programa PAUP, con el procedimiento que se describe en los siguientes pasos:

**Primer paso:** Tomando en cuenta el tamaño de la matriz de caracteres y el número de taxa (Tabla 1), fue conducido un primer análisis heurístico, con las siguientes consideraciones: a) *general*: se retuvieron sólo los árboles más cortos y se colapsaron las ramas de longitud cero; b) la búsqueda de los árboles fue iniciada con el método de *intercambio de ramas* ("branch swapping"); c) para la secuencia de adición ("stepwise addition options"); se utilizó la opción al *azar* ("random") con 1000 réplicas, y un número al azar como semilla; este procedimiento implementado en PAUP es el que permite realizar la búsqueda de islas más parsimoniosas (de árboles más cortos) que consiste en la repetición de las búsquedas por múltiples veces (1000, 2000 o más) (Maddison, 1991); d) intercambio de ramas ("branch swapping"): se utilizó el algoritmo de ramificación denominado de corte y reconexión de ramas ("*tree bisection-reconnection*") (TBR); como parte de éste, se guardaron los árboles más cortos (MULTPARS). A los árboles igualmente cortos encontrados, se les aplicó un análisis de consenso, que permite visualizar la resolución del análisis, cuando se encuentran varios árboles igualmente parsimoniosos. Los árboles fueron tratados tanto con el método de Consenso Estricto ("strict") así como de la Regla de las Mayorías ("majority-rule") (Wiley *et al.*, 1991).

**Segundo paso:** Ya que esta primera búsqueda produjo varios árboles igualmente parsimoniosos, se decidió someter éste resultado al método de aproximación sucesiva (o pesado sucesivo de caracteres, Farris, 1969), que reduce la ambigüedad implícita en múltiples árboles igualmente parsimoniosos (Carpenter, 1988). Para esto, los caracteres fueron ponderados con base en el ICR de los caracteres de los árboles resultantes de la primera búsqueda; la escala de peso fue también modificada a un valor de 10. Una vez ponderados, los caracteres de esta forma (pesado *a posteriori*), se procedió a una nueva repetición del análisis heurístico. Este segundo procedimiento se repitió hasta que se logró estabilizar el análisis en un número fijo de árboles.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Acritocentris	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Centris	2	1	0	1	0	2	1	2	0	1	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Exallocentris	2	1	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Hemisiella	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Heterocentris	0	1	0	1	0	1	2	1	0	2	0	1	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Melanocentris	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Paracentris	2	1	0	1	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0/1	0
Ptilocentris	2	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Ptilotopus	1	1	1	1	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Trachina	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	4	0	0	0	0	0	0/1	0	1	0	0
Wagenknechtia	2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
Xerocentris	1	2	1	1	0	1	2	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xanthemisia	2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Anepicharis	0	2	3	1	0	1	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Cyphepicharis	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	1	1	1	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	5	0	0
Epicharis	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	3	0	0
Epicharana	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	3	0	0
Epicharitides	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	4	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0
Epicharoides	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0
Hoplepicharis	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	3	0	0
Parepicharis	0	0	3	1	0	1	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	4	0	0
Triepicharis	0	0	3	1	0	1	2	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	4	0	0
Anthophora	2	1	2	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0/1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Aphemisia	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	5	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
Schisthemisia	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Deltoptila	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	7	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabla 1. Matriz de caracteres para el análisis filogenético de las abejas de la tribu Centridini. Incluye 26 taxa terminales: 24 pertenecientes a los géneros *Centris*, *Epicharis* y *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1984) constituyen el grupo interno y dos géneros, *Anthophora* y *Deltoptila* el grupo externo. Se analizan 88 caracteres binarios y multiestados, de la morfología externa de las hembras y machos y de los genitales de los machos.

	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Acritocentris	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	2	0	0	3	0	4	1	1	1	1	0	0	1
Centris	1	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	2	2	0/2	3	0	3	1	1	1	1	0	2	1
Exallocentris	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	1
Hemisiella	1	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	2	0	3	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1
Heterocentris	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	2	1	3	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1
Melanocentris	1	0	1	0	0	2	1	0	0	2	1	1	0	2	2	0	3	0	4	1	0	2	1	0	0	1
Paracentris	1	0	0	0	0	0/1	0	0	0	2	1	1	0	2	0	2	2	0	1	1	0	1	1	1	0	1
Ptilocentris	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	2	2	0	0	3	0	2	2	1	1	2	1	2	1
Ptilotopus	1	0	1	0	0	2	1	0	1	2	1	1	0	2	1	2	0	0	0	2	0	2	2	0	0	1
Trachina	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	2	1/2	3	3	0	4	1	0	1	1	0	1	1
Wagenknechtia	1	0	0	0/1	0	1	0	0	0	2	1	1	1	2	1	2	2	0	1	2	1	1	1	0	0	1
Xerocentris	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0
Xanthemisia	1	0	2	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	1	3	3	0	2	2	0	1	1	0	0	1
Anepicharis	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Cyphepicharis	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
Epicharis	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	2	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	1
Epicharana	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	2	0	3	0	2	2	0	0	0	0	0	1
Epicharitides	1	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Epicharoides	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
Hoplepicharis	0	1	2	2	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	2	0	3	0	2	2	0	0	0	0	1	1
Parepicharis	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Triepicharis	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Anthophora	1	0	0/1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1
Aphemisia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	2	2	1	0	3	0	2	2	1	1	1	0	0	1
Schisthemisia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	2	2	0	0	3	0	3	3	0	1	1	0	0	1
Deltoptila	1	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2	0	1	3	0	1	0

Tabla 1. Continuación. Matriz de caracteres para el análisis filogenético de los Centridini.

	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
<i>Acritocentris</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	4	2	0	0	1	1	2	0	1	0	0
<i>Centris</i>	0	3	1	2	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Exallocentris</i>	0	1	1	3	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	4	2	0	0	1	1	2	0	1	0	0
<i>Hemisiella</i>	0	3	1	1	0	0	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0
<i>Heterocentris</i>	0	3	3	1	1	0	0/3	3	1	0	3	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0
<i>Melanocentris</i>	0	2	2	2	0	1	8	0	1	0	1	0	1	0	0	3	1	3	2	0	0	1	1	1	0	0
<i>Paracentris</i>	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1/3	1	0	0	0	3	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0
<i>Ptilocentris</i>	0	4	1	2	0	1	7	3	1	1	1	1	1	0	0	1	3	2	0	0	0	2	1	0	0	0
<i>Ptilotopus</i>	0	3	4	2	0	1	0/8	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0
<i>Trachina</i>	0	3	2/4	2	0	0	1	0	1	0	1	1/2	1	1	0	1	0	0	2	0	0	1	2	1	0	0
<i>Wagenknechtia</i>	0	4	4	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	2	1	1	0	0
<i>Xerocentris</i>	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	2	0	1	0	0
<i>Xanthemisia</i>	2	3	2	1	0	0	3	0	2	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0
<i>Anepicharis</i>	0	1	4	2	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	5	5	4	2	0	0	1	1	2	2	1
<i>Cyphepicharis</i>	0	1	4	2	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Epicharis</i>	0	1	4	0	0	2	5	1	0	3	0	0	1	0	0	1	3	4	2	0	0	1	0	2	2	2
<i>Epicharana</i>	0	1	4	1	0	2	0	2	0	2	1	0	1	0	2	1	3	4	2	0	0	1	0	2	2	2
<i>Epicharitides</i>	0	1	4	0	0	2	2	3	0	3	1	1	0	0	0	5	6	4	2	0	0	1	0	2	2	2
<i>Epicharoides</i>	0	1	4	2	0	2	4	0	0	3	3	0	0	0	0	5	5	4	2	0	0	1	0	2	2	2
<i>Hoplepicharis</i>	0	1	4	1	0	2	0	3	0	3	1	1	0	0/1	1	4	4	4	2	0	0	1	1	2	2	2
<i>Parepicharis</i>	0	1	4	1	0	2	2	0	1	3	0	0	0	0	1	5	5	4	2	0	0	1	1	2	0	1
<i>Triepicharis</i>	0	1	4	1	0	1	5	0	0	2	1	1	0	0	1	5	5	4	2	0	0	1	1	2	1	1
<i>Anthophora</i>	0	3	4	0/1	0	1	0	0	0	2	3	1	0	0/1	1	1	2	0/1	2	0	0	0	1	2	0	2
<i>Aphemisia</i>	0	4	2	2	0	0	6	3	1	0	1	0	1	0	0	1	3	5	2	0	0	2	0	1	0	0
<i>Schisthemisia</i>	0	5	3	2	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	5	2	0	0	2	1	1	0	0
<i>Deltoptila</i>	0	3	4	3	0	0	0	3	0	2	0	1	0	0	0	1	3	6	0	0	0	0	0	2	0	0

Tabla 1. Continuación. Matriz de caracteres para el análisis filogenético de los Centridini.

	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Acritocentris	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Centris	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Exallocentris	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Hemisiella	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1
Heterocentris	2	0	1	0	0	3	0	0	0	1
Melanocentris	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1
Paracentris	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ptilocentris	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1
Ptilotopus	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
Trachina	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1
Wagenknechtia	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Xerocentris	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Xanthemisia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Anepicharis	1	1	0	0	0	2	0	1	2	1
Cyphepicharis	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Epicharis	1	1	0	0	0	2	0	2	2	1
Epicharana	1	1	0	0	0	2	0	2	2	1
Epicharitices	1	0	0	0	0	2	0	1	0	1
Epicharoides	1	0	0	0	0	2	0	1	2	1
Hoplepicharis	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1
Parepicharis	1	0	0	0	0	2	0	1	2	1
Triepicharis	1	1	0	0	0	2	0	1	1	1
Anthophora	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0/1
Aphemisia	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Schisthemisia	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Deltoptila	0	0	0	1	2	0	0	0	2	1

Tabla 1. Continuación. Matriz de caracteres para el análisis filogenético de los Centridini.

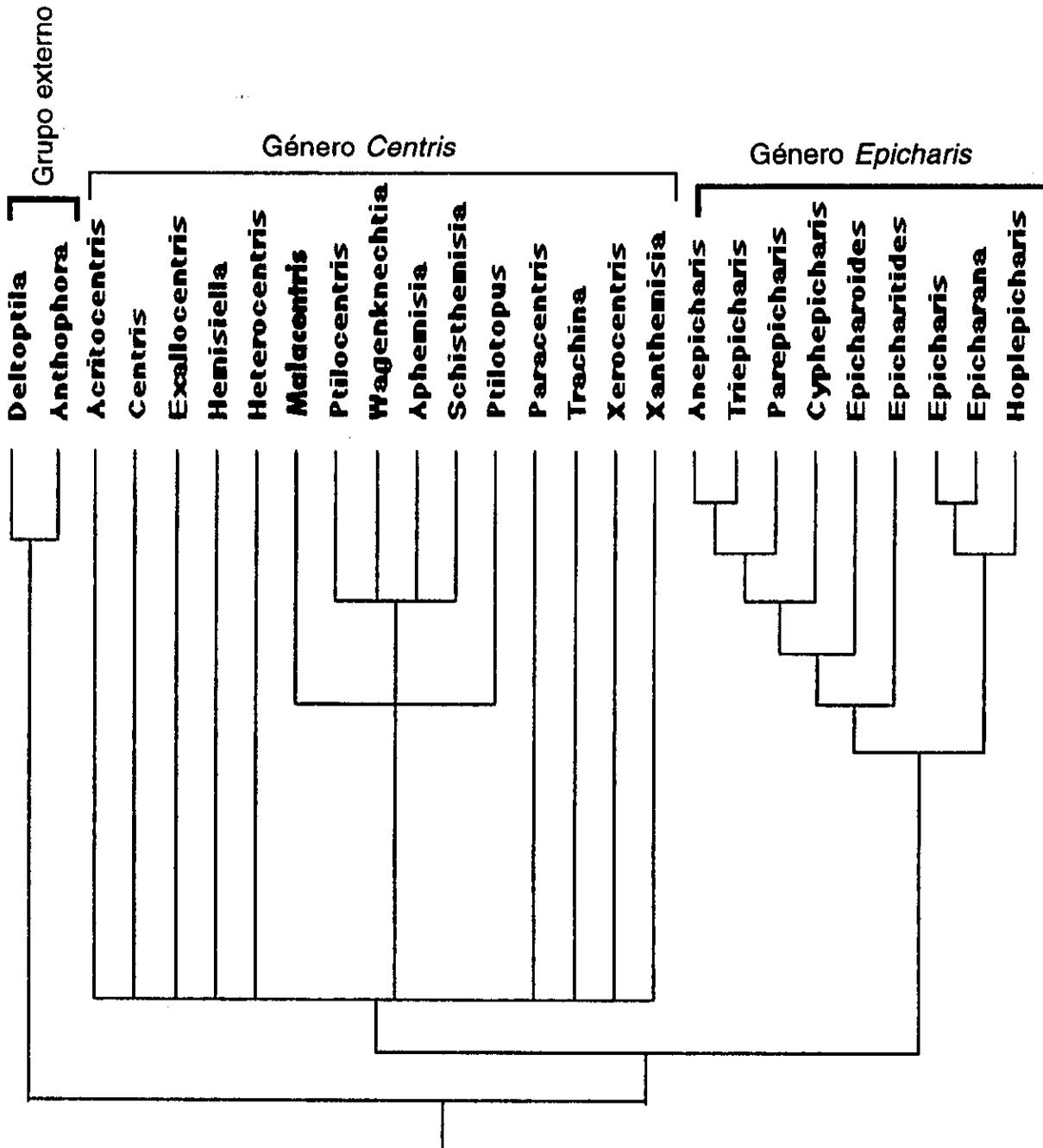
## RESULTADOS

### ANÁLISIS FILOGENÉTICO DE LOS TAXA SUPRAESPECIFICOS DE LA TRIBU CENTRIDINI

#### Análisis basado en caracteres con igual peso

El primer paso del análisis utilizando la opción heurística implementada en PAUP (Swofford, 1993) dió como resultado 22 árboles con una longitud de 401 pasos. Cada uno de los 22 árboles encontrados presenta los siguientes índices, IC= 0.469, IR= 0.664 y IH= 0.541. La Figura 26, presenta el cladograma de consenso estricto de los 22 árboles. Se observa que el género *Ptilotopus* (*sensu* Snelling, 1984) queda incluido como uno de los subgéneros de *Centris*; y queda definido como perteneciente a un grupo, que también incluye a *Melacentris*, *Ptilocentris*, *Wagenknechtia*, *Aphemisia* y *Schisthemisia*. También en este primer cladograma, el género *Epicharis* queda resuelto y definido como monofilético, dentro del cual emergen dos grandes grupos: *Anepicharis*, *Triepicharis*, *Parepicharis*, *Cyphepicharis*, *Epicharitides* y *Epicharoides* y el segundo *Epicharis*, *Epicharana* y *Hoplepicharis* (Fig. 26).

Resumiendo la topología de los 22 árboles, pero ahora con el método de consenso de la "regla de las mayorías" (70%), se logra un nuevo cladograma, que muestra mayor resolución entre las ramas de *Centris*, con valores de repetición de clados superiores a 70% (Fig. 27), de esta forma, se puede ver que se definen nuevos grupos, dos principales, el primero que reúne a los subgéneros afines a *Centris s. s.* y el segundo a *Melacentris*, *Ptilocentris*, *Wagenknechtia*, *Aphemisia*, *Schisthemisia* y *Ptilotopus*. Los subgéneros *Trachina*, *Heterocentris* y *Hemisiella*, quedan situados en la parte basal de esta rama correspondiente al género *Centris* (Fig. 27). Si bien no se puede considerar que éste método es suficientemente robusto para considerar que puede definir la filogenia de los Centridini, si permite ver la tendencia en la ramificación, misma que será afinada o rechazada con el método siguiente.



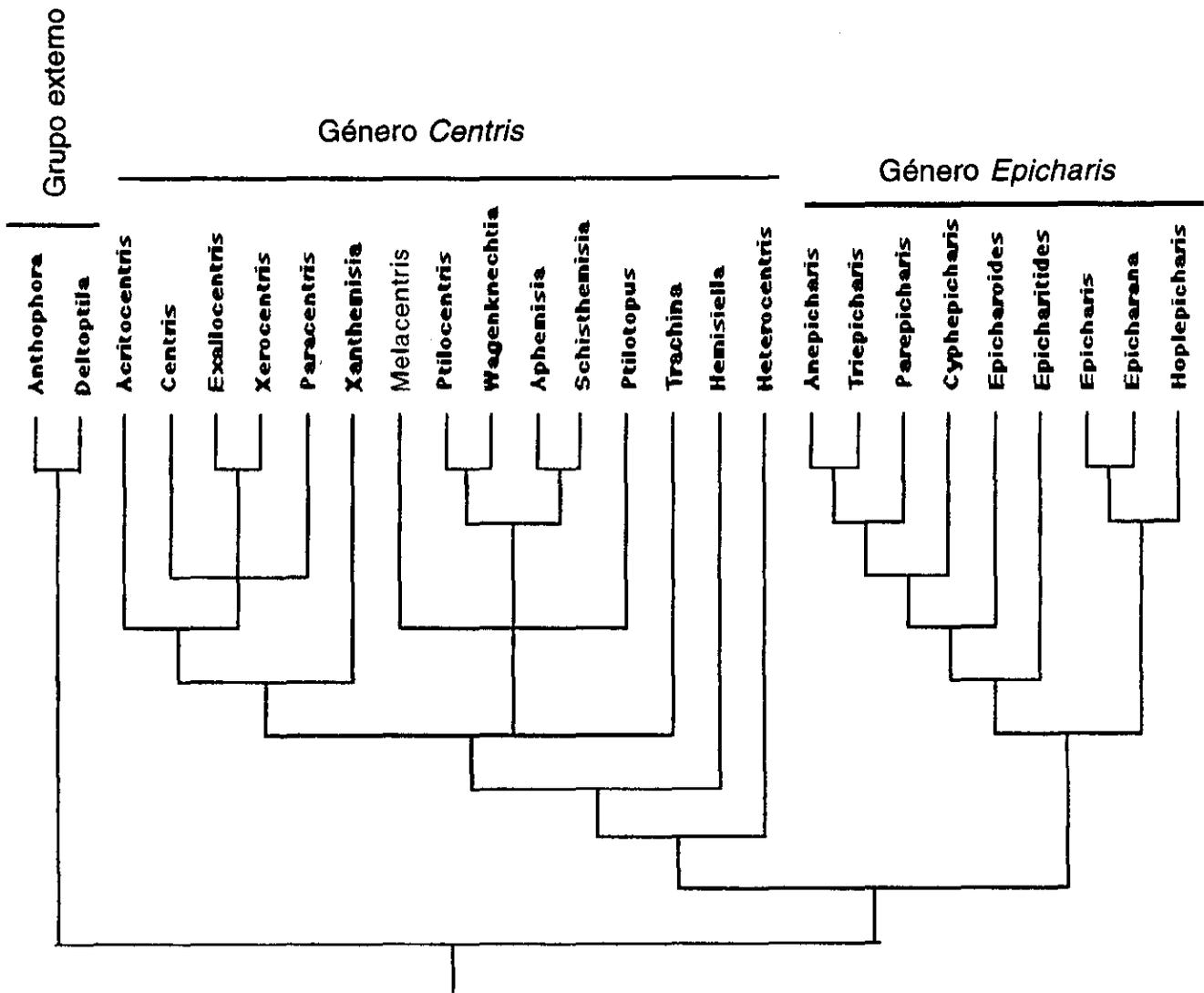
**Figura 26.** Cladograma de consenso estricto, que reúne la topología de los 22 árboles más cortos encontrados durante el primer análisis, utilizando caracteres con el mismo peso.

### Pesado sucesivo de caracteres

Como segundo paso, se ejecutó un nuevo análisis, tomando como base los 22 árboles de la primera búsqueda heurística. Para este análisis se utilizó el método de aproximación sucesiva (pesado sucesivo de caracteres) (Farris, 1969), con base en el ICR ("rescaled consistency index") y dado que se utilizó como base más de un árbol, se optó por la opción "maximum value (best fit)" y se ajustó el peso a una escala de 0 - 10. Luego de dar un nuevo peso a los caracteres, con el criterio ya mencionado, se ejecutó la búsqueda heurística, con 1,000 réplicas. El resultado de éste análisis fue un sólo árbol de longitud 1,365 con los siguientes índices: IC= 0.617, IR= 0.798, ICR 0.492 y IH= 0.404 (Fig. 28). El cladograma único que resulta está completamente resuelto y muestra para el caso del género *Epicharis* resultados similares a los del primer análisis (Fig. 26 y 28 clado 2). En *Centris* se resuelven el resto de los clados y como punto importante, queda definida la situación de *Ptilotopus* como perteneciente al género *Centris*; este último queda dividido en dos clados, el primero denominado Grupo *Centris s. s.* con los subgéneros afines: *Acritocentris*, *Exallocentris*, *Xerocentris*, *Paracentris* y *Xanthemisia* (Fig. 28, clado 3) y el segundo que a su vez incluye a dos clados que denominaré Grupo *Trachina* y Grupo *Melacentris* (Fig. 28 y 29, clado 4).

El cladograma (Fig. 28 y 29), muestra que tanto los géneros *Centris* como *Epicharis* son monofiléticos y que en definitiva es necesario situar a *Ptilotopus* en el nuevo *status* de subgénero dentro del género *Centris*, rechazando la propuesta de Snelling (1984) que le otorga la categoría de género. De esta forma, la situación parafilética de *Centris* queda resuelta y la tribu Centridini compuesta por dos géneros y 24 subgéneros.

De los dos grandes grupos del género *Centris*, el primero presenta en la base a *Xanthemisia* (Fig. 29 y 30, clado 3), el resto de los subgéneros presentan una situación cada vez más apomórfica hasta los subgéneros terminales: *Exallocentris* y *Xerocentris*, que tienen el mayor estado de diferenciación, tanto morfológicamente como también por sus adaptaciones a la vida del desierto y de las montañas. El segundo clado dentro del género *Centris* incluye a otros dos grupos (Fig. 29 y 31, clado

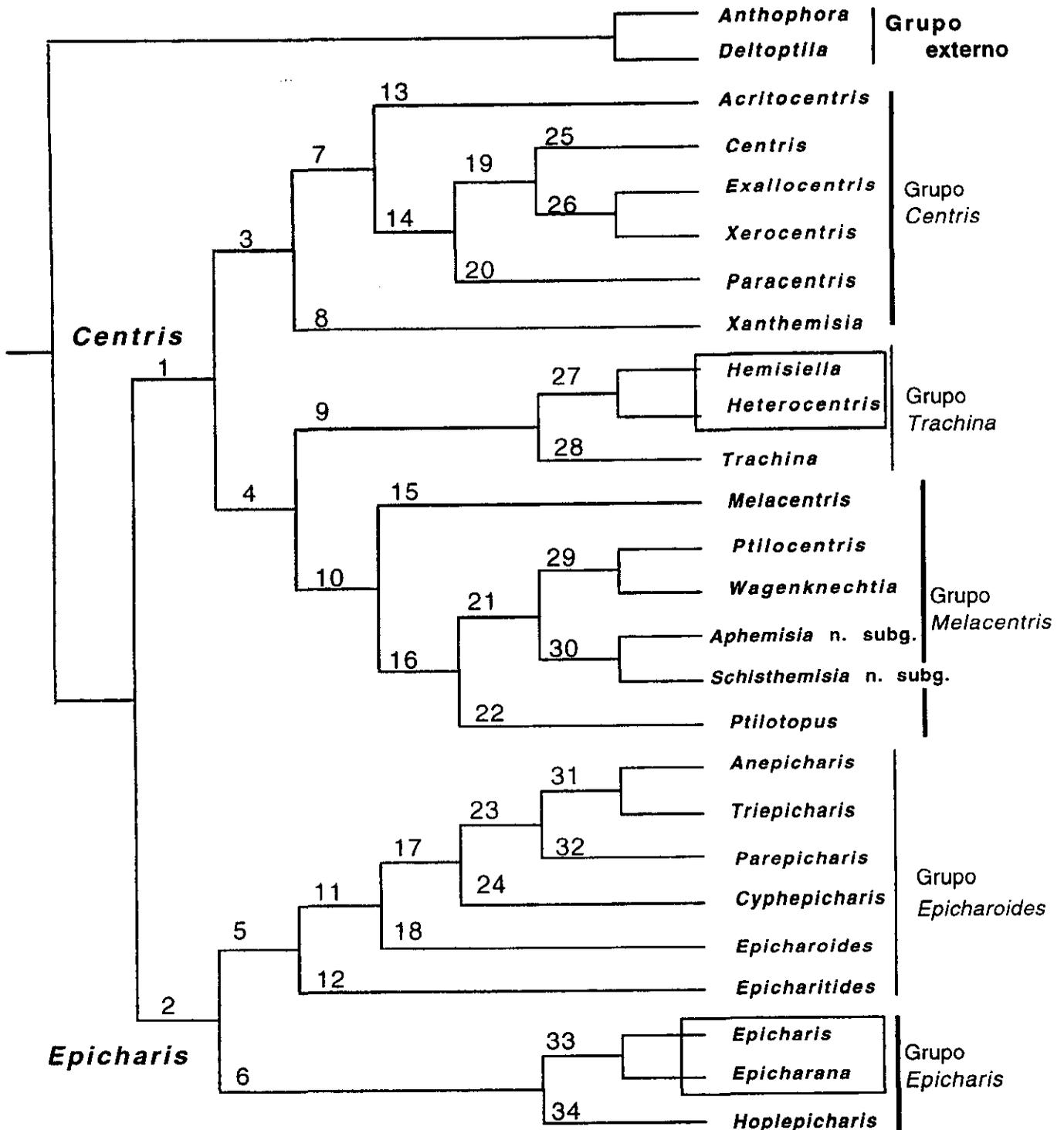


**Figura 27.** Cladograma que resume la topología de los 22 árboles más cortos, a partir del método de consenso de la "regla de las mayorías", con un valor de repetición de 70%.

4), el primero de estos es el Grupo *Trachina* con tres subgéneros: *Trachina*, *Heterocentris* y *Hemisiella*. Las estrechas relaciones de parentesco entre estos tres subgéneros fueron percibidas primero por Michener (1951), quien propuso unirlos en un sólo subgénero. En esta tesis, se propone la unión de *Hemisiella* y *Heterocentris* en un sólo subgénero, la cual se explica más adelante.

El otro grupo de este clado (Fig. 28 y 31, clado 10) presenta a *Melacentris* en la base, lo que indica que es el subgénero más plesiomórfico. *Ptilotopus* es muy distintivo, en vista de las peculiares características morfológicas de los adultos; un ejemplo es su gran corpulencia, siendo las abejas más grandes de la tribu. Así mismo muchos de estos caracteres morfológicos son apomórficos, como las mandíbulas modificadas y el escutelo con áreas glabras y dos lóbulos fuertemente proyectados posteriormente. Los restantes taxa en este clado son también peculiares, tanto en su distribución geográfica como en sus características morfológicas; tal es el caso de *Wagenknechtia*, que por sus características morfológicas, fue considerado como estrechamente relacionado con *Paracentris* y como el grupo más "primitivo" dentro de la tribu (Michener, 1951). Si bien el Grupo *Melacentris* reúne a subgéneros que tienen morfología externa muy diversificada, se puede considerar homogéneo, considerando la poca variación morfológica de los genitales de los machos. Los nuevos subgéneros *Aphemisia* y *Schisthemisia* preliminarmente propuestos al inicio del análisis, presentan en el cladograma evidentes y claras relaciones de parentesco, así como autapomorfías que apoyan la validez de estos taxa como dos subgéneros nuevos independientes, estas autapomorfías se presentan posteriormente en las diagnosis.

El gran número de caracteres que definen al género *Epicharis* (Fig. 29, clado 2) refuerzan la hipótesis sobre la monofilia del género. El análisis muestra dos grupos de subgéneros claramente definidos (Fig. 29 y 32, clados 5 y 6), en concordancia con la opinión de Moure (1945), quien considera que el género puede ser dividido en dos grandes grupos, con base en la morfología de las placas basitibiales. Los resultados del análisis confirman la propuesta de Moure y muestran que las relaciones



**Figura 28.** Cladograma único más corto para los taxa supraespecíficos de las abejas de la tribu Centridini. Los números identifican a cada clado, señalando a su especie ancestral hipotética. El clado 1 corresponde al género *Centris* y el clado 2 a *Epicharis*.

filogenéticas entre *Epicharis*, *Epicharana* y *Hoplepicharis* son muy cercanas (Fig. 32, clado 6). Por otra parte, no se encontraron autapomorfias que permitan mantener a los subgénero *Epicharis* y *Epicharana* como taxones independientes, de tal forma que considero que el subgénero *Epicharana* es un sinónimo del subgénero *Epicharis*.

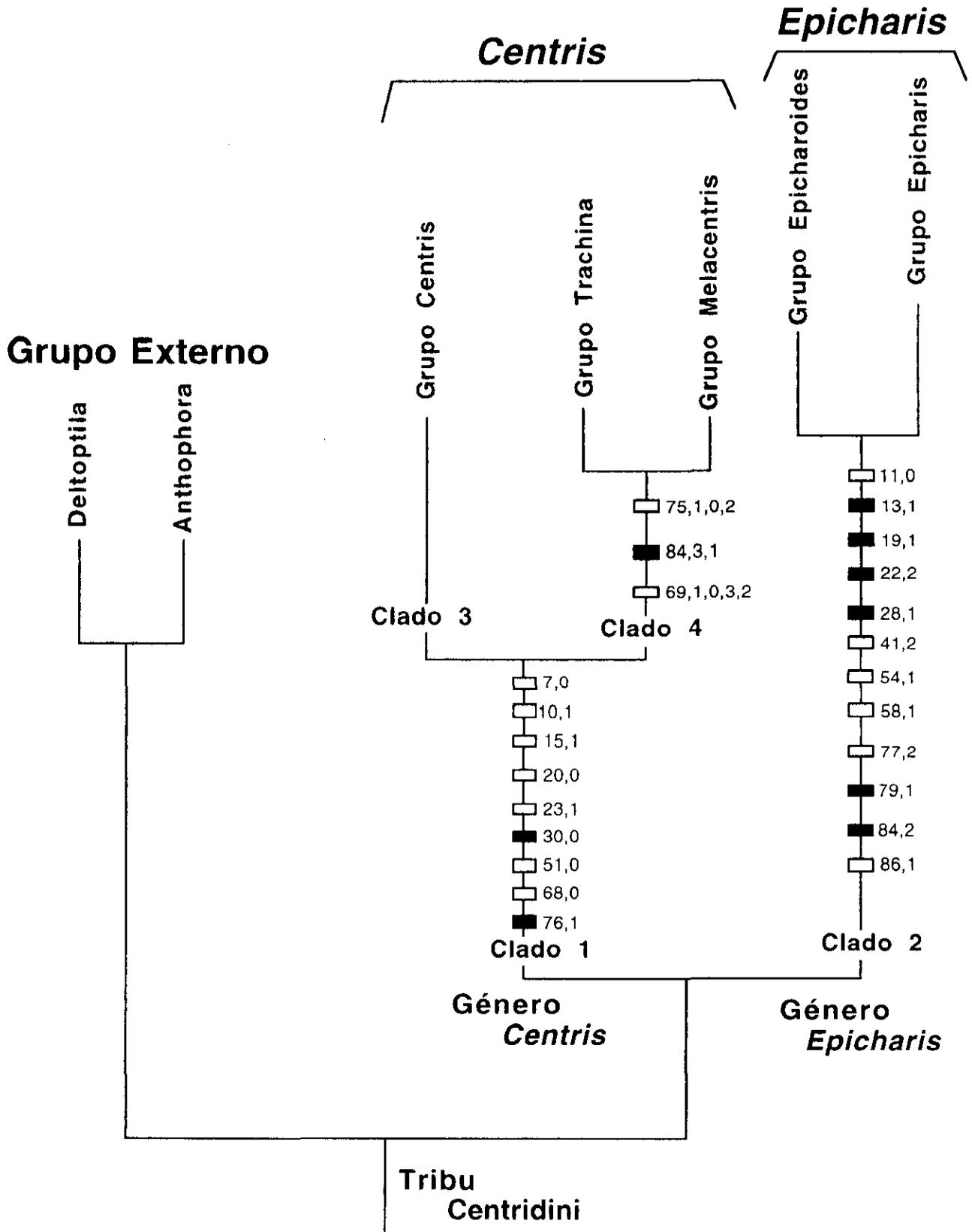
El grupo de subgéneros definido por el clado 5, dentro del género *Epicharis* (Fig. 32) presenta una distribución escalonada, de más plesiomórfico a más apomórfico, de esta forma, *Epicharitides* queda en la base y *Anepicharis* y *Triepicharis* en la cúspide del clado. Los tres subgéneros distales del clado 5 (Fig. 32, clado 23) guardan estrechas relaciones filogenéticas y presentan autapomorfías que apoyan su designación como taxones independientes. De los subgéneros restantes, *Cyphepicharis* presenta una posición en el cladograma que puede ser inestable, dado que durante el análisis no se contó con los machos de su única especie.

En general, la propuesta sobre la filogenia del género *Epicharis* puede ser considerada como aceptable y con suficiente resolución, determinada por sinapomorfías sólidas en cada uno de los nodos que conforman la topología del cladograma resultante.

### **Evolución de los caracteres**

Tomando en cuenta los resultados de la hipótesis aceptada, en esta sección, se presentan los caracteres sobre los cuales está apoyada la monofilia de cada uno de los clados, incluyendo los comentarios pertinentes para cada caso.

El árbol único más parsimonioso encontrado a partir del segundo método, muestra que los dos géneros son monofiléticos (Fig. 29, clado 1, *Centris*; clado 2, *Epicharis*) y están sólidamente fundamentados en un número considerable de caracteres sinapomórficos; *Centris* con dos sinapomorfías duras (*transformación de un carácter que ocurre una sola vez en el árbol*), siete sinapomorfías suaves (*transformación de un carácter que también ocurre como paralelismo, convergencia o reversión en otra parte del*

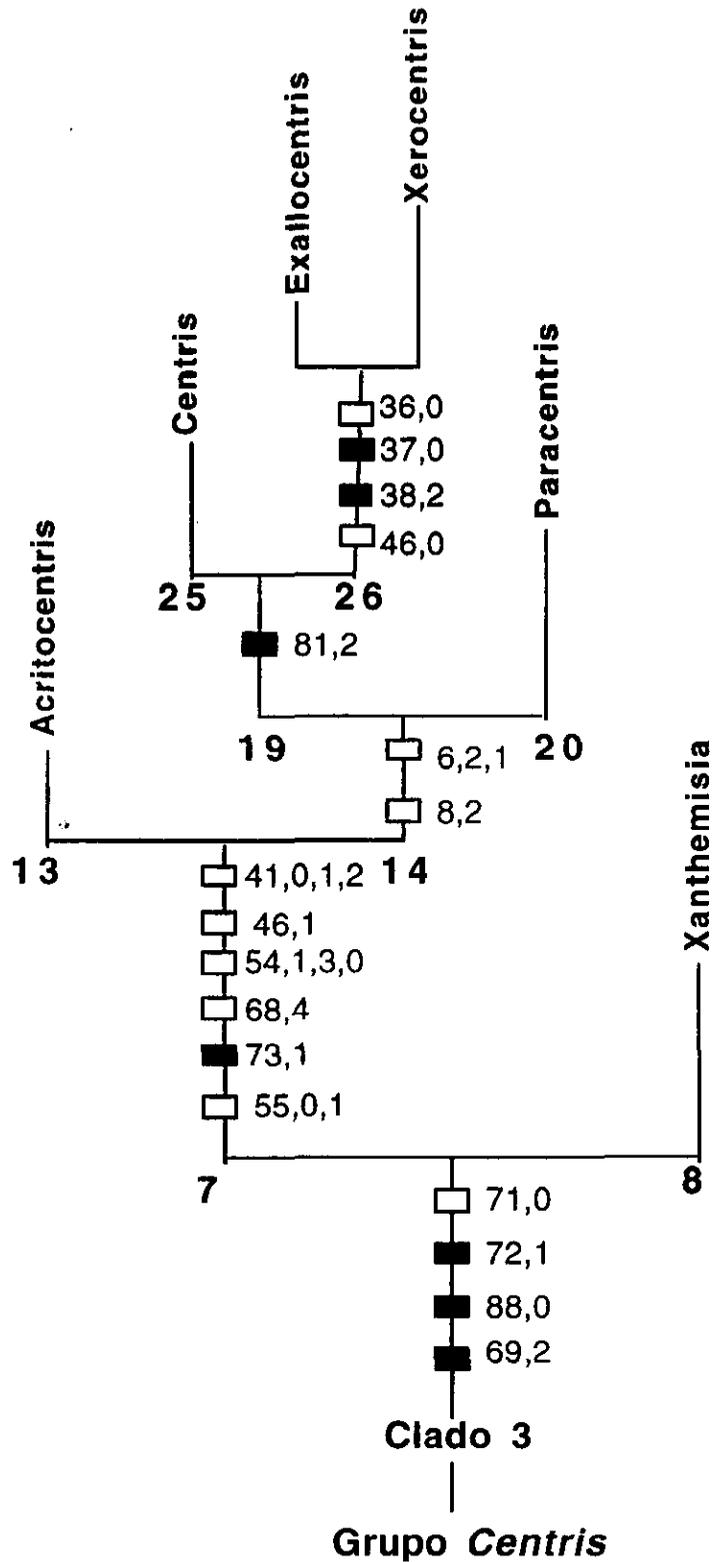


**Figura 29.** Cladograma para los grupos de los subgéneros de Centridini. Los grupos y los números de los clados terminales, conectan con el resto del cladograma que se presentan en las Figuras 30, 31 y 32. Los caracteres son simbolizados como sigue: Cuadro negro indica cambios que ocurren una sola vez en el árbol (sinapomorfías duras); el cuadro blanco indica cambios que ocurren paralelamente en otra parte del árbol (sinapomorfías suaves).

*árbol*); *Epicharis* con seis sinapomorfías duras y seis suaves. El clado correspondiente al género *Centris* se ramifica a su vez en dos clados (el 3 y 4), el primero de ellos (Fig. 30, clado 3) es apoyado por tres sinapomorfías duras (69,2; 72,1; 88,0) y una suave (71,0), el segundo clado (Fig 29, clado 4 ), está definido por una sola sinapomorfía dura (84,3,1), por lo que se puede considerar que la monofilia de estos dos subgéneros está bien sustentada.

El Grupo que conforma el "clado 3" (Fig. 30) será denominado Grupo *Centris*, que incluye a los subgéneros *Acritocentris*, *Centris*, *Exallocentris*, *Xerocentris*, *Paracentris* y *Xanthemisia*. Dentro de éste clado, se presenta como el subgénero más plesiomórfico *Xanthemisia* (clado 8), que a su vez es el grupo hermano del resto de los miembros de este Grupo. El clado con los restantes cinco subgéneros (clado 7) está hasta este punto apoyado por al menos una sinapomorfía dura (73,1) además de dos sinapomorfías suaves (46,1; 68,4). El clado 14, que conjunta los subgéneros *Centris*, *Exallocentris*, *Xerocentris* y *Paracentris*, no está apoyado por ninguna sinapomorfía dura, pero los dos caracteres que definen el grupo (6,2,1 y 8,1,2), pueden ser considerados importantes, a pesar de que ambos presentan estados considerados reversiones dentro del subgénero *Xerocentris*. En la situación basal de clado 7 se encuentra *Acritocentris* como grupo hermano de los subgéneros del clado 14. Dentro de este último clado (No. 14) está el clado 19, definido por una sinapomorfía dura (81,2), reuniendo a *Centris*, *Exallocentris* y *Xerocentris*. El clado 26, que reúne a *Exallocentris* y *Xerocentris*, está apoyado por dos sinapomorfías duras (37,0; 38,3) y dos sinapomorfías suaves (36,0; 46,0). Estos dos subgéneros se caracterizan por la ausencia de estructuras para colectar aceite (36,0 y 37,0), pero ocurren en hábitats diferentes que el del resto de los subgéneros: el desierto y las áreas con bosque de pino y encino.

Como se muestra en los cladogramas de consenso estricto y de la regla de la mayoría, construido a partir 22 árboles encontrados en el primer análisis (caracteres con igual peso, Figs. 26 y 27), el grupo que corresponde al clado 3 de la Fig. 28, es el que forma las politomías, lo cual posiblemente sea resultado de la falta de sinapomorfías duras.

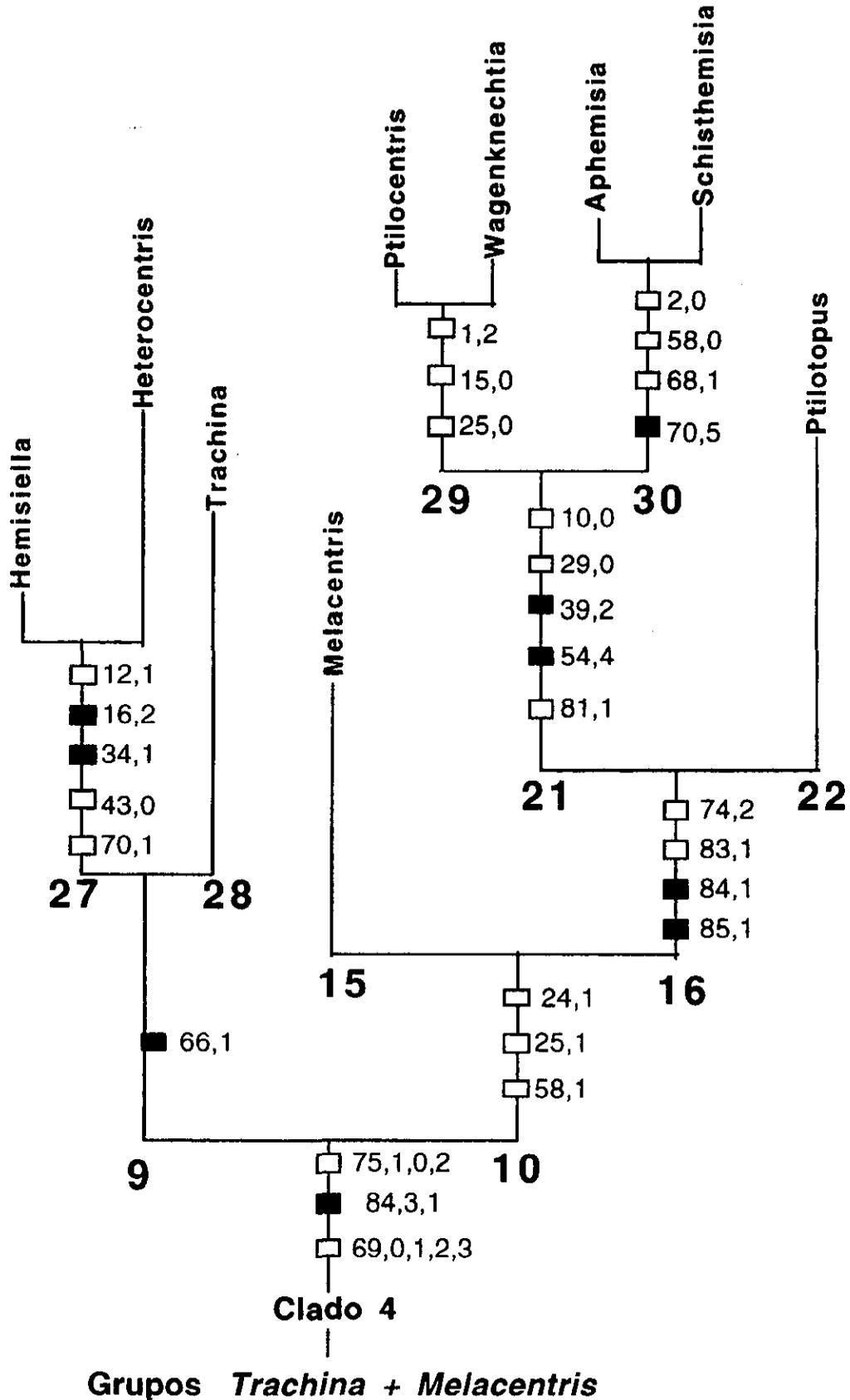


**Figura 30.** Fragmento del cladograma más corto para los Centridini, que presenta los subgéneros incluidos en el clado 3, grupo *Centris*, perteneciente también al género *Centris*. Este clado puede ser conectado con el resto del cladograma presentado en la figura 29.

De esta forma el grupo que denominaré *Centris* (Fig. 28) contiene seis subgéneros, en un arreglo que va de *Xanthemisia* como taxón más plesiomórfico a los subgéneros *Xerocentris* y *Exallocentris*, más apomórficos, como resultado de su adaptación secundaria a un nuevo hábitat. *Centris* queda como taxón hermano del dúo terminal *Exallocentris* + *Xerocentris*.

Se puede resaltar el hecho de que *Paracentris* como grupo adaptado a la vida en el desierto o en áreas xéricas, está en una situación más plesiomórfica respecto a *Centris* (Fig. 30) el cual es principalmente diverso y abundante en áreas con afinidad neotropical. De reflejar esto la realidad, significaría que la adaptación a la vida en ambientes xéricos surgió en más de una ocasión dentro del grupo *Centris* y de forma independiente. *Acritocentris* y *Xanthemisia* son casos especiales, por presentar un considerable número de autapomorfías, lo que ha llevado a pensar que se trate de géneros independientes. Sin embargo, este trabajo muestra que su situación dentro de la filogenia de los Centridini es la de subgéneros dentro del género *Centris* (Fig. 28 cladogramas 13 y 8).

El segundo clado dentro del género *Centris* (clado 4; Figs. 28 y 31), se divide a su vez en dos cladogramas que denominaré: Grupo *Trachina* y Grupo *Melacentris*. El grupo *Trachina* correspondiente al clado 9, incluye a los subgéneros *Hemisiella* + *Heterocentris* y *Trachina*, apoyado en el árbol resultante por una sola sinapomorfía dura (66,1), suficiente para que este grupo quede definido como monofilético. Dentro del Grupo *Trachina*, el subgénero *Trachina* ocupa el sitio más plesiomórfico como grupo hermano del clado 27, que conjunta a *Hemisiella* + *Heterocentris* y es soportado por dos sinapomorfías duras (16,2 y 34,1, Fig. 31). La falta de autapomorfías en *Hemisiella* que permitan apoyar su situación como subgénero independiente de *Heterocentris*, indica que se pueden considerar sinónimos (aunque esta es una observación colateral al estudio filogenético). Michener (comunicación personal) considera que especies de *Heterocentris* están emparentadas con distintas especies dentro de *Hemisiella*, quedando este subgénero como parafilético. Por lo anterior, considero que las especies de los dos subgéneros deben de unirse en uno sólo que sería *Heterocentris*, con un considerable número



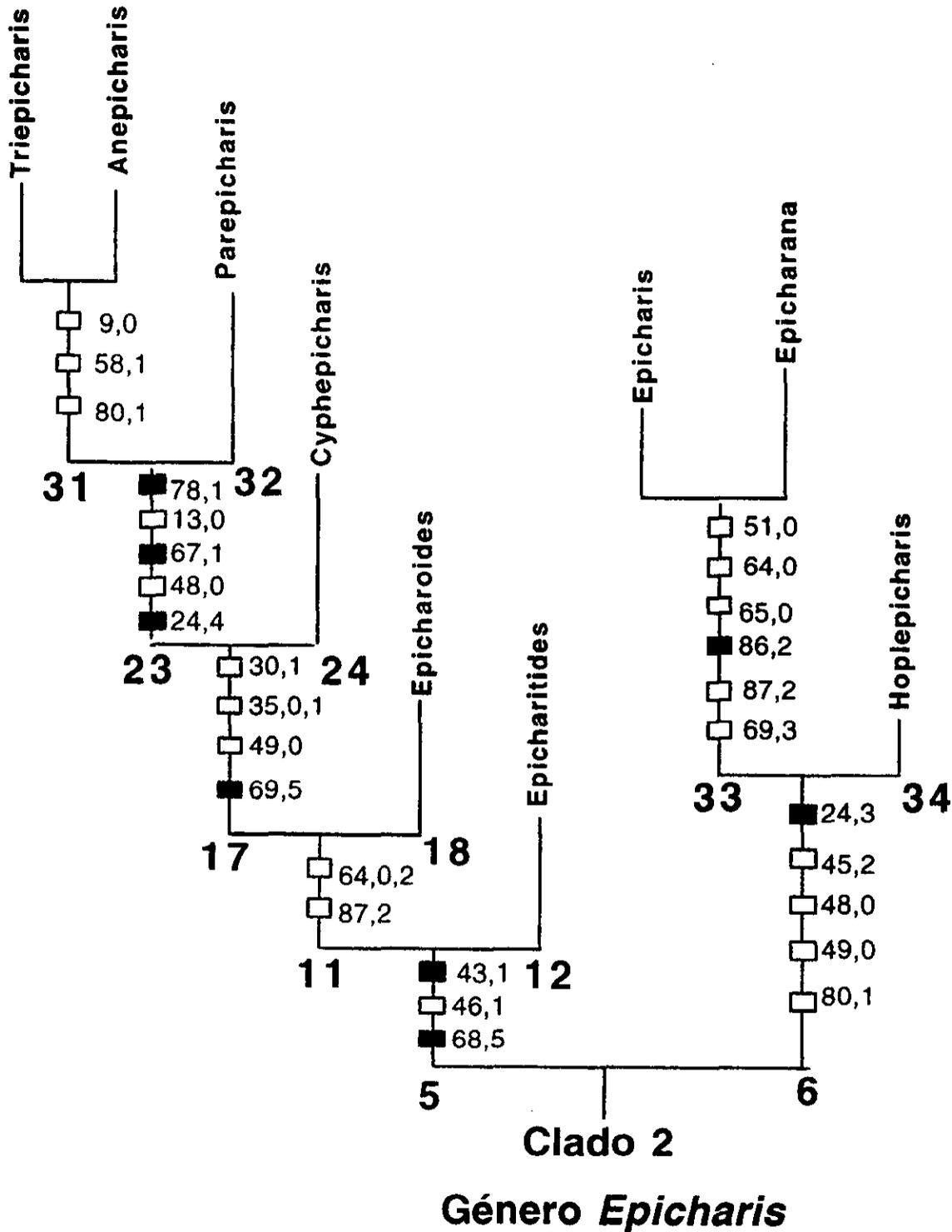
**Figura. 31.** Fragmento del cladograma para los Centridini que muestra los grupos *Trachina* y *Melacentris*, ambos pertenecientes al género *Centris*. El clado 4 puede ser conectado con el resto del cladograma en la Figura 29.

de apomorfías y especies que presentan fuertes especializaciones morfológicas. *Hemisiella* y *Heterocentris* presentan características biológicas muy similares, algunas de las cuales comparten con *Trachina*, el taxón hermano.

El clado 10 (Fig. 31) corresponde al Grupo *Melacentris*, e incluye a los subgéneros *Melacentris*, *Ptilocentris*, *Wagenknechtia*, *Aphemisia*, *Schisthemisia* y *Ptilotopus*. Este Grupo de subgéneros tienen morfología muy característica y conjunta a algunas de las especies de abejas con mayor talla (*Ptilotopus* y *Melacentris*). Sin embargo, el clado sólo está apoyado por tres sinapomorfías suaves (24,1; 25,1; 58,1); al menos una, carácter 24,1 correspondiente a la presencia de dos tubérculos sobre el escutelo, puede ser considerada importante en la definición del Grupo como monofilético. La pérdida de los tubérculos en *Wagenknechtia*, representa una reversión. El subgénero *Melacentris* (Fig. 31, clado 15) presenta la posición más plesiomórfica en el clado 10, y está apoyada por dos sinapomorfías duras (54,2 y 59,8) y tres suaves (41,2; 46,1 y 68,3). Este subgénero reúne a un considerable número de especies grandes y robustas, muchas de ellas con coloración similar a la de algunos *Bombus*; es principalmente diverso en América del Sur y algunas de sus especies son en apariencia similares a las de *Ptilotopus*. El resto de los subgéneros de este grupo se encuentran reunidos en el clado 16, en el cual *Ptilotopus* ocupa la situación más plesiomórfica en la base (Fig. 31, clado 22), soportado por cinco sinapomorfías duras (6,0; 8,0; 23,2; 24,2; 64,2) y 10 sinapomorfías suaves. El clado 21 (Fig. 31) reúne a cuatro subgéneros en dos grupos (*Ptilocentris* + *Wagenknechtia* y *Aphemisia* + *Schisthemisia*). El clado 21 está claramente apoyado por dos sinapomorfías duras (39,2; 54,4) y tres suaves, con lo que se puede considerar que la conjunción de estos subgéneros está bien soportada (Fig. 31). De los dos pares de subgéneros terminales, el par incluido en el clado 29 presenta tres sinapomorfías suaves (1,2; 15,0; 25,0), que apoyan aunque débilmente la hipótesis de que se trata de subgéneros con estrechas relaciones de parentesco. En el pasado, *Wagenknechtia* fue considerado como cercanamente emparentado con *Paracentris* (Michener, 1951) y como uno de los subgéneros más primitivos dentro de *Centris*. Con base en los resultados de este análisis, se acepta la cercanía entre

*Ptilocentris* y *Wagenknechtia*, que comparten un integumento metálico en los terguitos metasomales y la presencia de cuatro artejos en los palpos maxilares, lo cual es único dentro del grupo *Melacentris*. En el caso del clado 30, que incluye a los subgéneros nuevos *Aphemisia* y *Schisthemisia*, el parentesco está apoyado al menos por una sinapomorfía dura (70,5), y reforzada por tres sinapomorfías suaves. Las especies de estos dos últimos subgéneros, por su apariencia morfológica, fueron ubicadas en el subgénero *Melacentris*, lo que produjo un subgénero polifilético con una morfología muy variable, al incluir especies con caracteres morfológicos que de acuerdo al análisis cladístico son sinapomorfías de los nuevos subgéneros *Aphemisia* y *Schisthemisia*.

*Epicharis*, el segundo de los géneros de la tribu (Fig. 28, 29 y 32, clado 2), está sustentado por un número considerable de sinapomorfías, de las cuales seis son sinapomorfías duras (13,1; 19,1; 22,2; 28,1; 79,1; 84,2) y cuatro semiduras (11,0; 58,1; 77,2; 86,1) (*sinapomorfías consistentes en caracteres que sufren sólo una transformación en el árbol, pero que definen grupos que presentan algún taxón en el cual este carácter sufre una reversión*), con lo cual se confirma la monofilia de este grupo. Los dos grupos que conforman a *Epicharis* (Fig. 28, clados 5 y 6) son denominados Grupo *Epicharoides* y Grupo *Epicharis*. El primero de éstos (Fig. 32, clado 5) incluye a *Triepicharis*, *Anepicharis*, *Parepicharis*, *Cyphepicharis*, *Epicharoides* y *Epicharitides*. Este clado, está definido por dos sinapomorfías duras (43,1; 68,5) y una sinapomorfía suave (46,1). Las ramas del clado 5 se distribuyen de forma escalonada, estando en la base *Epicharitides* como más plesiomórfico y terminando en el par apical conformado por los grupos hermanos *Triepicharis* y *Anepicharis*. Esta serie escalonada de subgéneros, presenta un sustento débil en el clado 11, con sólo dos sinapomorfías suaves (64,1; 87,2): el nivel del vértex respecto al margen superior de los ojos y un proceso alargado dorsal en el gonostilo. Cabe considerar que la topología del clado 11 presentada en la Fig. 32, está apoyada también por las sinapomorfías duras del clado 5 y 17. Ahora bien, la presencia en el clado 17 de una sinapomorfía dura, en combinación con las tres sinapomorfías duras del clado 23, mantienen atada la posición de *Cyphepicharis* (clado terminal 24) como grupo hermano de *Triepicharis*, *Anepicharis* y *Parepicharis*, no obstante hay



**Figura 32.** Fragmento del cladograma para los Centridini correspondiente al género *Epicharis*. Este puede ser conectado con el Clado 2, en el cladograma base de la figura 29.

que recordar que no se incluyeron los caracteres de los machos de *Cyphepicharis*. Los tres subgéneros terminales restantes, que están definidos en el clado 23 por tres sinapomorfías duras (78,1; 67,1; 24,4) y dos suaves (13,0; 48,0) quedan sólidamente definidos como grupo, siendo muy posiblemente la parte del clado 5 (grupo *Epicharoides*) mejor resuelta. Las apomorfías de cada uno de estos subgéneros son suficientes como para mantener su *status* subgenérico.

El segundo grupo del género *Epicharis*, está conformado por el clado 6 y reúne a los subgéneros *Epicharis*, *Epicharana* y *Hoplepicharis*, que conforman el denominado Grupo *Epicharis*, que está apoyada por al menos una sinapomorfía dura (24,3) y cuatro suaves (45,2; 48,0; 49,0; 80,1). Concordando con lo propuesto por Moure (1945), el grupo se caracteriza por la presencia de una placa basitibial secundaria bien definida (45,2) (Fig. 32), que por ser un carácter común en varios subgéneros de *Centris* es considerado como sinapomorfía suave (paralelismo). Por otra parte, el grupo queda también definido por la forma del escutelo (24,3) como única sinapomorfía dura. Durante el desarrollo del estudio se encontró que no hay apomorfías que separen y definan a los subgéneros *Epicharis* y *Epicharana*, por esta razón resulta difícil determinar a que subgénero pertenecen las especies incluidas en parte del Grupo *Epicharis*. Creo por lo tanto que es necesario considerarlos como sinónimos, quedando *Epicharis* como el nombre válido y taxón hermano de *Hoplepicharis*.

En resumen, la topología del cladograma único para los Centridini está apoyada en sinapomorfías duras que sustentan la resolución del análisis, en la mayoría de los clados. De esta forma, los únicos clados que presentan un soporte débil son el clado 14, que reúne a parte del grupo *Centris* (*Centris*, *Exallocentris*, *Xerocentris* y *Paracentris*) (Fig. 30) y el clado 10, que reúne al Grupo *Melacentris* y que sin embargo es definido por tres sinapomorfías semiduras (24,1; 25, 1 y 58,1; Fig. 31). En el género *Epicharis* el clado 11 es otro de los que está apoyado por sinapomorfías suaves, en este caso dos, que hacen que la posición en el cladograma de *Epicharoides* y *Epicharitides* pueda ser considerada como inestable (Fig. 32). En el caso del clado 31 los grupos *Triepicharis* y

*Anepicharis*, están emparentados con base en tres caracteres que son sinapomorfías suaves; sin embargo, la definición desde el primer análisis (con caracteres de igual peso) de las relaciones entre estos tres subgéneros, puede indicar que la situación de los subgéneros en el cladograma único resultante es un reflejo de su filogenia real (Fig. 32). Con base en los resultados presentados hasta aquí, en el siguiente inciso se presenta la clasificación de la tribu Centridini.

## Clasificación propuesta de la Tribu Centridini

HYMENOPTERA

APOIDEA

APIDAE

Apinae

Tribu *Centridini*

Género *Centris*

Grupo *Centris*

Subgénero *Centris s. s.*

Subgénero *Acritocentris*

Subgénero *Exallocentris*

Subgénero *Paracentris*

Subgénero *Xerocentris*

Subgénero *Xanthemisia*

Grupo *Trachina*

Subgénero *Heterocentris* (= *Hemisiella* )

Subgénero *Trachina*

Grupo *Melacentris*

Subgénero *Melacentris*

Subgénero *Ptilotopus* n. est.

Subgénero *Ptilocentris*

Subgénero *Wagenknechtia*

Subgénero *Aphemisia* n. subg. \*

Subgénero *Schisthemisia* n. subg.\*

Género *Epicharis*

Grupo *Epicharoides*

Subgénero *Epicharitides*

Subgénero *Epicharoides*

Subgénero *Cyphepicharis*

Subgénero *Parepicharis*

Subgénero *Triepicharis*

Subgénero *Anepicharis*

Grupo *Epicharis*

Subgénero *Epicharis s. s.* (= *Epicharana* )

Subgénero *Hoplepicharis*

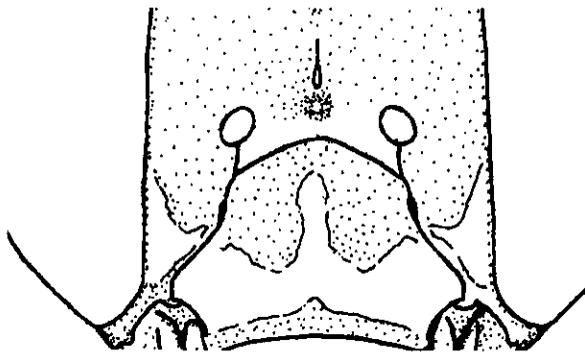
\* *Estos nombres no son válidos (disponibles) de acuerdo al I C Z N.*

## CLAVE PARA LOS GÉNEROS Y SUBGÉNEROS DE LA TRIBU CENTRIDINI

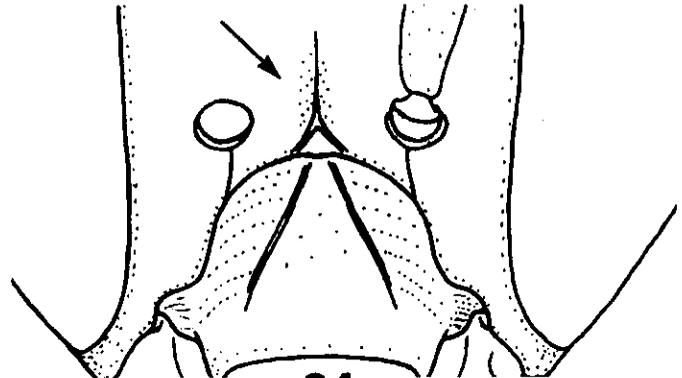
1. Area triangular supraclipeal ausente (Fig. 33); célula marginal del ala anterior más corta que la distancia de su ápice al ápice del ala (Fig. 35); setas occipitales flageliformes usualmente ausentes, si presentes, no alcanzando el margen anterior de la tégula (como en *Ptilotopus*).  
..... *Centris* ..... 2
- Area triangular supraclipeal, bien evidente (Fig. 34); célula marginal de las alas anteriores más larga que la distancia de su ápice al ápice del ala (Fig. 36); con setas occipitales-sublaterales flageliformes evidentes (Fig. 37).  
..... *Epicharis* ..... 23

### Género *Centris*

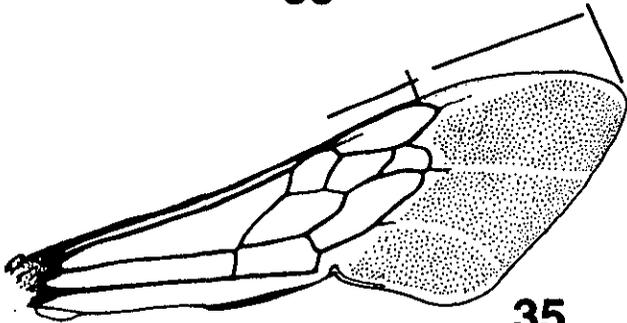
- 2(1). Escutelo con dos, lóbulos, tubérculos o gibas, en los dos sexos (en machos de *Ptilocentris* el escutelo es globoso y los lóbulos no bien definidos) (Fig. 38, de *Ptilotopus*).  
..... 3
- Escutelo sin lóbulos, tubérculos o gibas, este generalmente redondeado.  
..... 7
- 3(2). Area hipoepimeral con un tubérculo fuerte en la parte anterior inferior (*C. americano* hipoepímero es globoso sin tubérculo); escuto y escutelo con áreas glabras (algunas spp. sólo el escutelo, Fig. 38); hembras con un disco basitibial simple, claramente sin disco secundario (Fig. 39) (abejas muy grandes) ..... *Ptilotopus*
- Area hipoepimeral sin tubérculos visibles (Fig. 7); escuto y escutelo con abundante pubescencia sin áreas glabras (algunas especies en ápice de los tubérculos); hembras con un disco basitibial secundario (Fig. 40).  
..... 4
- 4(3). Mandíbulas con 5 dientes en las hembras y 4 en los machos, los dos dientes más internos laminares (Fig. 41); hembras placa pigidial con una comisura en el margen distal (el ápice) (Fig. 43).  
..... *Schisthemisia*



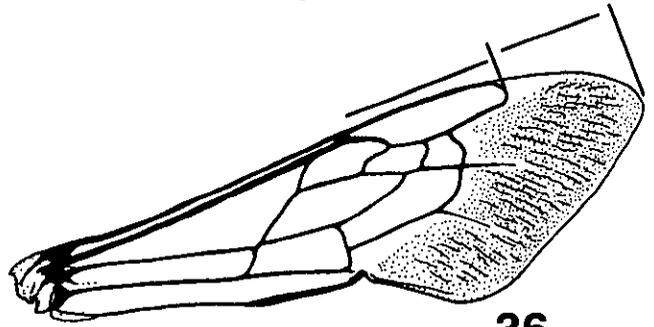
33



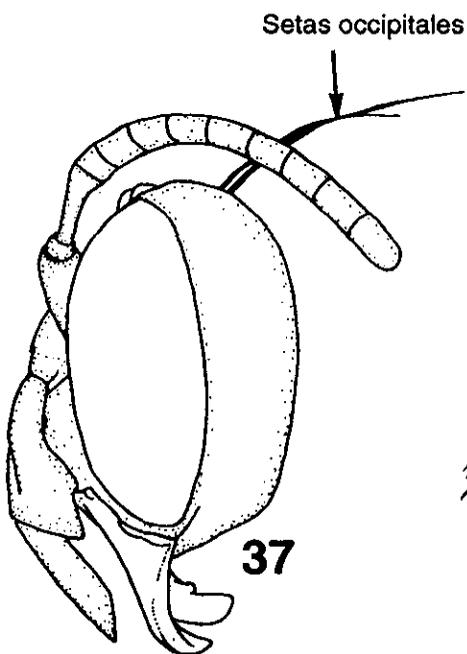
34



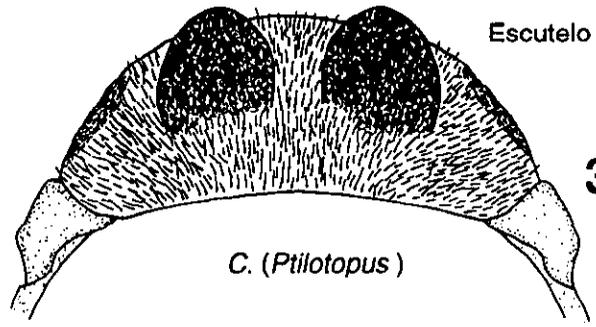
35



36

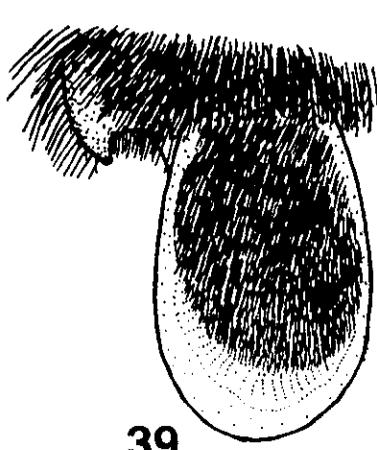


37

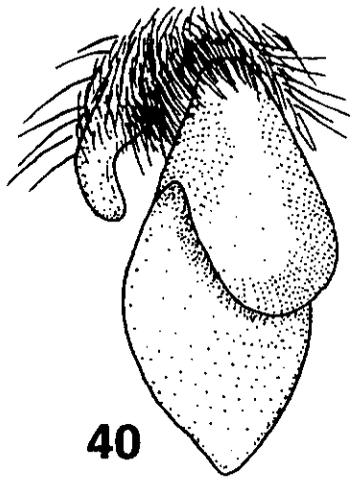


38

*C. (Ptilotopus)*



39



40

- Mandíbula con 4 dientes en hembras y 3 en machos (Fig 42), los dientes más internos agudos en hembra (pueden ser robustos) y pueden ser laminares en los macho (en algunos *Melacentris* el interno romo, con apariencia de que divide en dos); hembras, placa pigdial con ápice agudo o romo (Fig. 44, 45). ..... 5

5(4). Hembra placa basitibial secundaria con el ápice redondeado (Fig. 46); en los dos sexos, las alas muy obscurecidas casi negras, no translúcidas y con iridiscencia (de azul, violáceo o verde) y los terguitos metasomales con abundante pubescencia y usualmente sin brillo metálico (no en *C. sericea* y *C. obsoleta* que además tienen un ligero brillo metálico). ..... *Melacentris*

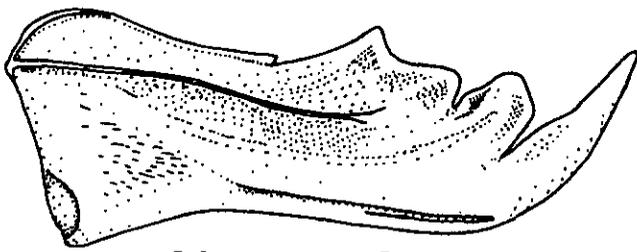
- Hembra disco basitibial secundario con ápice agudo que se proyecta dentro del disco principal (Fig. 47); en los dos sexos las alas obscurecidas pero no negras (café oscuro) y un poco translúcidas, con iridiscencia magenta y verde (sólo al microscopio)..... 6

6(5). Ambos sexos clipeo amarillo con una área longitudinal negra que converge hacia en margen anterior (la articulación con el labro), como un dibujo triangular invertido (Fig. 48); mandíbula en el macho corta y recurvada (Fig. 42); distancia ocelo ocular tan amplia como el ocelo medio o menor; terguitos sin pubescencia plumosa larga (alguna especie fuerte iridiscencia metálica) ..... *Aphemisia*

- Hembras con clipeo negro, en los machos con una área amarilla amplia en la parte central con forma de media luna; mandíbulas en macho evidentemente delgadas y largas; espacio ocelo ocular claramente mayor que el diámetro del ocelo medio; terguitos II y III con abundante pubescencia plumosa. .... *Ptilocentris*

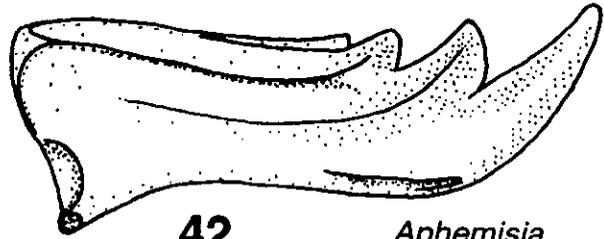
7(2). Palpos maxilares con dos o tres artejos (Fig. 49); macho, patas posteriores con femur y tibia hinchadas (Fig. 51); basitarso usualmente con una espina o carena elevada sobre el margen posterior interno (Fig. 52). ..... 8

- Palpos maxilares con cuatro o cinco artejos (Fig. 50); patas posteriores del macho usualmente no hinchadas (Fig. 53); basitarso sin espina o carena sobre el margen posterior interno. .... 9



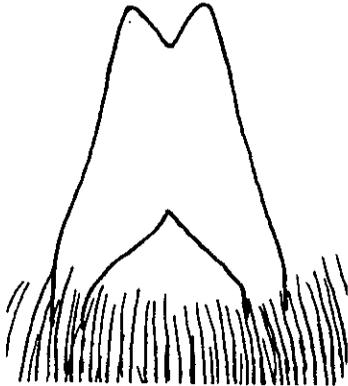
41

*Schisthemisia*

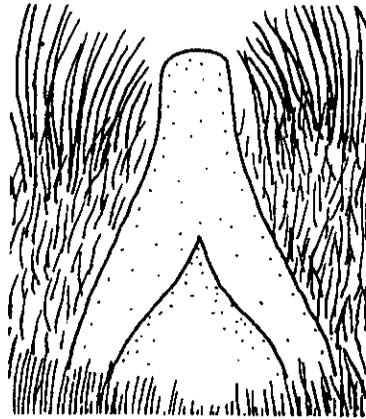


42

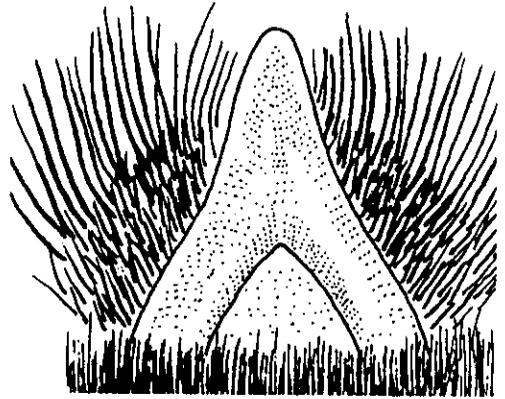
*Aphemisia*



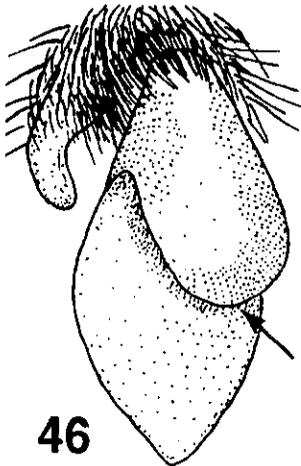
43



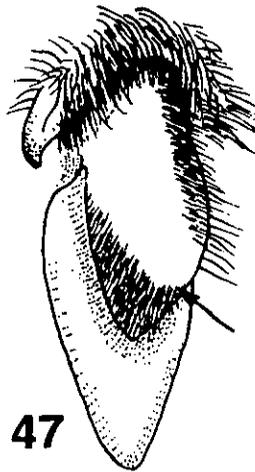
44



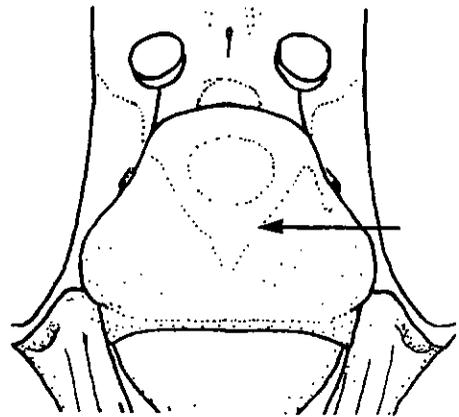
45



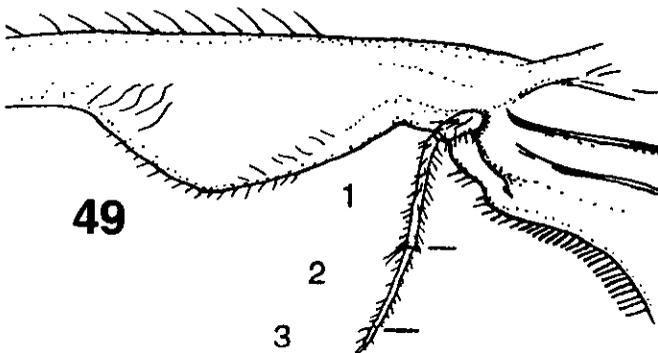
46



47

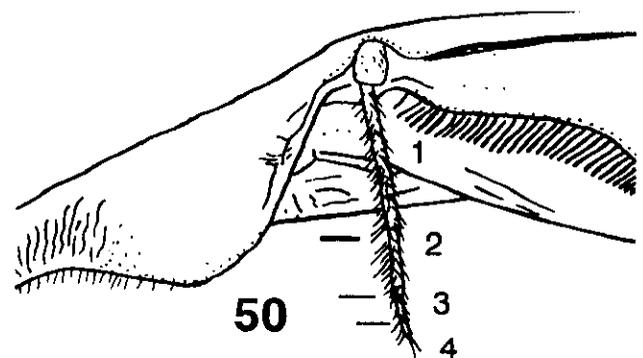


48



49

1  
2  
3



50

1  
2  
3  
4

8(7). Machos, labro de forma variable, más ancho que largo y de apariencia romboidal (Fig 56), paraboloide o triangular, el margen distal redondeado o recto, con escasa o abundante pubescencia sobre toda la superficie; hembras con placa basitibial simple, sin placa secundaria (en algunas especies de *Hemisiella*, tendencia a formar un placa secundaria, que está cubierta por pubescencia densa y corta) (Fig. 54).

..... *Hemisiella*  
 -Machos, labro generalmente paraboloide o subtriangular con abundante pubescencia en el margen distal, principalmente en el ápice (Fig. 57); hembras con placa basitibial secundaria elevado y proyectado posteriormente o separado del primario por una línea transversal que delimita una mitad distal cóncava (Fig. 55). ..... *Trachina*

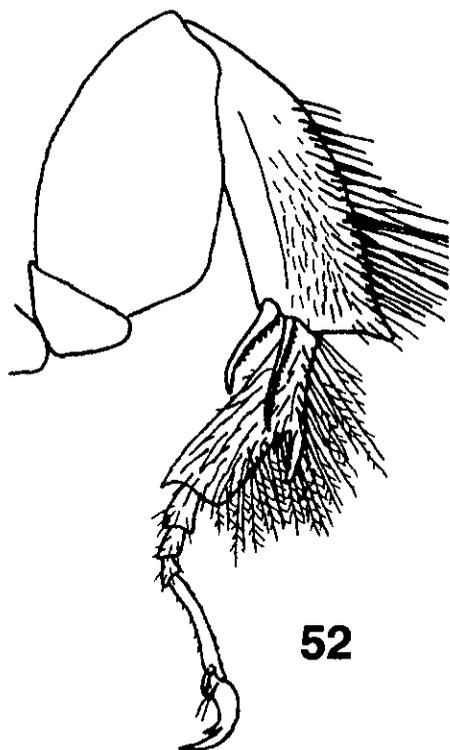
9(7). Flagelo de la antena con 10 artejos; metasoma con 6 terguitos visibles. .... Hembras. ... 10  
 - Flagelo de la antena con 11 artejos; metasoma con 7 terguitos visibles. .... Machos. .... 16

10(9). Mandíbulas con cuatro dientes, pero además un quinto diente muy distintivo sobre la superficie interna, cercano a la base del diente apical (Fig. 58); placa pigidial con un surco longitudinal que surge del ápice de la placa secundaria, el surco se estrecha subapicalmente (Fig. 56).  
 ..... *Xanthemisia*  
 - Mandíbulas con tres o cuatro dientes y sin dientes adicional sobre la superficie subapical interna, en la base del diente apical; placa pigidial sin surco longitudinal en la parte media, esta de forma y características muy variadas (Fig. 60, 61). .... 11

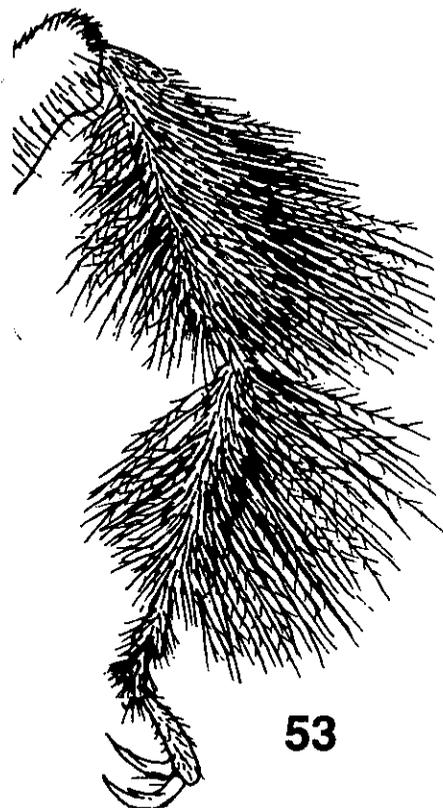
11(10). Tibia anterior y medias sin estructuras con forma de peines para coleccionar aceites (*elaiospathe*), en algunas especies, principalmente de Sudamérica, la estructura es vestigial (*C. muralis* sobre la tibia media).  
 ..... 12  
 - Tibias anteriores y medias con estructuras para coleccionar aceites bien desarrolladas (*elaiospathe*). .... 13



51



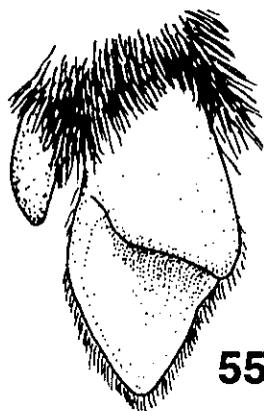
52



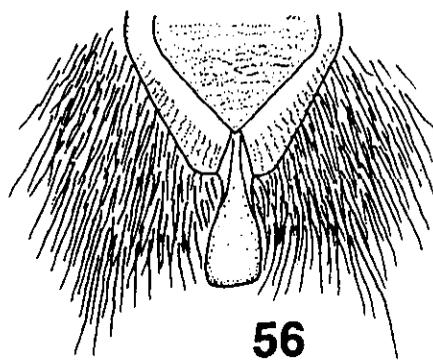
53



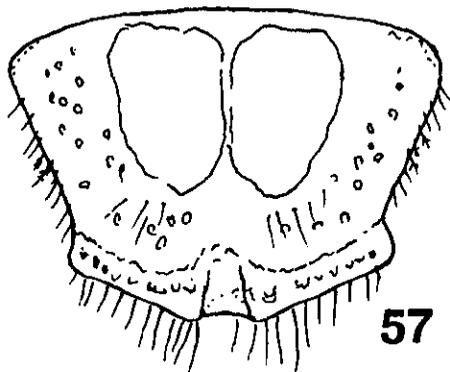
54



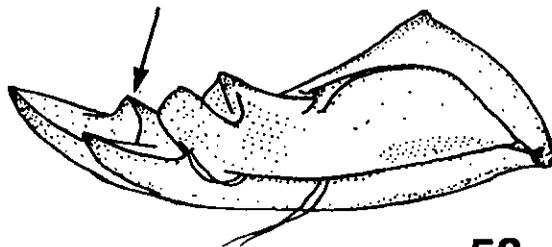
55



56

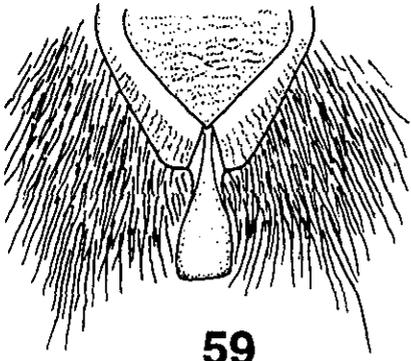


57

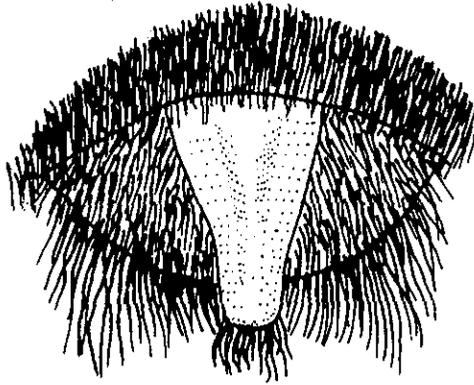


58

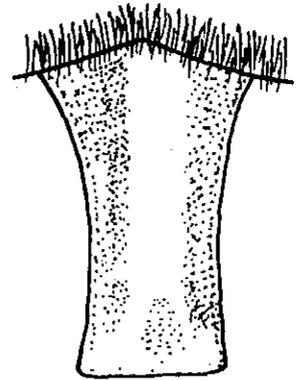
- 12(11). Integumento y pubescencia completamente negro; mandíbulas con cuatro dientes (Fig. 62); basitarsos medios con pubescencia muy densa con puntas espatuladas, sustituyendo al peine para coleccionar aceite (margen anterior); T II y III con escasa pubescencia, usualmente corta; placa basitibial como en Fig. 64. .... *Exallocentris*  
 - Integumento negro o pardo pero pubescencia abundante y blanquecina; mandíbulas con tres dientes (Fig. 63); superficie del margen anterior interno con pubescencia corta simple no espatulada, de tamaño uniforme (en especies de Sudamérica un peine vestigial, con dientes no espatulados); T II y III con pubescencia blanquecina, abundante, densa y corta; placa basitibial como en Fig. 65 y 66. .... *Xerocentris*
- 13(11). Basitarso anterior con peine para coleccionar aceite, sólo sobre la mitad distal, claramente separado del extremo basal del basitarso; integumento de los terguitos negros, con intenso brillo metálico azul. .... *Wagenknechtia*  
 - Basitarso anterior con peine para coleccionar aceite (elaiospathe) a todo lo largo del margen anterior interno de la estructura; integumento de los terguitos con o sin brillo metálico o en algunas líneas transversales amarillas (como en algunos *Centris s. s.*). .... 14
- 14(13). Placa basitibial secundaria elevada pero sin el margen proyectado, usualmente el margen separado del margen anterior y se continua a lo largo del margen posterior de la placa principal, en algunas especies la placa secundaria con una depresión hacia al margen posterior (Figs. 67, 68, 69). .... *Paracentris*  
 - Placa basitibial secundaria elevada con el margen sobresaliente y proyectado (Fig. 70, 71, 72, 73). .... 15
- 15(14) Clipeo y área facial negros, sin dibujos amarillos; placa basitibial secundaria con el margen anterior separado de la placa principal y en contraste unido al margen posterior, usualmente separado sólo en una pequeña área como una muesca (en *C. satana* con un surco angosto a lo largo del margen posterior de la placa secundaria) (Fig. 70, 71). .... *Acritocentris*



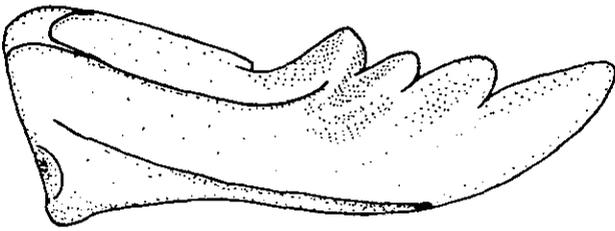
59



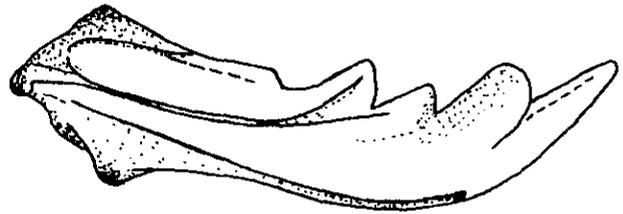
60



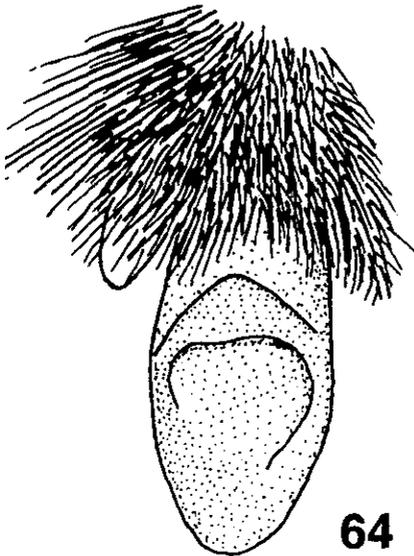
61



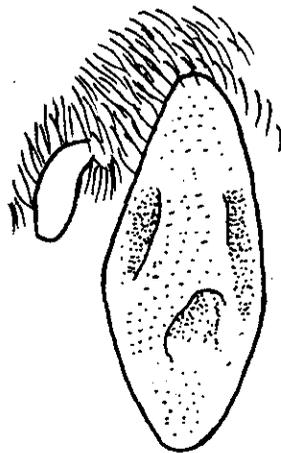
62



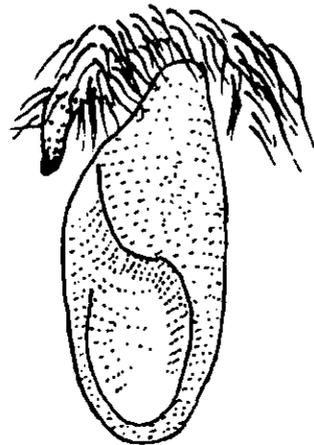
63



64



65



66

- Clipeo con un dibujo con forma de "T" o "Y" invertida (Fig. 33); placa basitibial secundaria con el margen distal redondeado y separada del margen anterior y posterior de la placa principal, en el margen anterior completamente separada (Fig. 72, 73). .....*Centris s. s.*

16(9) basitarsos medios con peines para coleccionar aceite evidentes (también en algunos *Paracentris*); placa pigidial bien definida, con los contornos elevados (Fig 74). ..... *Acritocentris*

- Basitarso medio sin peines para coleccionar aceite (sólo en algunos *Paracentris*, en este caso sin la placa pigidial); placa pigidial no bien definida, en su lugar el pigidio con margen bilobulado o de forma variable y en algunos casos cubierto de pubescencia; si la placa pigidial está presente, no presenta los contornos elevados y los márgenes laterales están cubiertos de pubescencia. ....17

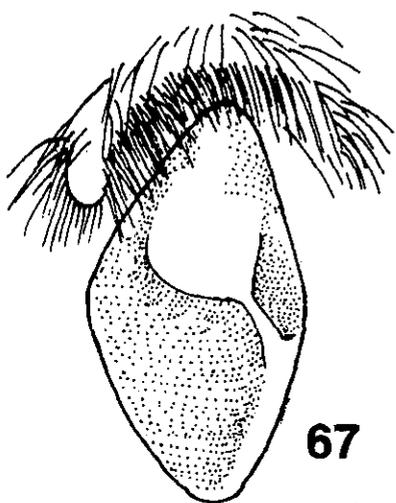
17(16). Mandíbulas cortas y robustas, el surco acetabular termina entre el diente apical y el subapical, la carena acetabular termina entre los dos dientes más internos (el pollex y diente más interno del rustellum) (Fig. 75); fémures y tibia posterior dilatados (Fig. 51). ..... *Xanthemisia*

- Mandíbula alargada o muy alargada; surco acetabular terminando entre el pollex (diente más interno) y el diente subapical (el intermedio) (Fig. 77); fémures normales. ....18

18(17). Tibia posterior con placa basitibial evidente y bien definida, con el contorno distal elevado (Fig. 76); placa pigidial bien definida pero el contorno no elevado y cubierto por pubescencia en las parte media lateral. Integumento negro con pubescencia negra y blanquecina. .... *Exallocentris*

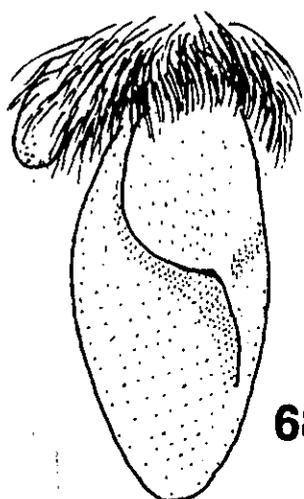
- Tibia posterior sin placa basitibial evidente; placa pigidial no evidente, en su lugar el contorno apical bilobulado. ....19

19(18). Clipeo amarillo con los márgenes supralaterales negros, adicionalmente labro, mandíbulas, área malar, área paraocular inferior, área supraclipectal y parte del escapo con dibujo amarillo, o al menos algunas de estas área. (en algunas especies mandíbula con un diente



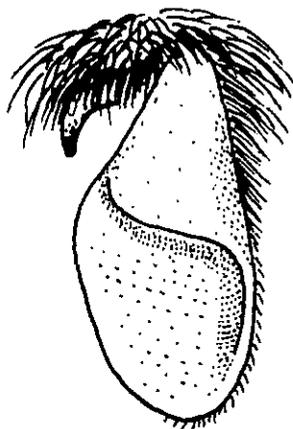
67

*Paracentris*



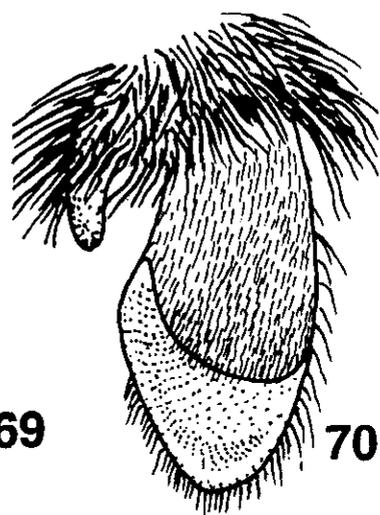
68

*Paracentris*



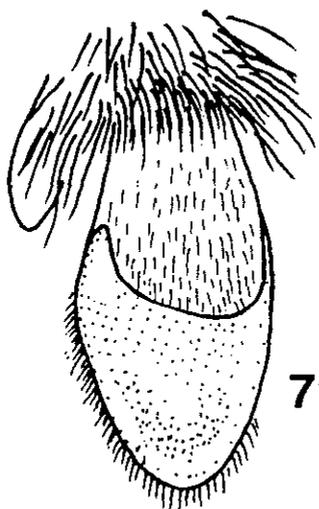
69

*Paracentris*



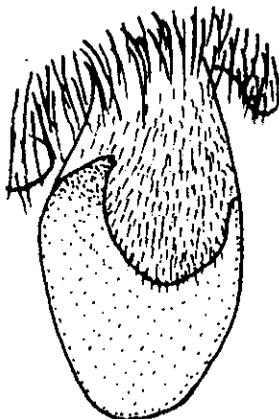
70

*Acritocentris*



71

*Acritocentris*



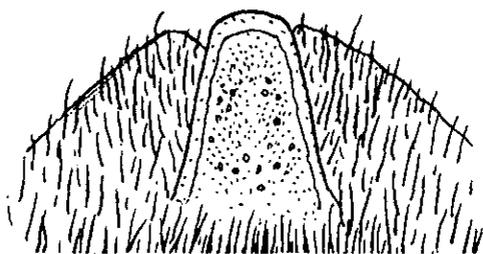
72

*Centris*



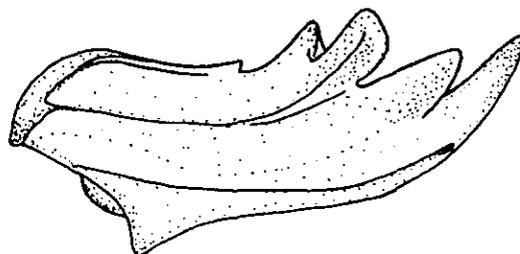
73

*Centris*



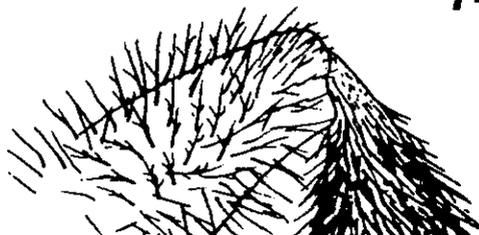
*Acritocentris*

74



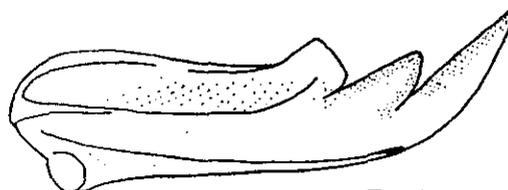
75

*Xanthemisia*



*Exallocentris*

76



77

*Exallocentris*

trimmal muy fuerte; diente más interno o *pollex*, lamelar y frecuentemente dividido en dos). .....*Centris*  
 - Clipeo negro o amarillo sin márgenes negros supralaterales, en algunas especies pardo rojizo, adicionalmente en algunas especies el área paraocular inferior; supraclipeal y parte de la escapos pueden presentar dibujos amarillos. ....20

20(19). Integumento de los terguitos negro con brillo metálico intenso, usualmente azul oscuro; clipeo con integumento negro. ...*Wagenknechtia*  
 Integumento de los terguitos negros o pardos sin brillo metálico; clipeo amarillo o negro. .... 21

21(20). Ocelos laterales separados del ojo por menos de su propio diámetro; T I-IV con abundante pubescencia blanquecina. ....

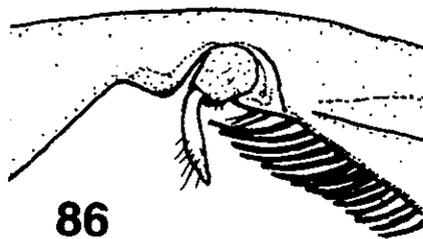
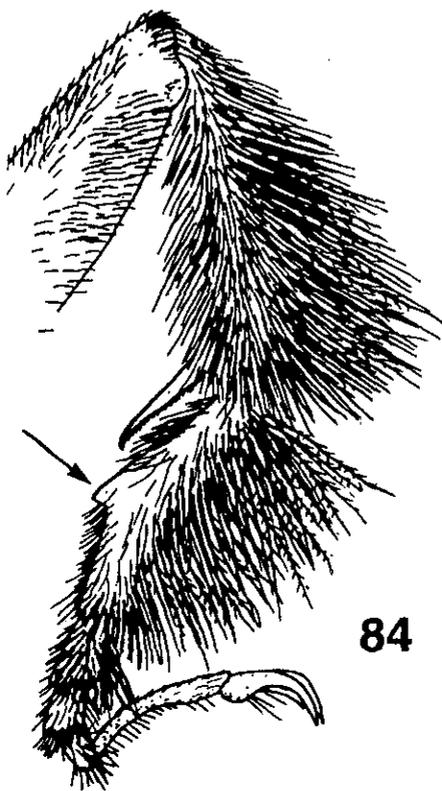
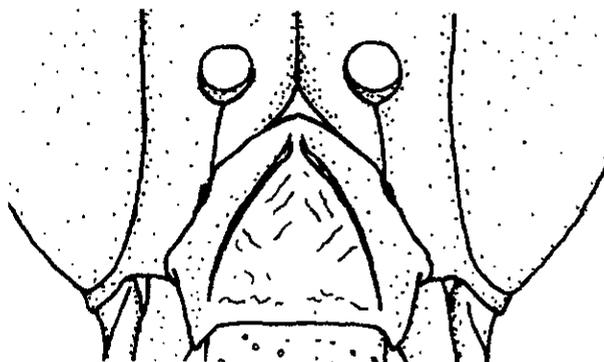
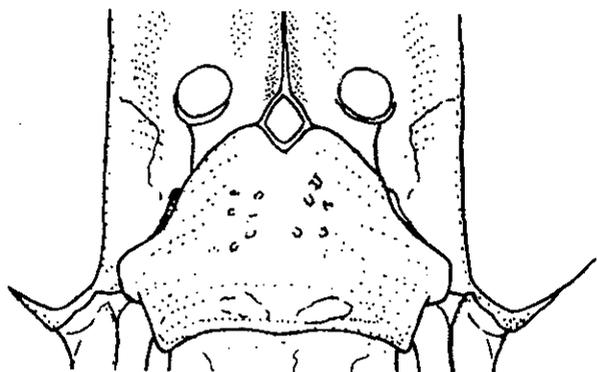
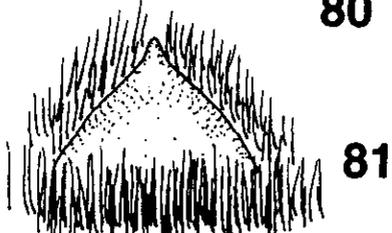
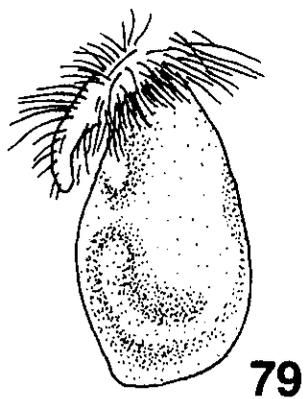
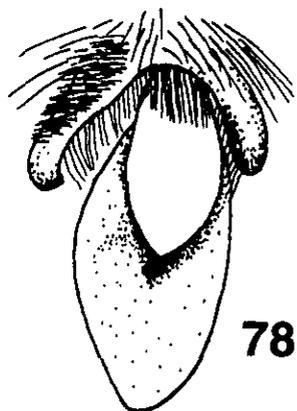
.....*Xerocentris*  
 - Ocelos laterales separados del ojo por su propio diámetro o más; T II-IV usualmente con pubescencia oscura, rara vez erecta (algunas especies también blanquecina pero aplastada y orientada hacia atrás, *C. rhodoleuca*). ..... *Paracentris*

### Género *Epicharis*

22(1). Hembras con placa basitibial doble (Fig. 78); machos sin placa pigidial destacando en el plano general del terguito, sólo con un margen distal con ápice bilobulado o bidentado (Fig. 80). .... 23

- Hembras con una placa basitibial simple (Fig. 79); machos con placa pigidial destacando en el plano general del terguito, con el reborde bien elevado, con un ápice entero (Fig. 81). .... 24

23(22). Placa pigidial de la hembra con los lados casi rectos y el ápice estrechamente truncado; tibia posterior un poco más largas que el basitarso; esternito I con una muesca poco profunda sobre el margen posterior (el margen casi cóncavo). Machos con las patas posteriores escopiformes y basitarsos con un pequeño diente en el tercio basal del margen anterior, ápice del T VII con dos lóbulos redondeados delimitados por una muesca en el ápice. .... *Hoplepicharis*



- Placa pigidial de la hembra con márgenes laterales evidentemente cóncavos y ápice ampliamente truncado; las tibias posteriores tan largas como el basitarso correspondiente; esternito I con una muesca profunda en el margen posterior. Machos con las patas posteriores con poca pilosidad (no escopiformes) y el basitarso sin espina sobre el tercio basal del margen anterior (en su lugar puede haber un margen carenado); ápice del T VII con el margen apical bidentado, los dientes delimitados por una muesca. .... *Epicharis*

24(22). Clipeo elevado, sin carena convergentes en la cima superior (Fig. 82); Machos, patas posteriores con pilosidad escopiforme, basitarsos posteriores con un diente fuerte en el borde anterior sobre los dos quintos del ápice (Fig. 84). .... 25

- Clipeo con dos carenas fuerte que convergen en la cima superior, delimitando un plano medio y un declive a cada lado hasta la superficie epistomal (Fig. 83); la pilosidad de las piernas posteriores de los machos generalmente no escopiforme y el basitarso sin diente sobre el borde anterior (Fig. 85) ..... 27

25(24). Ambos sexos, metanoto no proyectado posteriormente respecto a la parte posterior del escutelo y en vista superior no visible, oculto por el escutelo; el clipeo elevado, con tres planos, carenas poco evidentes; las setas latero-occipitales muy largas; hembras, carena frontal muy próxima al ocelo anterior, por una distancia menor que la interocelar..... *Parepicharis*

- Ambos sexos, metanoto proyectado posteriormente respecto el margen posterior del escutelo. clipeo redondeado no formando planos y sin carenas; setas latero-occipitales cortas (Fig. 321), generalmente no sobrepasan el margen posterior del pronoto.; hembras carena frontal corta, ampliamente separada del ocelo anterior, por una distancia mayor al diámetro del ocelo. .... 25

26(25). Ambos sexos, palpos maxilares con dos artejos (y un tercer artejo vestigial), siendo el artejo distal (con el vertigial) aplanado y ancho (Fig. 86); las setas latero-occipitales bien evidentes; agujeros tentoriales

posteriores a los ocelos muy evidentes y profundos; en machos, en artejo basal del flagelo pedunculado y 1.5 a 2 veces de la longitud del segundo, el área ocelo ocular menor que el diámetro de un ocelo.

..... *Anepicharis*  
 - Ambos sexos, palpos maxilares con tres artejos, los dos distales largos y subcilíndricos (el apical muy pequeño), las setas latero-occipitales poco aparentes, agujeros tentoriales posteriores a los ocelos no visibles en hembras y muy superficies en macho; en machos, artejo basal del flagelo subcónico y casi igual que el segundo en longitud, área ocelo-ocular un poco mayor que el diámetro del ocelo. .... *Triepicharis*

27(24). Escutelo fuertemente bigiboso, con gibas muy separadas, laterales; borde apical del T V con fimbria prepigial no precedida de un espacio glabro liso. .... *Cyphepicharis*

- Escutelo simplemente redondeado; T V con fimbria prepigial precedida de un espacio glabro, antes de una cerdas largas erectas.  
 ..... 28

28(27). Lóbulo jugal de las alas posteriores, alcanzando el ápice de la célula cubital; borde del espolón de las tibias media, relativamente con pocos dientes, pero fuertes, salientes y agudos, iguales en los dos sexos; hembras, margen apical del T V fuertemente proyectado, subtriangular, sobre la placa pigial; basitarso posterior, tan largo como la tibia; machos, placa pigial grande, cubriendo todo la parte dorsal del terguito, con los lados convergentes en ángulo agudo, el vértice redondeado.

..... *Epicharoides*  
 - Lóbulo jugal del ala posterior no alcanzando el ápice de la célula cubital; márgenes del espolón de la tibia media aserrado, en machos más o menos filiforme; hembras, margen apical del T V, ampliamente redondeado, los basitarso bastante más cortos que las tibias, anchos y posteriormente redondeados; machos, placa pigial formando un triángulo con ápice agudo, que no cubre todo el terguito (resto de la superficie con pilosidad densa) (Fig. 81). .... *Epicharitides*

## TRATAMIENTO TAXONÓMICO DE LOS GÉNEROS Y SUBGÉNEROS DE LA TRIBU CENTRIDINI

En esta parte se incluyen diagnosis para la tribu, géneros y subgéneros así como descripciones o redescriptiones para los subgéneros. Las diagnosis incluyen caracteres apomórficos y diagnósticos para los géneros y subgéneros, que facilitan su reconocimiento. Se incluyen comentarios relacionados con la taxonomía de los taxa e información sobre su distribución. También se indican las especies de cada subgénero que fueron consultadas.

### Tribu Centridini Fabricius

- Centridini Fabricius. 1804. *Systema piezatorum* p. 354.  
 Hemisiini Klug. 1807. *Mag. Insektenkunde* 6:227.  
 Centridini Friese. 1901. *Ann. K. K. Hofmus. Naturth.* 15:237-350.  
 Hemisiini Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24(1):4.  
 Centridini Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 104:1-176.  
*Centris* Snelling. 1966. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 112:1-33.  
*Centris* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41  
 Centridini Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Apis haemorrhoidalis* Fabricius, 1775; designado por "Intern. Codig. Zool. Nomencl., p. 567."

**DIAGNOSIS:** Las sinapomorfías que permiten reconocer a los miembros de esta tribu y que la definen como monofilética son: Margen inferior basal de la galea con un lóbulo amplio (Fig. 3). Galea al menos en el extremo basal, sobre la superficie externa, con estrías muy evidentes, en algunos subgéneros abundantes (también presente en *Tetrapedia*). Estipe con un peine amplio (variable según el subgénero); carena del estipe corta. Mandíbulas con tres o cuatros dientes (dos o tres del *rustellum* y uno del *póllex*). Los dientes hacia el margen distal interno de la mandíbula. La carena acetabular alcanza generalmente la base del tercer o cuarto diente más interno y en algunas especies es elevada. *Trimma* formando un margen laminar, careniforme, frecuentemente con ángulo o diente fuerte (en los subgéneros de *Centris*). Alas con papilas que no terminan en un pelo en *Centris*, pero si en *Epicharis*. Célula

marginal larga. Espina de la tibia media robusta y con el ápice recto o curvado, en *Epicharis* con dos o tres dientes fuertes y proyectados (sinapomorfía compartida con *Mesoplia*). Patas sin aroliia (o muy reducida). La mayoría de las especies con peines para coleccionar aceite (elaiospathe) (ausente o reducidos en *Xerocentris* y *Exallocalcentris*, su ausencia se considera como una regresión (adaptación secundaria a un nuevo hábitat, en este caso al desierto)) en las tibias anteriores, así como en las tibias medias (Esta estructura no es homóloga con la presentada por los géneros de otras tribus como es el caso de *Tetrapedia* y *Paratetrapedia*). Tibia posterior con placa basitibial, ya sea simple o con placa secundaria. Abeja de tamaño mediano o grande. Algunas especies con bandas amarillas en los terguitos. Coloración variable que va del negro al ámbar. Algunos subgéneros con especies que presentan integumento con iridiscencia metálica en los terguitos metasomales. Hembras con placa pigidial, ya sea con o sin placa secundaria. Con especies solitarias, algunas de las cuales anidan en agregaciones.

## Género *Centris* Fabricius, 1804

*Centris* Fabricius. 1804. *Systema piezatorum* p. 354.

*Hemisia*, Klug. 1807. *Mag. Insektenkunde* 6:227.

*Centris* Fox. 1899. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 51:63-70.

*Cyanocentris* Friese. 1900. *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. (Wien)* 15:224 (tipo: *Centris versicolor*).

*Poecilocentris* Friese. 1900. *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. (Wien)* 15:244 (tipo: *Centris fasciatella*).

*Hemisia* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24(1):4.

*Centris* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 104:1-176.

*Centris* Snelling. 1966. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 112:1-33.

*Centris* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41

*Centris* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Apis haemorrhoidalis* Fabricius, 1775; designado por "Intern. Codig.. Zool. Nomencl., p. 567."

**DIAGNOSIS:** Las autapomorfías que definen a este género son las siguientes: Palpos maxilares con tres a cinco artejos (si se incluye al pedicelo). Mandíbulas con tres o cuatros dientes, en las hembras y tres en los machos (el *póllex* y dos o tres dientes del *rustellum*). Surco frontal

no elevado, pero con una prominencia entre las fosas antenales. Estructuras para coleccionar aceite en las tibias anteriores y medias, en las tibias anteriores con varias setas modificadas en el margen interno, sobre el extremo distal, opuestas al peine del margen anterior (secundariamente ausentes en *Exallocentris*, *Xerocentris*). Carena de la *Trimma* con un ángulo denticular en la mayoría de las especies, que puede ser pequeño o en algunos casos forma una proyección denticular fuerte (ausentes en *Xerocentris*). Longitud de la célula marginal menor que la distancia de su ápice al del ala (Fig. 35). Alas con papilas que no terminan en un pelo. Espina de la tibia media robusta recta, aserrada en uno de sus márgenes.

**COMENTARIOS:** Este es un género americano principalmente abundante en la áreas tropicales y subtropicales, pero con especies adaptadas para la vida en los desiertos o a las áreas con bosque de coníferas y encinos de Mesoamérica. Los subgéneros tienen una distribución geográfica que depende de su asociación con un tipo de ambiente en particular. Tres subgéneros están presentes sólo en la parte tropical de Sudamérica, cuatro en las áreas tropicales húmedas de Sudamérica y se continúan al norte del continente hasta el Sur de Estados Unidos, tres están presentes sólo en México y Centroamérica y dos están presentes sólo en las zonas áridas tanto de Norte como de Sudamérica.

## **Grupo *Centris* Fabricius, 1804**

Las taxa incluidos en este grupo se caracterizan porque en la cápsula genital de los machos, presentan setas largas ramificadas, que nacen de la superficie externa, de una proyección en el extremo distal de la cápsula (esta proyección es de tamaño variable), sobre la parte dorsal, en la base del gonostilo (Fig. 97, 98); en las especies de *Paracentris* y *Xerocentris* de Sudamérica usualmente se presentan pocas setas en la cápsula genital, mientras que son abundantes en el resto de las especies de este grupo en Norteamérica. Incluye a los subgéneros *Centris*, *Acritocentris*, *Exallocentris*, *Paracentris*, *Xerocentris* y *Xanthemisia*.

## Subgénero *Centris* Fabricius, 1804

(Figs. 87 - 100)

*Centris* Fabricius, 1804:354. *Systema piezatorum*, p. 354.

*Hemisia* Klug, 1807. *Insektenkunde*, vol. 6, p 227.

*Centris* subg. *Cyanocentris* Friese, 1900. *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus.* 15:233-350  
(Especie tipo *Apis versicolor* Fabricius, 1775; designado por Sandhouse).

*Centris* subg. *Poecilocentris* Friese, 1900. *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus.* 15:240.:244  
(Especie tipo, *Centris (Poecilocentris) fasciatella* Friese, 1900 = *Centris fasciata* F. Smith, 1854, designado por Sandhouse).

*Hemisia* subg. *Centris* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:7.

*Centris* Subgénero *Centris* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:137-140.

*Centris* Subgénero *Centris* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41

*Centris* Subgénero *Centris* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

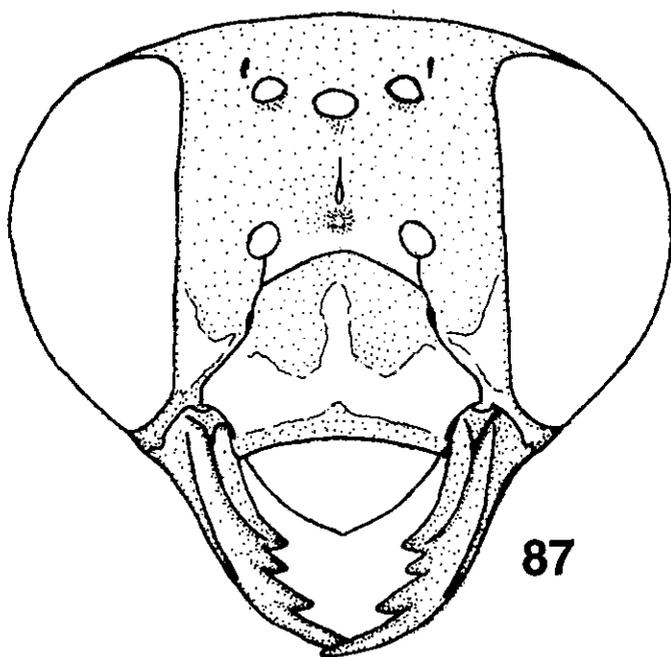
Especie tipo: *Apis haemorrhoidalis* Fabricius, 1775; designado por "Intern. Codig.. Zool. Nomencl., pp. 567".

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Integumento variable de negro a pardo, con o sin máculas o bandas amarillas en el metasoma. pubescencia clara, negra o una combinación de las dos. Mandíbulas con cuatro dientes; carena *Trimmal* con un ángulo denticular, que puede estar proyectado como un diente; carena acetabular alcanzando la base del diente más interno (Fig. 90, 91). Labro más ancho que largo, como medio óvalo (Fig. 87). Con integumento amarillo sobre el labro (al menos parcialmente), área malar, paraocular inferior, supraclipeal y en algunas especies en parte del escapo. Clipeo con un dibujo amarillo con forma de "T" o "Y" invertida (muy obscuro en *C. dirhoda* Moure) (Fig. 87). Vértex a nivel o un poco arriba del nivel del margen superior de los ojos. Palpos maxilares con cinco artejos, los dos palpos distales muy cortos y en algunos casos aparentemente fusionados, los artejos basales largos pero el más basal un poco más largo que el segundo (Fig. 89). Escutelo redondeado, ligeramente proyectado sobre el metanoto y sin tubérculo. Placa basitibial con disco secundario elevado, más separado del margen anterior que del posterior; el ápice del disco secundario dentro del primario (Fig. 93, 94). Placa pigidial excavada, con la placa secundaria elevada, formando un triángulo alargado; el ápice también alargado y en algunas especies casi alcanza el margen posterior de la placa principal; el

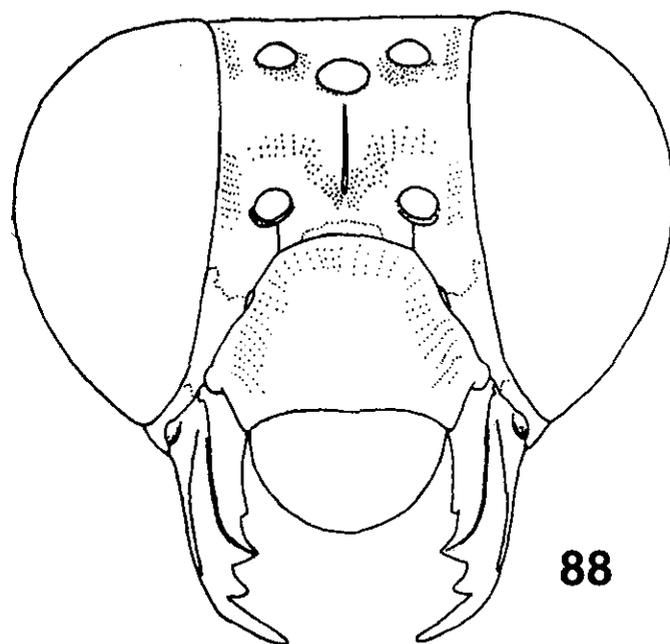
ápice de la placa principal redondeado o truncado (Figs. 95 y 96). Integumento de los terguitos generalmente con iridiscencia metálica (en las especies con integumento pardo ambarino, algunos de los terguitos con un poco de brillo metálico). Las especies con integumento más oscuro con los últimos dos o tres terguitos metasomales con integumento y pubescencia parda ambarina.

**MACHOS:** Mandíbulas con tres dientes (en el póllex y *rustellum*). Carena *Trimmal* con una proyección denticular fuerte. Clipeo amarillo pero márgenes supralaterales con líneas oscuras (Fig. 88). Labro, área malar, paraocular y supraclipeal y parte del escapo, usualmente con dibujos amarillos. Patas al menos en las rodillas con dibujos amarillo. Patas posteriores normales, fémures y tibias no dilatadas (Fig. 92). Tibias y basitarso posterior sólo con pubescencia larga sobre el margen posterior; frecuentemente la superficie exterior de la tibia con escasa pubescencia. Al menos en el T II con una línea transversal amarilla interrumpida o no medialmente (*C. flavifrons* y *C. inermis*). En algunas especies los terguitos con bandas apicales amarillas (*C. eisenii* Fox). Terguito apical sin placa pigidial, con el margen distal bilobulado, en ocasiones cubierto de pubescencia. Cápsula genital con pelos ramificados muy largos que surgen del proceso dorsal del gonostilo, por el margen dorsal interno.

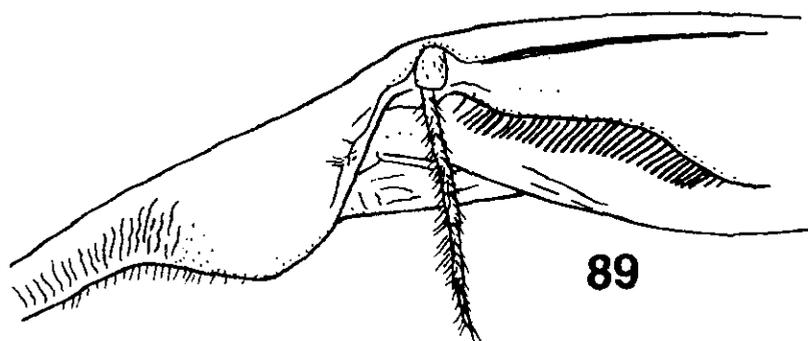
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con cuatro artejos (Fig. 89). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente (Fig. 90). 7. Extensión *Trimmal* con un ángulo muy proyectado, que forma un diente grande (Fig. 90). 8. *Rustellum* con tres dientes (Fig. 91). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo. 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco



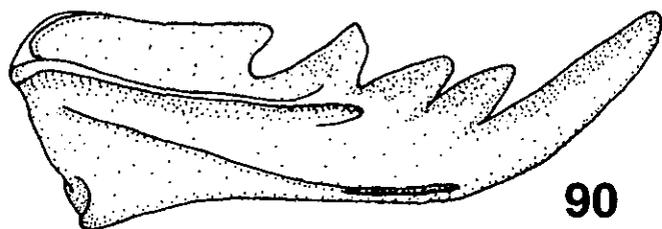
87



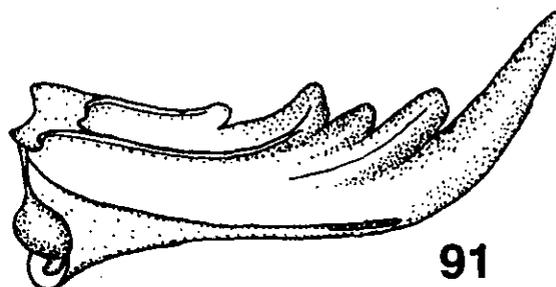
88



89



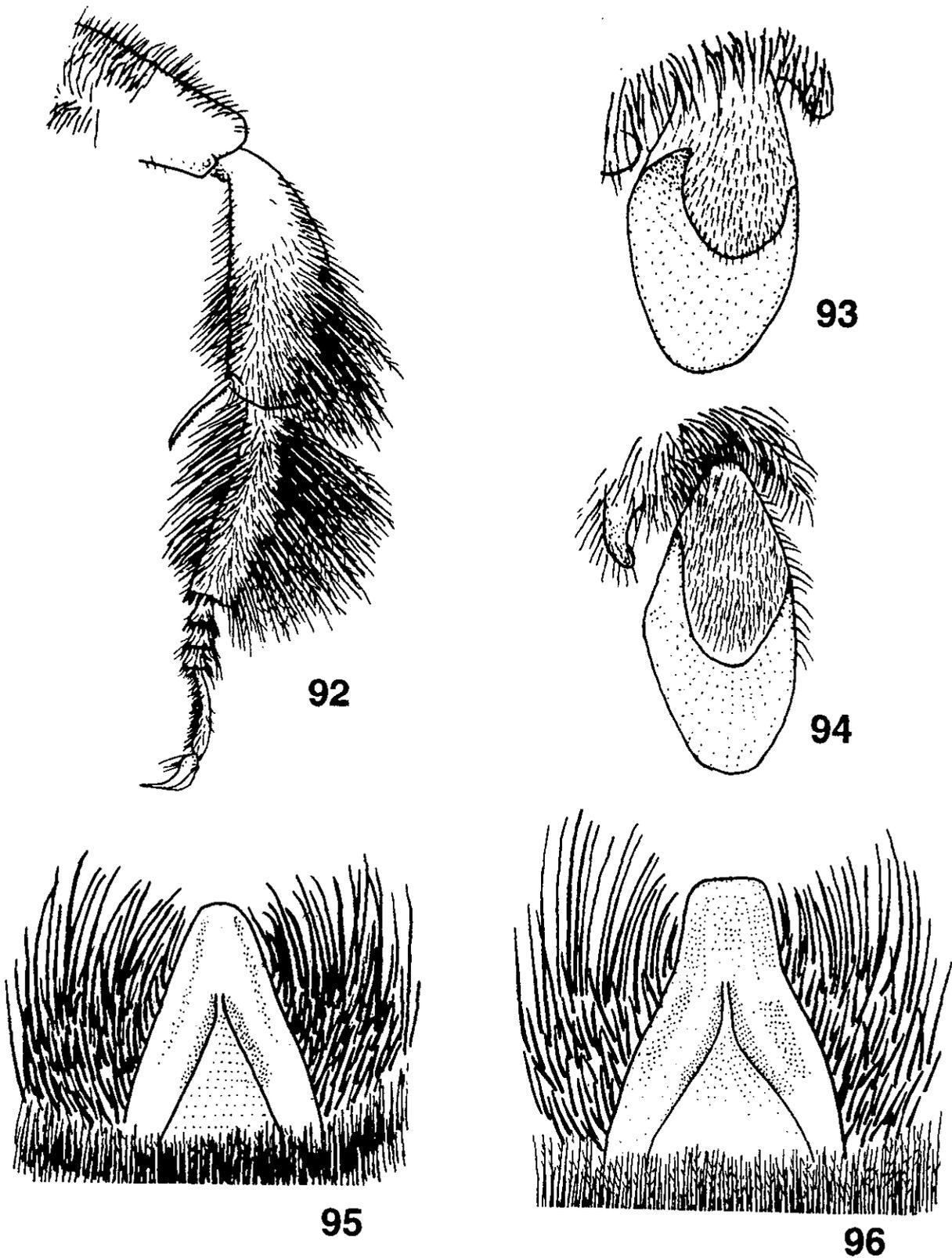
90



91

**Figuras 87 - 91.** *Centris* subgénero *Centris*. Fig. 7. Cabeza de la hembra de *C. inermis*. Fig. 88. Cabeza del macho de *C. eisenii*. Fig. 89. Partes bucales de la hembra de *C. eisenii*. Fig. 90 y 91. Mandíbula de las hembras de *C. flavofasciata* y *C. eisenii*.

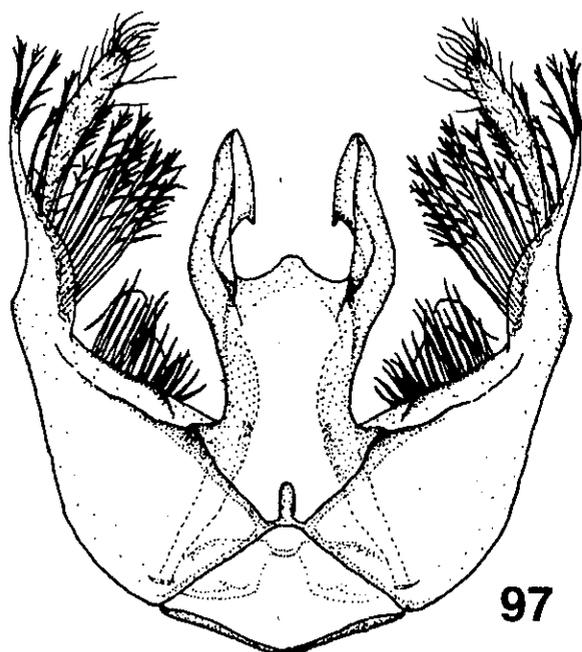
débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo con un dibujo con forma de "T" o "Y" invertida (Fig. 87). 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Térgula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de ésta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior: con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto o con pelos plumosos y simples intercalados. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Fig. 93). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice redondeado dentro de la placa principal (Fig. 94). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos



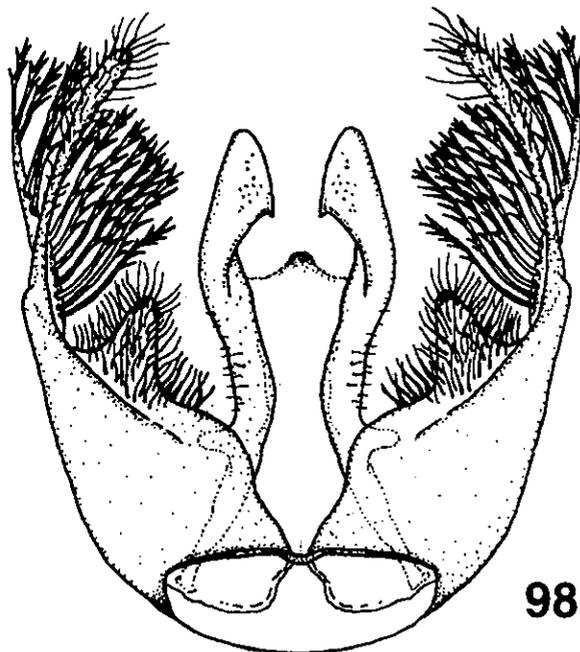
**Figuras 92 - 96.** *Centris* subgénero *Centris*. Fig. 92. Pata posterior del macho de *C. flavifrons*. Figs. 93 y 94. Placa basitibial de *C. flavofasciata* y *C. eidsenii*. Figs. 95 y 96. Placa pigdial de las hembras de *C. eisenii* y *C. flavofasciata*.

(estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos con iridiscencia metálica (al menos sobre algunos de los tergutitos). 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa y erecta (al menos en algunas de las especies). 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se angosta apicalmente (Fig. 95). 54. Apice de la placa pigidial redondeado (ampliamente redondeado). 55. Placa pigidial secundaria triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido (Fig. 96). 56. E IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. E VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

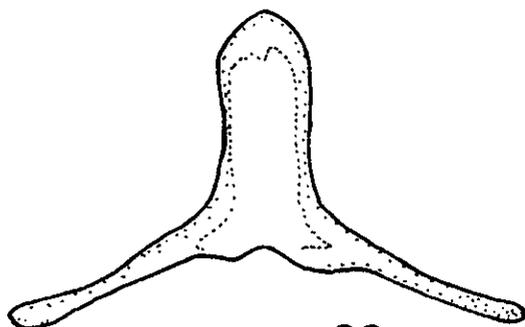
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo. 59. Clipeo amarillo con áreas negras supralaterales. 60. Area malar amplia, como el espacio clipeo ocular e igual o mayor que el mínimo ancho del primer flagelómero. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior (Fig. 88). 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. 65. Fémures normales (Fig. 92). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial con el margen bilobulado. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media alargada (Fig. 99). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 100). **Genitales** (Fig. 97 y 98): 71. Gonocoxito, área distal y dorsal, con pelos setosos largos, que surgen de la base de la proyección distal y dorsal. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pubescencia setosa definida, generalmente simple y situado hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal con proyección, que puede ser fuerte. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, sin



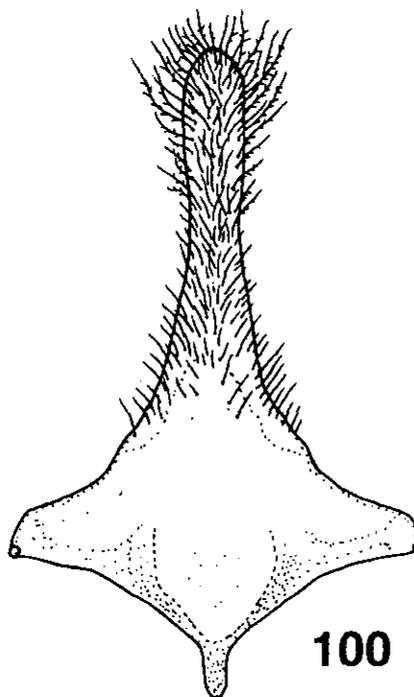
97



98



99



100

**Figuras 97 - 100.** *Centris* subgénero *Centris*. Fig. 97 y 98. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Fig. 99 y 100. Esternito VII y VIII del macho de *C. flavofasciata*.

proyección. 75. Gonostilo alargado. 76. Espata, no evidente, integumento no esclerosado. 77. Proyección dorsal subapical del gonocoxito presente y alargada. 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena proyectada y alargada. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con una proyección (Fig. 98). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área con pubescencia (pelos cortos y no densos en *Melacentris*, aparentemente no homólogos con los de *Centris s. s.*). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, al ángulo de la parte media (Fig. 97).

**COMENTARIOS:** La situación taxonómica del género y subgénero fue tratada por Michener (1951), quien discute sobre su situación como posible sinónimo de *Hemisia*. Más tarde Michener (1954), vuelve a reconsiderar que el nombre correcto de éste taxón es el de *Centris*. Estas son abejas de moderado o gran tamaño, con especies que presentan coloración café o negra, casi en todos los casos con marcas amarillas en el área facial, algunas especies también con bandas amarillas en los terguitos metasomales o con integumento con brillo metálico. Las hembras se pueden distinguir del resto de los taxa, por el dibujo con forma de "T" o "Y" invertida del clipeo y por presentar integumento metálico sobre algunos de los terguitos. La morfología de los genitales muestran un estado muy apomórfico dentro del género, pero la morfología externa no muestra fuertes diferencias respecto a las del resto del grupo *Centris*. Las especies del subgénero *Centris* de Norte y

Centroamérica fueron revisadas por Snelling (1984), para Sudamérica el único trabajo es el de Moure (1969).

El subgénero *Centris* presenta una amplia distribución en América con un rango que va del Sur de Estados Unidos a Brasil. La distribución de la mayoría de las especies se presenta asociada con la vegetación tropical y subtropical, de esta forma penetran en Norteamérica siguiendo las dos costas hasta Arizona y Texas; se encuentran también en Florida. En Centroamérica está bien representado, así como en las Antillas. En Sudamérica su rango incluye a todos los países con clima y vegetación tropical o subtropical, hasta el Sur de Brasil.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (*C.*) *aenea* Lepeletier, 1841; *C.* (*C.*) *aethiocesta* Snelling, 1984; *C.* (*C.*) *aethyctera* Snelling, 1974; *C.* (*C.*) *decolorata* Lepeletier, 1841; *C.* (*C.*) *eisenii* Fox, 1899; *C.* (*C.*) *flavifrons* (Fabricius, 1775); *C.* (*C.*) *flavofasciata* Friese, 1900; *C.* (*C.*) *haemorrhoidalis* Fabricius, 1775; *C.* (*C.*) *inermis* Friese, 1899; *C.* (*C.*) *meaculpa* Snelling, 1984; *C.* (*C.*) *nigrofasciata* Friese; *C.* (*C.*) *oscurior*, Michener, 1954

## Subgénero *Acritocentris* Snelling, 1974

(Figs. 101 - 112)

*Centris* subg. *Acritocentris* Snelling, 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:36-37.

*Centris* subg. *Acritocentris* Snelling, 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

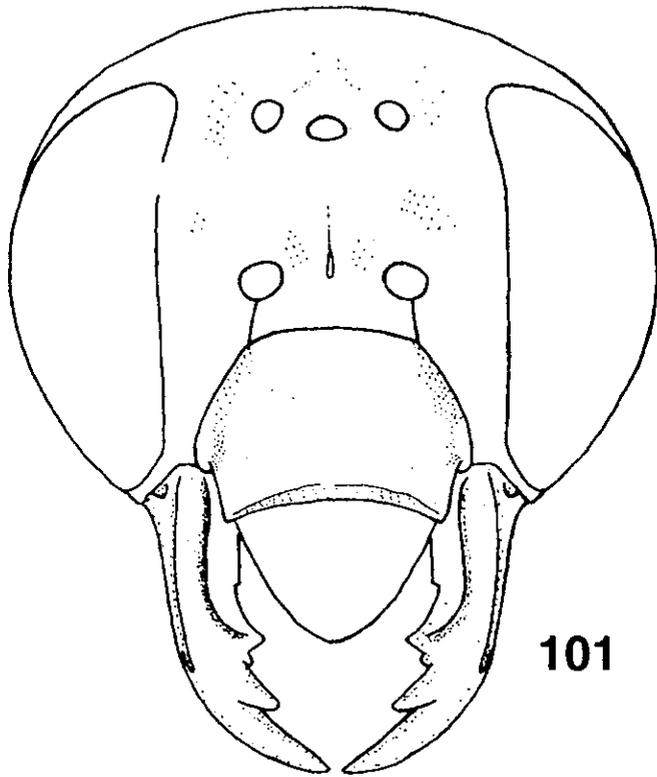
Especie tipo: *Centris* (*Melanocentris*) *ruthannae* Snelling, 1966; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas de tamaño grande o mediano, con pubescencia negra; en algunas especies el tórax con pubescencia amarilla. Palpos maxilares con cinco artejos, el apical usualmente muy pequeño. Mandíbula con tres o cuatro dientes (dos o tres en el *rustellum* y el póllex) (Fig. 103). En todos los casos la carena acetabular se continúa hasta el ápice del diente más interno. Margen externo de la mandíbula

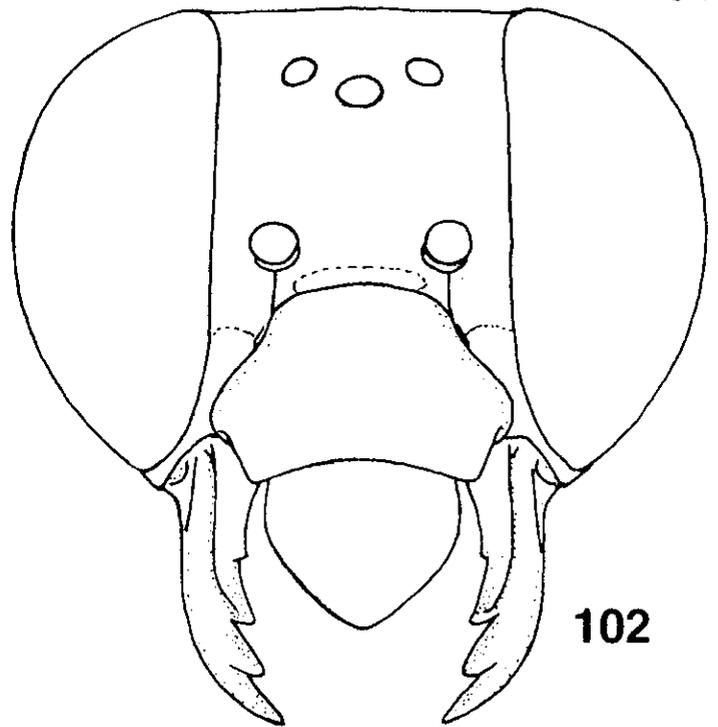
redondeado en el extremo distal, pero en algunas especies, puede formar un ángulo como en *Melacentris*. El diente más interno triangular y más abierto (Fig. 103). Si se presentan cuatro dientes, entonces la carena acetabular puede alcanzar la base del tercer diente más interno (Fig. 103). Labro y clipeo negro sin dibujos amarillos. Escutelo redondeado, no elevado, en declive hacia el margen posterior. Segunda célula submarginal evidentemente más grande que las otras dos células. Placa basitibial con placa secundaria, ápice redondeado, separado del margen anterior y unido al posterior de la placa principal; la placa secundaria cubierta con pubescencia fina uniforme (en *C. albiceps* y *C. agameta*) (Fig. 106). Tibia posterior con pelos plumosos y simples intercalados de apariencia robusta (gruesa). Placa pigidial que se estrecha posteriormente y con el ápice romo amplio, la placa secundaria bien elevada con ápice agudo, que se continúa en una línea que puede alcanzar el ápice, en ejemplares viejos y gastados el ápice borrado o diluido (Fig. 107).

**MACHOS:** Mandíbulas con tres dientes (Fig. 102, 104). Carena acetabular alcanzando el ápice del diente más interno. Palpos maxilares con cuatro artejos (el quinto si visible no articulado y muy pequeño). Clipeo y labro completamente amarillos (negro en *C. satana*). Patas posteriores con fémur y tibia normales (Fig. 105); Tibias y basitarsos escopiformes, con abundante pubescencia, que es más larga en el margen posterior (Fig. 105). Placa basitibial evidente, pero con el margen no definido (Fig. 105). Placa pigidial evidente con el margen elevado, convergente posteriormente y con el ápice romo (Fig. 108). Cápsula genital con pelos largos ramificados en la base del gonostilo (Fig. 109). Gonostilo alargado. Margen dorsal interno con proyecciones digitiformes. Margen interno liso, sin elevaciones como en *Centris s. s.* Área interna con un parche de pelos (Fig. 110).

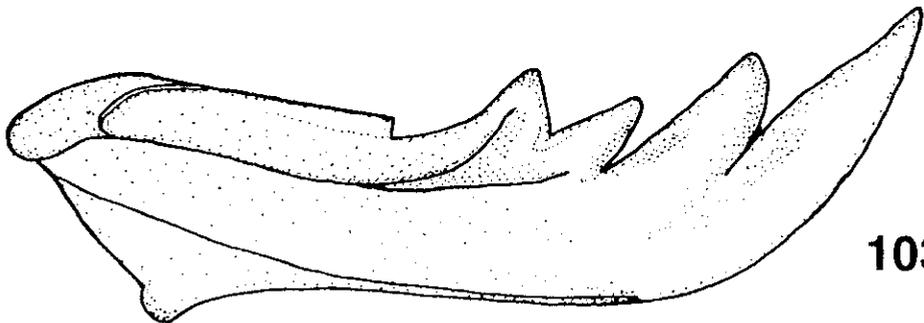
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos. 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 cortos y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula (Fig. 103), área



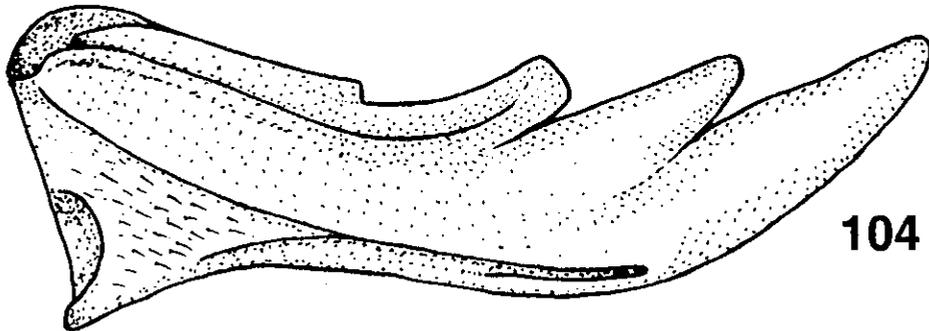
101



102



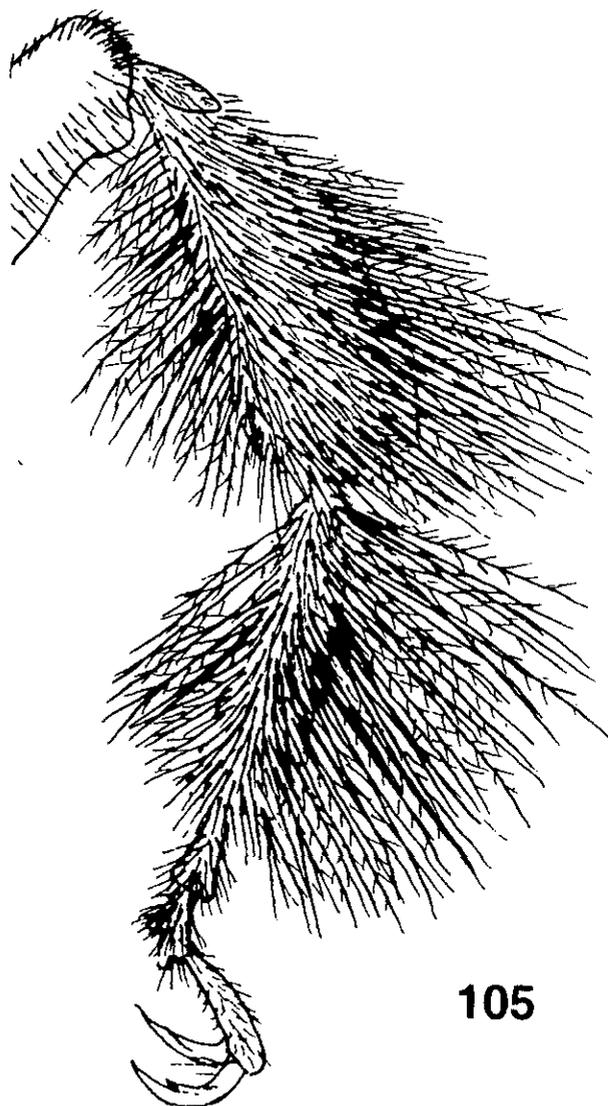
103



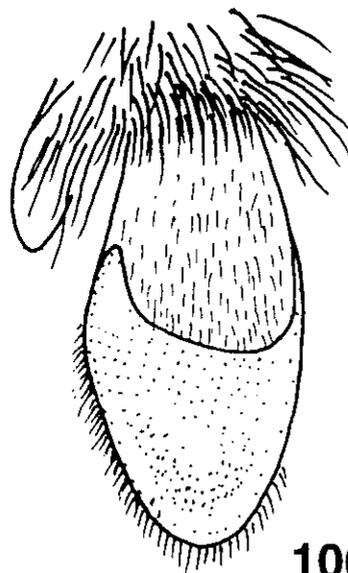
104

**Figuras 101 - 104.** *Centris* subgénero *Acritocentris*. Figs. 101 y 102. Cabeza de la hembra y el macho. Figs. 103 y 104. Mandíbula de la hembra y el macho de *C. albitarsis* respectivamente.

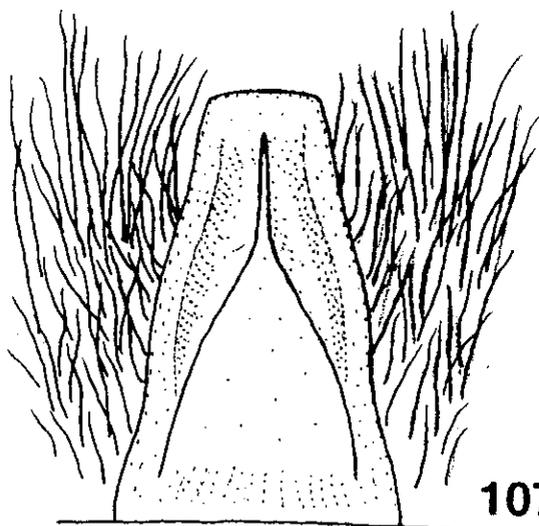
subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo, a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo (Fig. 101). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero tan largo como el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente). 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Técula, con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas negras no translúcidas o sólo un poco. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibia anterior y media, sobre el margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa



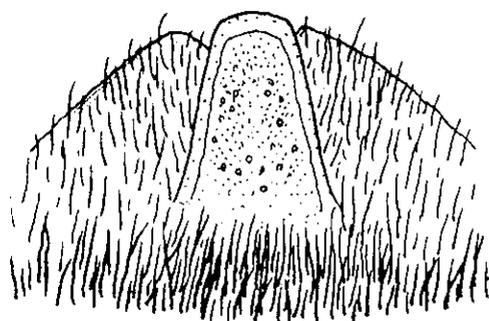
105



106



107

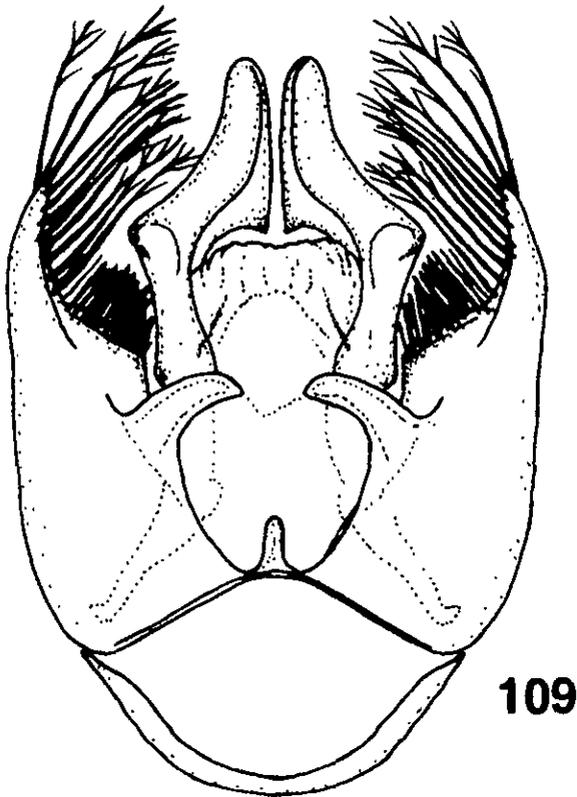


108

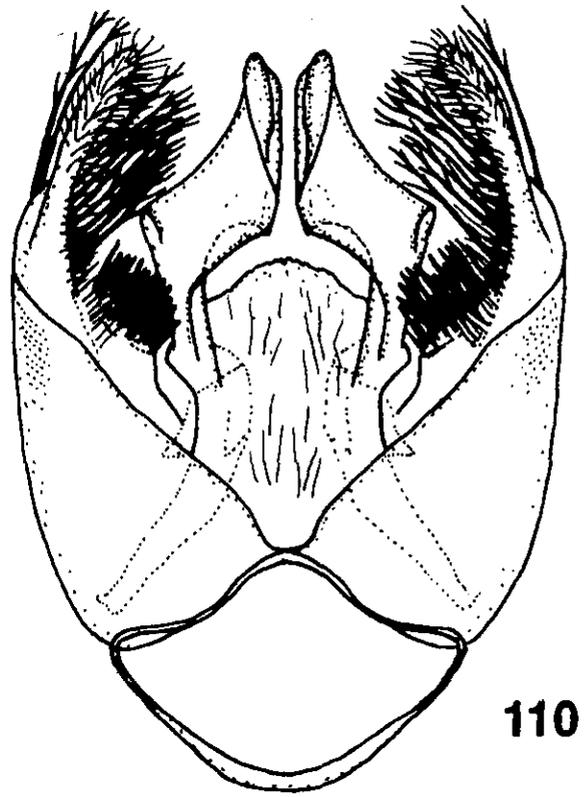
**Figuras 105 - 108.** *Centris* subgénero *Acritocentris*. Fig. 105. Pata posterior del macho. Fig. 106. Placa basitibial de la hembra. Figs. 107 y 108. Placa basitibial de la hembra y del macho de *C. albitarsis* Friese, 1900.

distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escapa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada (Fig. 106), con el margen bien definido. 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice elevado (laminar) y proyectado sobre el margen posterior (o corrido hacia este margen) (Fig. 106). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos con iridiscencia metálica (al menos sobre algunos de los tergutitos). 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente. 54. Apice de la placa pigidial truncado (Fig. 107). 55. Placa pigidial secundaria triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido (Fig. 107). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

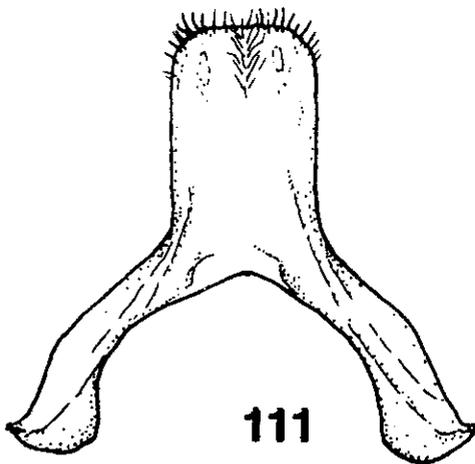
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo (Fig. 103). 59. Clipeo amarillo. 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo tan largo como el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 105). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, formada por un par de elevaciones fuertes del integumento, que delimitan una estructura cuadrangular. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección



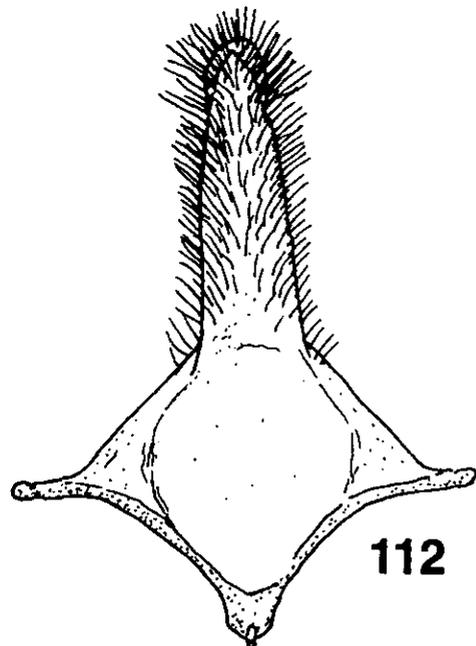
109



110



111



112

**Figuras 109 - 112.** *Centris* subgénero *Acritocentris*. Figs. 109 y 110. Cápsula genital en vista dorsal y ventral respectivamente. Figs. 111 y 112. Esternitos VII y VIII del macho de *C. albitarsis* Friese, 1900.

media alargada (Fig. 110). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 112). 71. Gonocoxito (Fig. 109 y 110), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelo. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal con proyección, que puede ser fuerte. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área con pubescencia. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, a la proyección media (Figs. 109 y 110).

**COMENTARIOS:** Este subgénero fue propuesto por Snelling (1966), con el fin de acomodar a tres especies que previamente habían sido incluidas dentro de *Melanocentris* (= *Melacentris*) como anómalas. Estas

especies difieren de las de *Melacentris* en que tienen mandíbulas que no están ensanchadas apicalmente, ni fuertemente curvadas; son usualmente tridentadas y la carena interna superior termina en la base del diente más interno, que es triangular (en *C. (M.) atra* termina entre el segundo y tercer diente subapical, no se continua hasta el ápice del diente más interno). En los dos subgéneros los palpos mandibulares con cinco artejos, pero en *Melacentris* los dos artejos apicales están completamente fusionados, por lo que se puede considerar que presenta sólo cuatro, mientras que *Acritocentris* presenta cinco artejos, el apical pequeño pero separable del cuarto. Los anteriores caracteres hacen suponer que algunas especies colocadas en *Melacentris* pertenecen realmente a este subgénero. Estas se puede separar fácilmente por la forma de la mandíbula, escutelo sin lóbulos, basitarso con placa secundaria y la placa pigidial como ya ha sido descrita.

De acuerdo al análisis filogenético, este es un subgénero que pertenece al grupo *Centris*, como lo muestra la morfología de los genitales de los machos. En la diagnosis original de Snelling (1974) hay un error en la descripción del gonocoxito, así también hay especies con tres o cuatro dientes mandibulares. La situación de este subgénero como cercano a *Melacentris* estuvo fundada sólo en la apariencia general, principalmente la coloración.

Su rango de distribución incluye únicamente localidades entre México y Estados Unidos (Arizona). Aparentemente su distribución está asociada a la vegetación de las montañas como el bosque de pino y pino - encino, y los ecotonos de esta comunidad con la vegetación xérica y subtropical. La mayoría de los registros se presentan dentro del Altiplano Mexicano. Los registros conocidos de distribución se presentan en los siguientes estados: MÉXICO: Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz. U.S.A.: Arizona.

**ESPECIES INCLUIDAS:** *Centris* (A.) *ruthannae* Snelling 1966; *Centris* (A.) *agameta* Snelling, 1974; *Centris* (A.) *satana* Snelling, 1984; *Centris* (A.) *albiceps* Friese, 1899.

## Subgénero *Exallocentris* Snelling, 1974

(Figs. 113-125)

*Centris* subg. *Exallocentris* Snelling. 1974. *Los Angeles Co. Museum Contrib. Sci.*, 259:1-41.

*Centris* subg. *Exallocentris* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

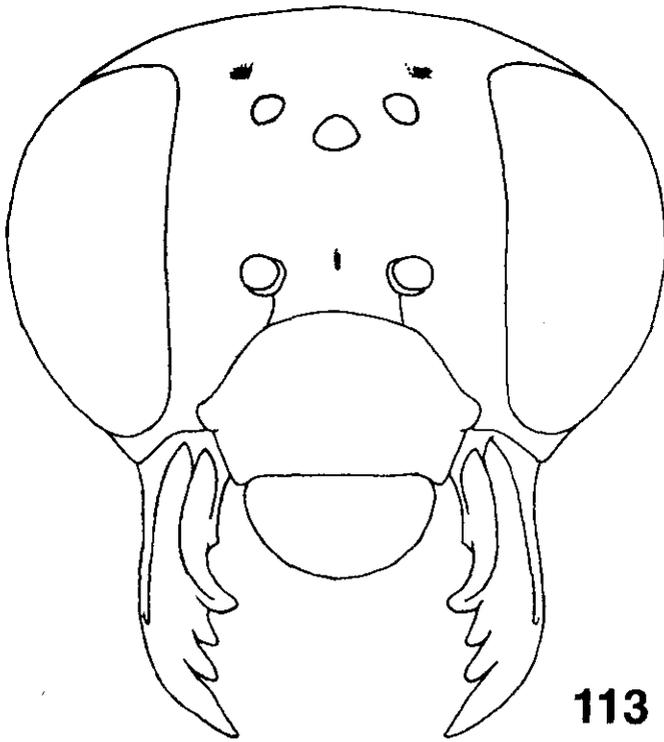
Especie tipo: *Centris* (*Melanocentris*) *anomala* Snelling, 1966; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Integumento y pubescencia en general negro. Palpos maxilares con cinco artejos. Labro, clipeo y área facial sin marcas amarillas. Labro con forma de arco (Fig. 115); margen en su parte media con dos tubérculos, pero no fuertes. Patas posteriores y medias sin elaiospathe, en su lugar pubescencia plumosa muy densa con las puntas espatulada. Alas negras, no iridiscentes. Pubescencia de la superficie interna de la tibia posterior simple, uniforme, pero con las puntas no espatuladas. Placa basitibial con el disco secundario no elevado (Fig. 119), limitado al tercio basal de la placa principal, el margen distal usualmente cóncavo; el disco principal cóncavo en la parte media. Placa pigidial que se angosta hacia el extremo posterior, con el ápice truncado, los márgenes laterales casi rectos; la placa secundaria evidente pero los márgenes no elevados, el ápice diluido (Fig. 121). Esternitos metasomales con pubescencia larga escopiforme.

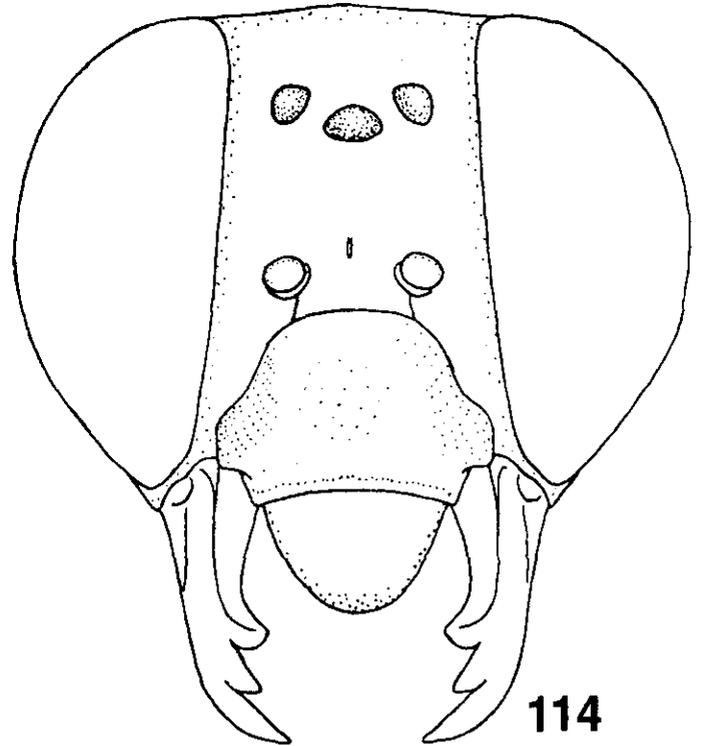
**MACHOS:** Integumento negro. pubescencia en apariencia negra, pero aclarada sobre el labro, genas, fémures, tibias medias, T I y márgenes distales los terguitos II y III. Ojos convergentes en el extremo superior. Espacio ocelo ocular, similar al diámetro de los ocelos laterales. Ocelos abajo del nivel del margen superior de los ojos (Fig. 114). Primer flagelómero tan grande como el escapo; segundo flagelómero similar en

tamaño que el tercero. Mandíbula con tres dientes (Fig. 117), el más interno evidentemente truncado y ancho en el ápice. Carena acetabular terminando en el diente más interno. Surco acetabular terminando entre el *póllex* y el segundo diente subapical (Fig. 117). Alas anteriores oscurecidas, pero aclaradas sobre el extremo distal que presenta las papilas. Placa pigidial distintiva, pero los márgenes no elevados y parcialmente cubiertos con pubescencia.

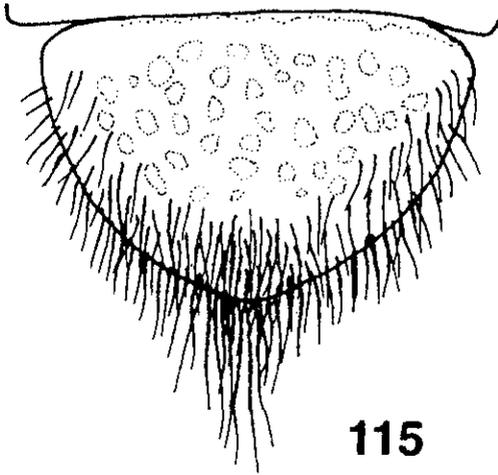
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con cuatro o más artejos. 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula (Fig. 116), área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente. 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo (Fig. 115). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente) (Fig. 113). 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con



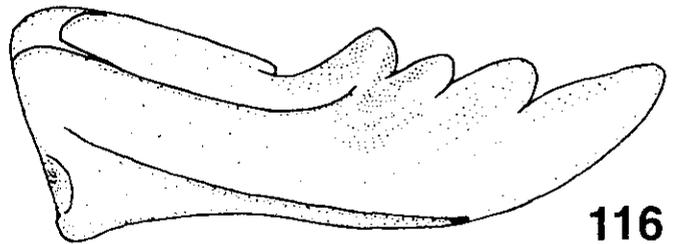
113



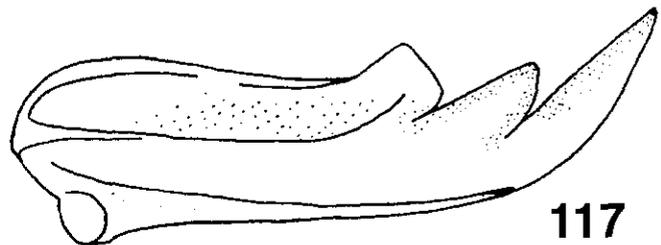
114



115



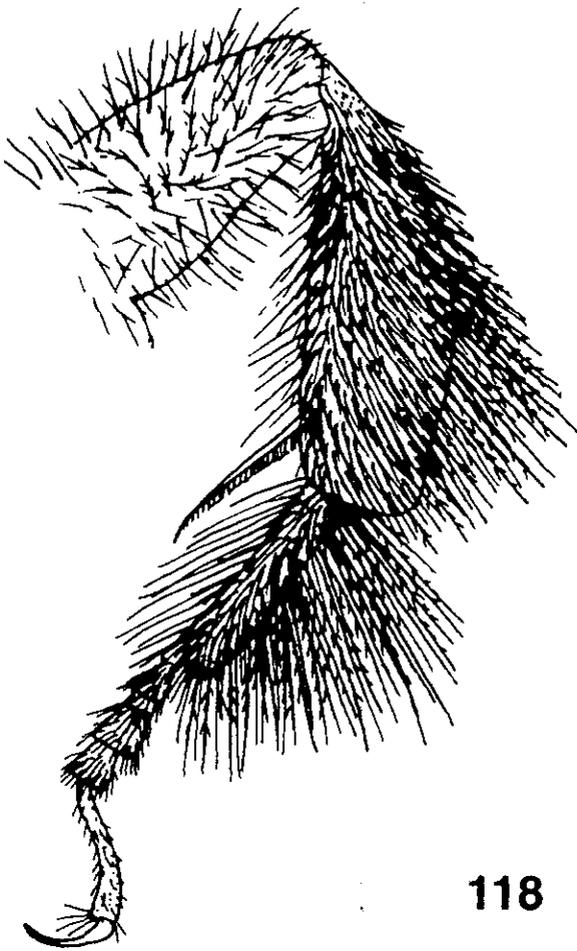
116



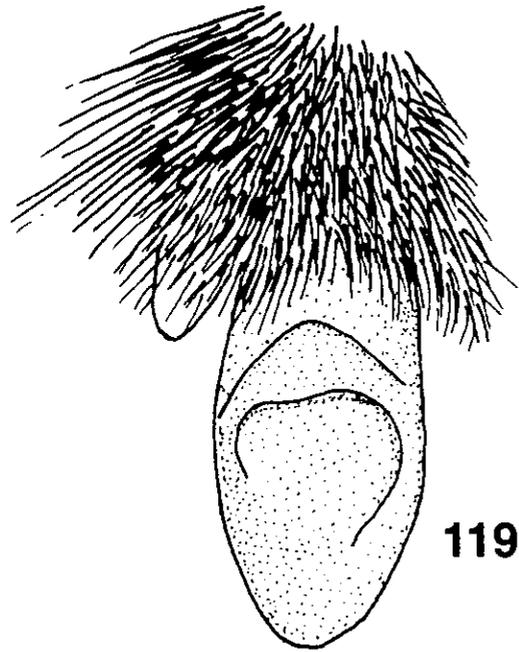
117

**Figuras 113 - 117.** *Centris* subgénero *Exallocentris*. Figs. 113 y 117. Cabeza de la hembra y el macho. Fig. 115. Labro. Figs. 116 y 117. Mandíbula de la hembra y el macho de *C. (E.) anomala* Snelling, 1966.

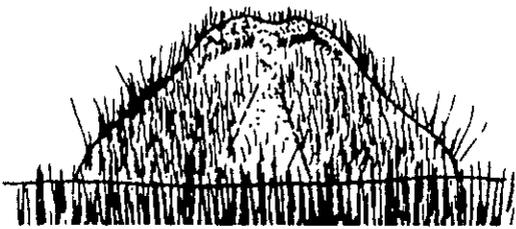
pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas negras no translúcidas o sólo un poco. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Basitarso anterior, sin elaiospathe. 37. Tibia media sin elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, evidentemente larga y al menos aplanada en la base (como en *Xerocentris*). 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos y simples intercalados. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria no prominente (Fig. 119), en la parte superior (basal) y delimitado sólo por la depresión media (usualmente la placa se continua por el margen posterior de la primaria). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria no elevada o poco elevada, corre por el margen posterior (elevación delimitada por la depresión media como en *Paracentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pubescencia plumosa no diferenciada con la del resto del área. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial (Fig. 121), que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial secundaria triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido. 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sobre el margen distal, largos y densos, que cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice



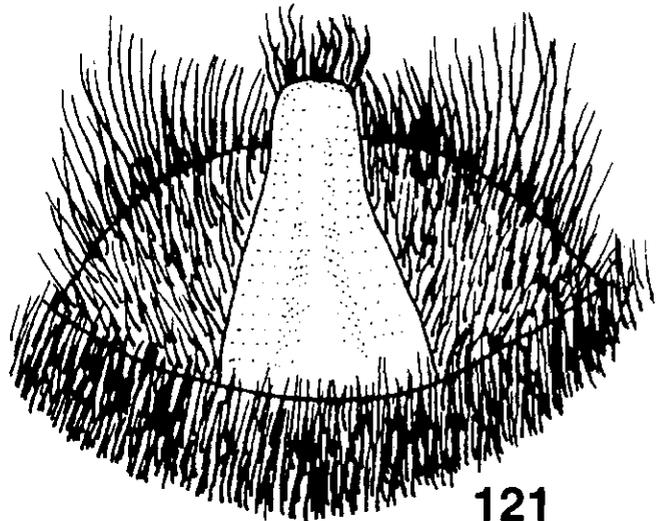
118



119



120

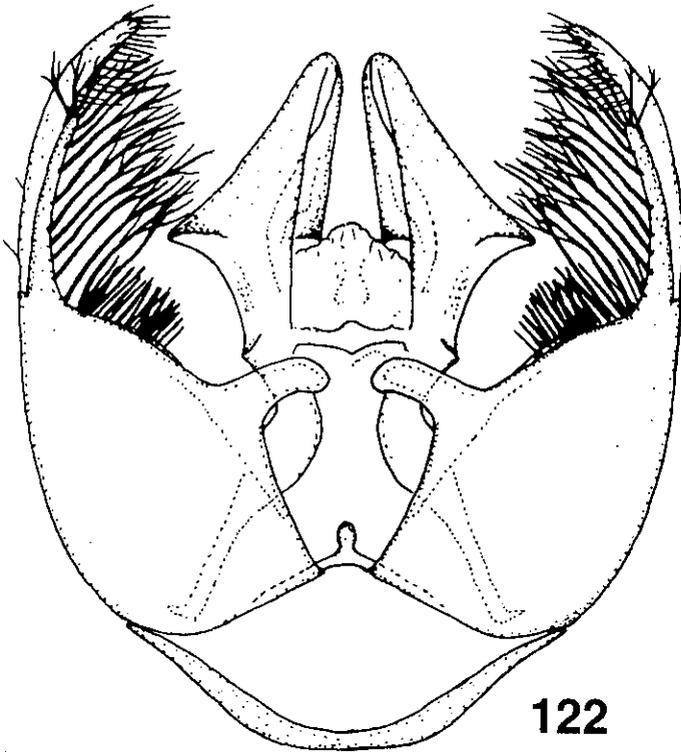


121

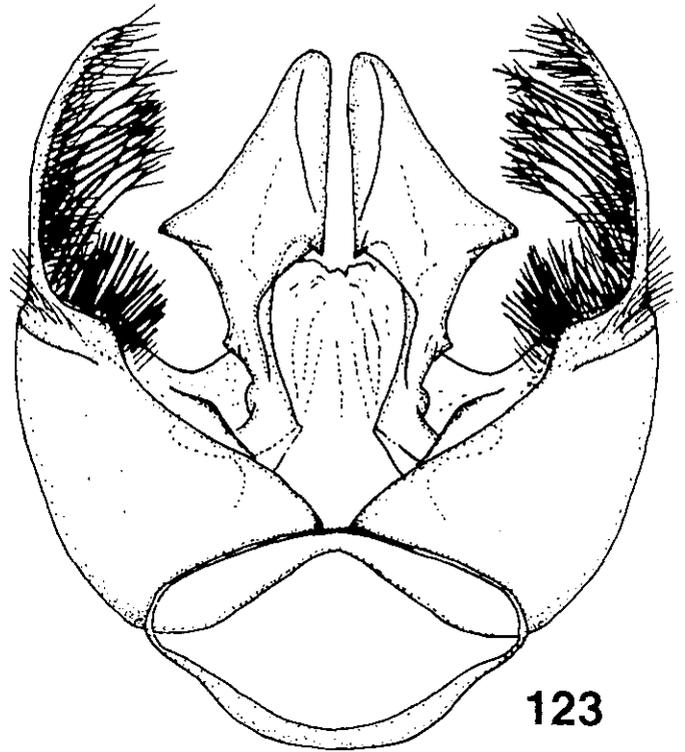
**Figuras 118 - 121.** *Centris* subgéneros *Exallocentris*. Fig. 118. Pata posterior del macho. Fig. 119. Placa basitibial de la hembra. Figs. 120 y 121. Placa pigdial del macho y la hembra de *C. (E.) anomala* Snelling, 1966.

posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos (Fig. 119).

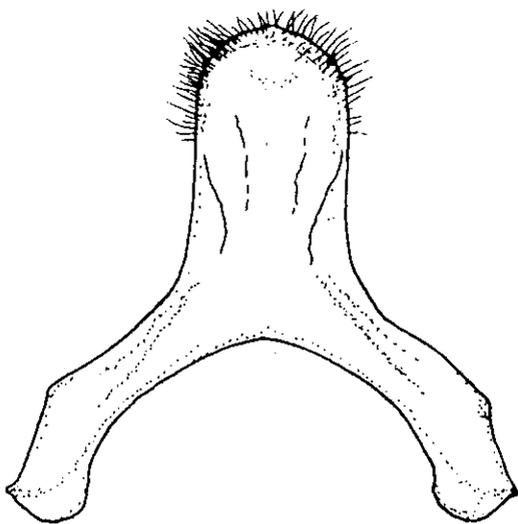
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo (Fig. 114). 59. Cliepo amarillo. 60. Area malar más angosta que el espacio cliepo ocular. 61. Escapo tan largo como el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. 65. Fémures normales. 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida (Fig. 120), formada por un par de elevaciones fuertes del integumento, que delimitan una estructura cuadrangular. 69. Esternito VII (Fig. 124), estructura angosta, con la proyección media alargada. 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho. 71. Gonocoxito (Fig. 122), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelo. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal con proyección, que puede ser fuerte. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena proyectada y alargada. 82. Cápsula genital (Fig. 123), sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical,



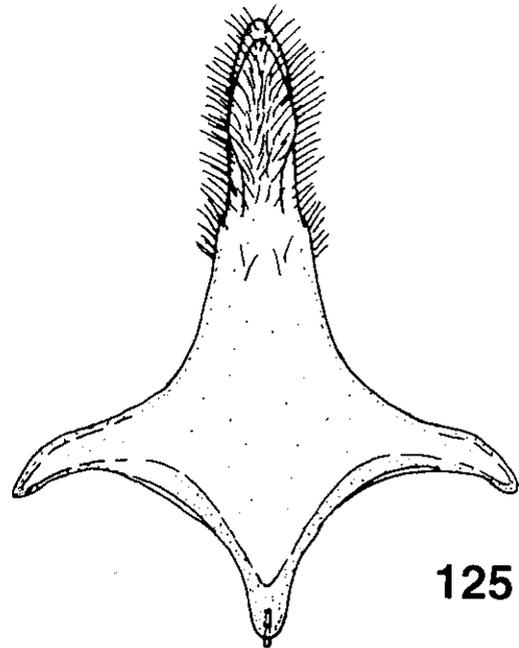
122



123



124



125

**Figuras 122 - 125.** *Centris* subgénero *Exallocentris*. Figs. 122 y 123. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 124 y 125. Esternitos VII y VIII del macho de *C. (E.) anomala* Snelling, 1966.

con una área con pubescencia. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, a la proyección media (como en *Centris* y *Paracentris*) (Fig. 122 y 123).

**COMENTARIOS:** Los representantes de este subgénero pueden ser reconocidos fácilmente por la falta de setas especializadas para coleccionar aceite, en los basitarsos anteriores y medios (*elaiospathe*), característica que puede ser considerada como apomórfica. En apariencia las especies son muy similares a las de los subgéneros *Melacentris* y *Acritocentris*. Los machos son menos distintivos y similares morfológicamente a los de *Acritocentris*, pero tienen el diente mandíbular más interno, truncado y los palpos maxilares con cuatro artejos (sin incluir el pedicelo). Los machos pueden ser separados de los de *Melacentris* por que la carena acetabular, termina más cerca de la base del diente más interno, que del siguiente al más interno y el escutelo no es bilobulado. De acuerdo a los resultados del análisis filogenético este subgénero se encuentra incluido dentro del grupo *Centris*, por las características de los genitales de los machos. Esto en parte concuerda con la opinión de Neff y Simpson (1981) quienes consideran que *Exallocalcentris* está cercanamente relacionado con *Paracentris*, otro de los miembros del grupo.

El subgénero es originalmente monotípico y su rango conocido se encuentra dentro de México, y está aparentemente asociado a la vegetación de las montañas de la parte central de éste país, en los estados de Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Zacatecas.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris (Exallocalcentris) anomala* Snelling, 1996.

## Subgénero *Paracentris* Cameron, 1903

(Figs. 126 - 147)

- Centris* subg. *Paracentris* Cameron. 1903. *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 29:235-236.  
*Centris* subg. *Panthemisia* Moure. 1950. *Dusenya* 1:390. (Especie tipo: *Centris chilensis* Spinola, 1851).  
*Hemisia* subg. *Panthemisia* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:2-4.  
*Centris* (*Trichocentris*) Snelling. 1956. *Pan-Pac. Entomol.* 32:4-5. Especie tipo: *Centris rhodoleuca* Cockerell. 1923.  
*Centris* subg. *Paracentris* Snelling. 1966. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 112:5-22.  
*Centris* subg. *Paracentris* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.  
*Centris* subg. *Paracentris* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

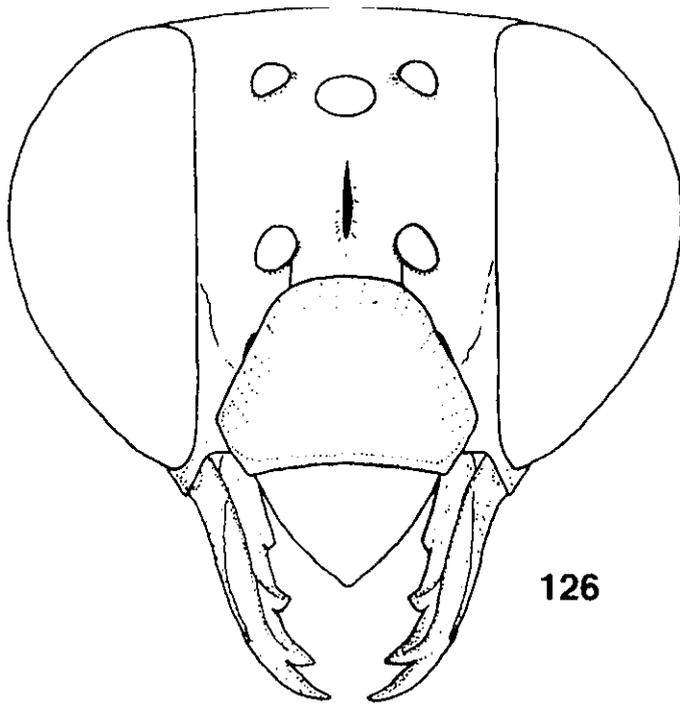
Especie tipo: *Centris* (*Paracentris*) *fulvohirta* Cameron, 1903. Designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** La mayoría de las especies con pubescencia clara en el tórax y oscura en el metasoma, pero algunas especies completamente negras. Palpos maxilares con cinco artejos; los dos primeros largos y de tamaño similar. Clipeo con coloración variable de negro, amarillo a rojizo. Mandíbulas con cuatro dientes (Figs. 127, 128, 129, 130). En especies de Sudamérica las mandíbulas muy largas y rectas (Fig. 130). Extensión *Trimmal* con un denticulo evidente pero no proyectado (Fig. 127). En las hembras el surco acetabular se continua hasta la base del tercer diente subapical o el espacio entre el primer y segundo diente subapical. Carena acetabular que se continua hasta el ápice del diente más interno (póllex). Terguitos metasomales con integumento negro, generalmente sin brillo metálico (el brillo puede ser poco intenso). Alguna especies con los terguitos pardos. En Sudamérica algunas especies con brillo metálico (se puede asociar esta carácter con otros como son la forma de la placa basitibial y de la mandíbula, que generalmente es más alargada o que tiene el diente subapical más grande. Placa basitibial secundaria que se continúa por el margen posterior y está separada de anterior (Fig. 134, 135, 136, 137, 138 y 139)). En algunas especies el margen distal de la placa secundaria forma un lóbulo a nivel de la parte media de la placa principal, en otros casos la placa secundaria como una concavidad en la parte posterior del placa secundaria. En algunas especies de Sudamérica con la placa secundaria separada del margen anterior y posterior, pero con vestigios de que la placa secundaria corría por el margen posterior (Fig. 137) (En

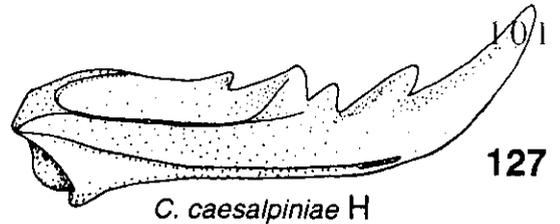
Sudamérica también lo común es la forma general). Placa pigidial triangular con el ápice truncado o redondeado. Superficie de la placa principal frecuentemente cóncava, entre el espacio del margen de la placa secundaria y el de la principal. placa secundaria como un triángulo alargado con el ápice agudo.

**MACHOS:** Palpos maxilares con cinco artejos, los dos basales largo y de longitud similar, los apicales pequeños. Mandíbulas con tres dientes; en algunas especies, principalmente de Sudamérica muy alargadas (en Norteamérica *C. caesalpinae*) (Figs. 131, 132 y 133). Surco acetabular que alcanza la base del segundo diente subapical. Carena acetabular hasta la base del diente más interno (póllex) (Fig. 132). Labro más ancho que largo, en la mayoría de las especies, pero puede ser tan largo como ancho y con forma oval o subtriangular (Fig. 126). Labro y clipeo de coloración variable, entre negro, rojizo o amarillo (algunas especies con dibujos amarillos en área facial y rodillas). En algunas especies de Norteamérica el primer flagelómero corto, más corto que el escapo o de similar tamaño a este. Ojos ligeramente divergentes arriba; el margen interno casi recto en especies de Norteamérica. En Sudamérica variable. Espacio ocelo ocular muy amplio, como un diámetro y medio o dos de un ocelos laterales, puede ser mayor que esto. Alas hialinas y claras en la mayoría de las especies y oscuras en pocas especies. Tibias posteriores sin placa basitibial. Tibias y basitarsos posteriores escopiformes, pero superficie exterior de la tibia con pubescencia corta. Terguitos metasomales en algunas especies de Norteamérica con abundante pubescencia clara, pero corta, acostada y orientada hacia atrás. Sin placa pigidial, este como un margen redondeado o ligeramente bilobulado, generalmente cubierto de pubescencia.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con cuatro o más artejos. 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical de la superficie interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente (Figs. 127, 128, 129 y 130).

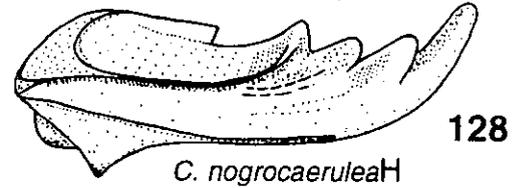


126



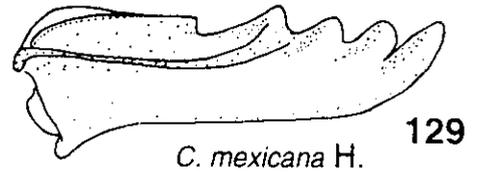
*C. caesalpiniae* H

127



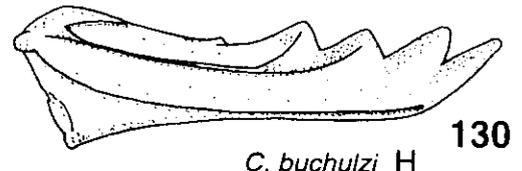
*C. nigrocaerulea* H

128



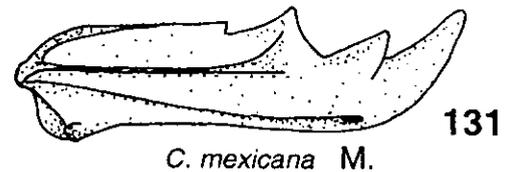
*C. mexicana* H.

129



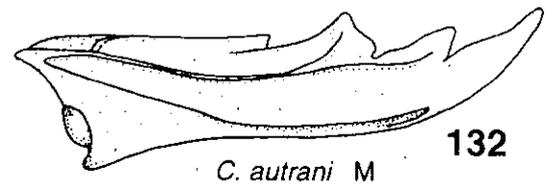
*C. bucholzi* H

130



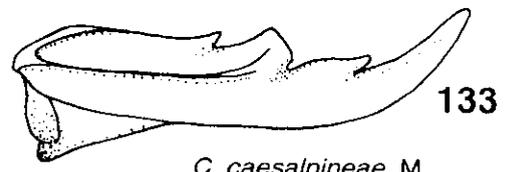
*C. mexicana* M.

131



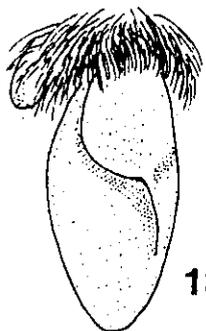
*C. autrani* M

132



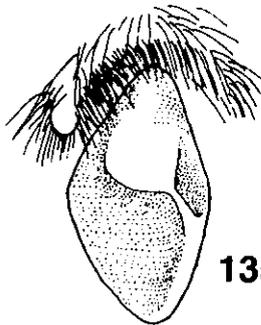
*C. caesalpiniae* M

133



134

*C. nigrocaerulea*



135

*C. sp.*



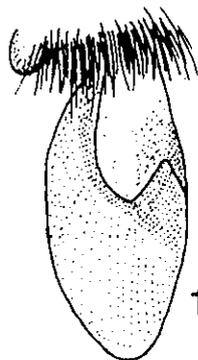
136

*C. caesalpiniae*



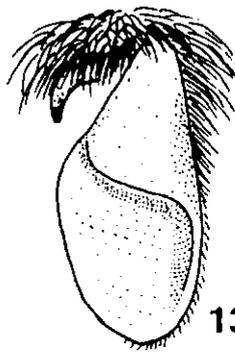
137

*C. cockerelli*



138

*C. autrani*



139

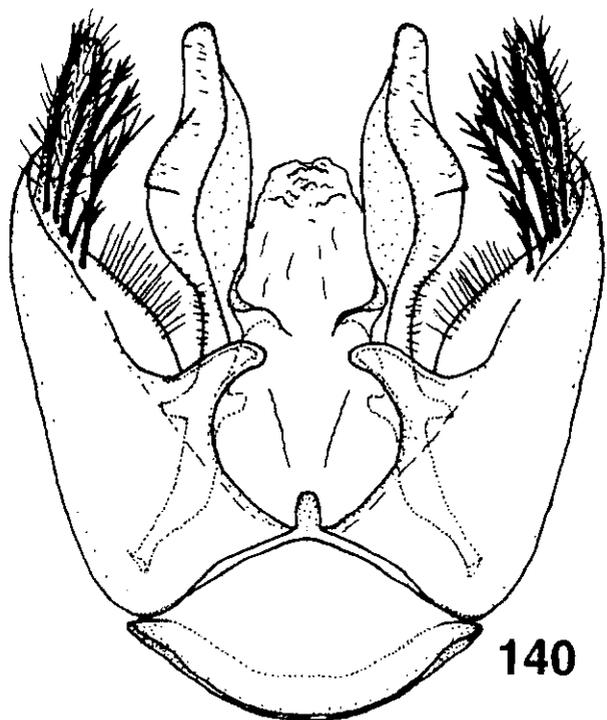
*C. bucholzi*

**Figuras 126 - 133.** *Centris* subgénero *Paracentris*. Fig. 126. Cabeza del macho de *C. buethesi* de Argentina. Figs. 127 - 133. Mandíbulas de las hembras (H) y los machos (M) de distintas especies. Figs. 134 - 139. Placa basitibial de distintas especies de este subgénero. Las Figs. 130, 132, 137, 138 y 139 corresponden a especies de Sudamérica.

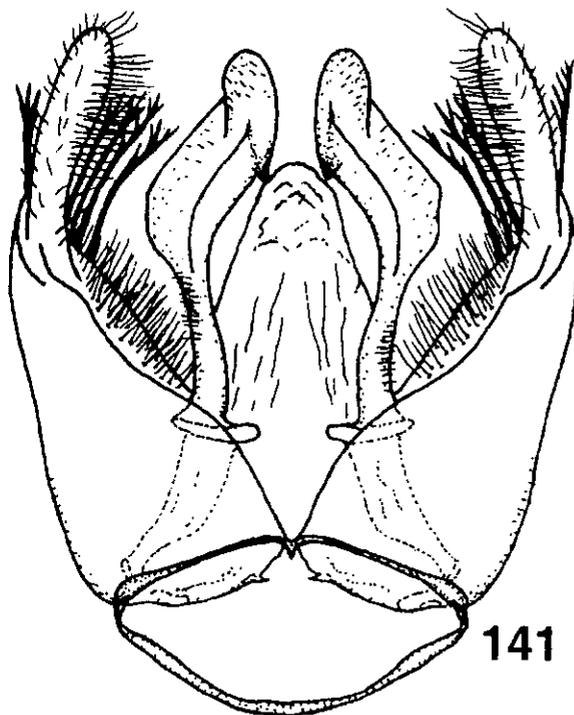
7. Extensión *Trimmal* con un denticulo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo. 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo variable entre el negro, rojizo y amarillo. 17. Antena, primer flagelómero tan largo como el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Las axilas con la superficie no elevada, un poco elevada o muy elevada, respecto al nivel del escuto. 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Técula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas claras y translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la

estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior, con pelos plumosos y simples intercalados. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria no prominente, en la parte superior (basal) y delimitado sólo por la depresión media (usualmente la placa se continua por el margen posterior de la primaria). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria no elevada o poco elevada, corre por el margen posterior (elevación delimitada por la depresión media) (Figs. 134, 135, 136, 137, 138 y 139). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV con bandas de pubescencia sobre el margen distal, interrumpidas o no en la parte media. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial secundaria triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido. 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

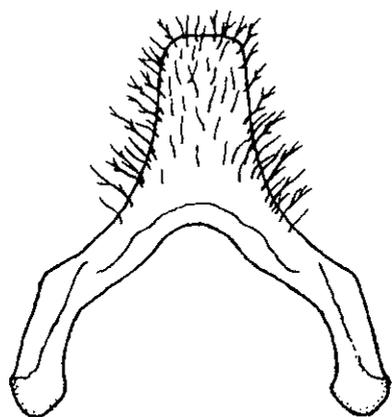
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo. 59. Clipeo amarillo o rojizo. 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, aproximadamente tan largo como el 2 y 3 juntos. 63. Ojos, convergentes o divergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales. 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida y rodeada de pelos. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media alargada (Figs. 142 y 146). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media alargada y angosta,



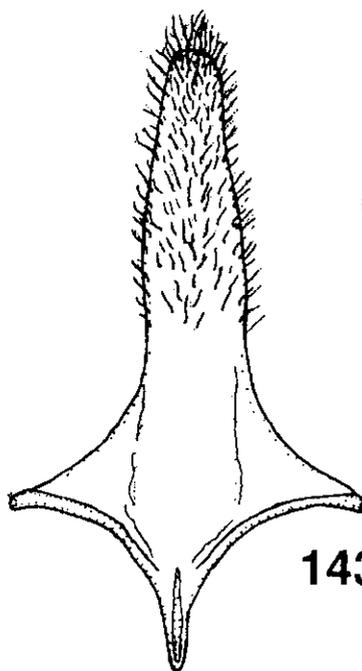
140



141

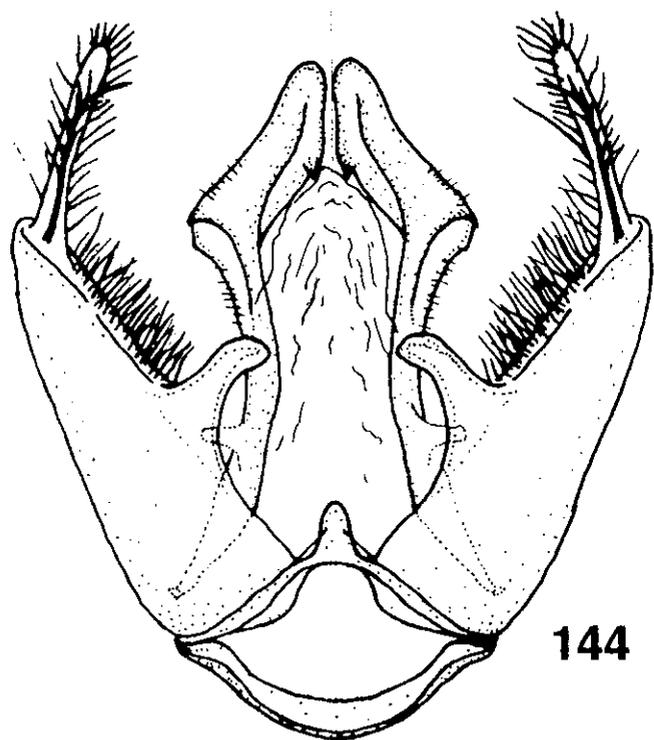


142

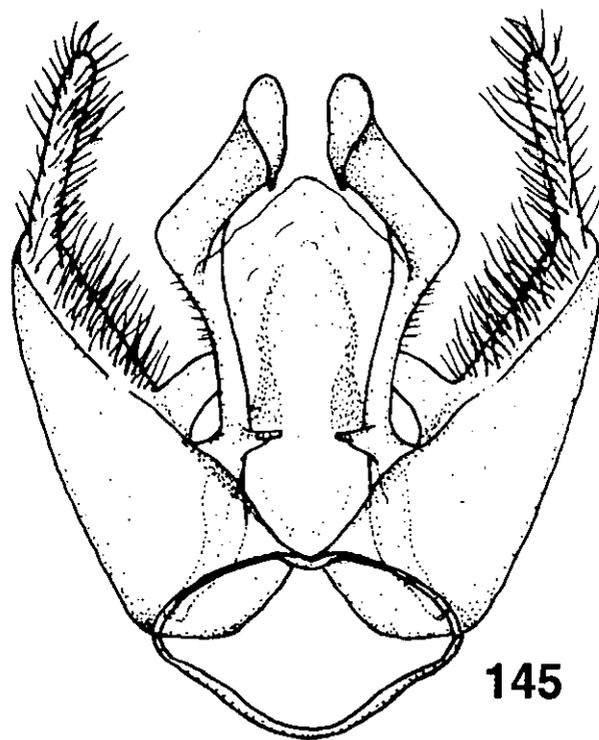


143

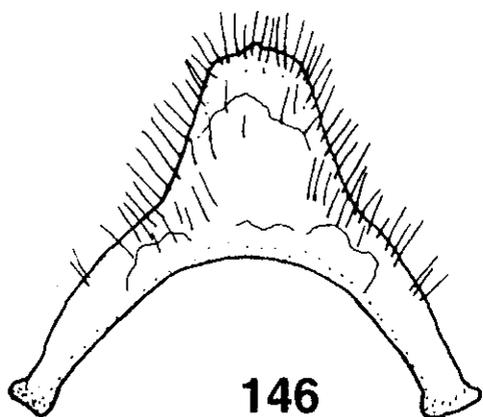
**Figuras 140 - 143.** *Centris* subgénero *Paracentris*. Figs. 140 y 141. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 142 y 143. Esternitos VII y VIII del macho de *C. caesalpiniae* Cockerell.



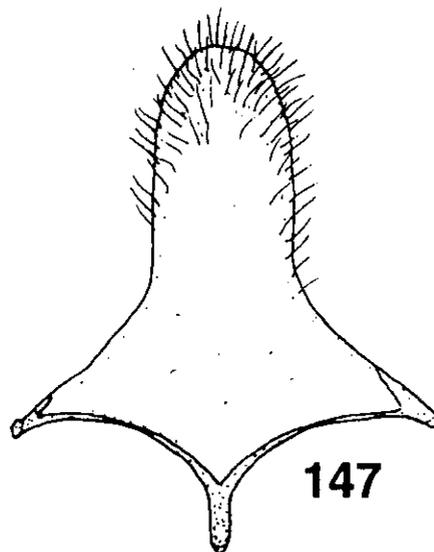
144



145



146



147

**Figuras 144 - 147.** *Centris* subgénero *Paracentris* de Sudamérica. Figs.144 y145. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs.146 y Fig.147. Esternitos VII y VIII del macho de *C. (P.) brethes* Schrottky.

cuadrangular, con el ápice truncado (Figs. 143 y 147). 71. Gonocoxito (Fig. 140 y 144)), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelo. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal con proyección, que puede ser fuerte. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital (Fig. 141 y 145), sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área con pubescencia (pelos cortos y no densos en *Melacentris*, aparentemente no homólogos con los de *Centris s. s.*). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, a la proyección media (como en *Centris*) (Figs. 140, 141, 144, 145).

**COMENTARIOS:** La situación taxonómica sobre este subgénero fue tratada cuidadosamente por Snelling (1974, 1984); quien hace comentarios sobre el subgénero *Panthemisia* (*sensu* Moure, 1950;

Michener, 1951, sinónimo de *Paracentris*) y removi6 algunas especies de este subgénero y las colocadas como parte del subgénero *Xerocentris*; lo que ha permitido una mejor definici6n del *Paracentris*, compuesto por un grupo de especies m1s homogéneo morfol6gicamente.

Las especies de este tax6n son similares en apariencia a las de *Wagenknechtia*, raz6n por la cual han sido incorrectamente consideradas como grupos emparentados (Michener, 1951). Los machos de estos dos subgéneros son muy similares en su morfolog1a externa pero pueden ser separados por las diferencias en la morfolog1a de los genitales. En apariencia las hembras de *Wagenknechtia* y *Paracentris* son muy similares. Algunas de la características que permiten su separaci6n son: *Paracentris* nunca presenta brillo met1lico en los terguitos, las mand1bulas presentan un surco acetabular que termina entre el segundo y tercer diente subapical del *rustellum*. Snelling (1974) discute m1s a fondo sobre las diferencias entre *Wagenknechtia* y *Paracentris*. Es importante considerar que *Wagenknechtia* pertenece a otro grupo (*Melacentris*) con genitales con características muy diferentes.

Este subgénero de acuerdo al an1lisis filogenético pertenece al grupo *Centris*, como lo muestran las características de la c1psula genital, principalmente por la presencia de setas largas en el extremo dorsal y distal, en la base del gonostilo. Este subgénero es muy cercano morfol6gicamente a *Xerocentris* y *Exallocentris*.

La distribuci6n de este subgénero es anfitropical y la mayor1a de las especies se presentan en las 1reas xéricas de Norteamérica. En Sudamérica es tambi6n abundante en 1reas xéricas de Per1, Chile y Argentina pero no es muy diverso. En 1reas con vegetaci6n tropical est1 pobremente representado, de tal forma que su rango en Norteamérica alcanza Estados Unidos, con especies representadas para los estados de: Arizona, California, Nevada, Nuevo M1xico, Oklahoma y Texas. En M1xico se presentan en el desierto de Chihuahua y Sonora y resto del Altiplano Mexicano, adem1s algunas de las especies est1n asociadas con la vegetaci6n de las monta1as del Eje Neovolc1nico, as1 como de la Cuenca del R1o Balsas. Al menos dos de las especies se presentan en

Centroamérica y han sido registradas en Guatemala, Costa Rica (Guanacaste), Panamá (Chiriquí).

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris (P.) atripes* Mocsáry, 1899; *C. (P.) caesalpiniae* Cockerell, 1897; *C. (P.) californica* Timberlake, 1940; *C. (P.) chilensis* (Spinola, 1851); *C. (P.) cockerelli* Friese, 1900; *C. (P.) fulvohirta* Cameron, 1903; *C. (P.) lanosa* Cresson, 1872; *C. (P.) mexicana* Smith, 1854; *C. (P.) nigerrima* (Spinola, 1851); *C. (P.) nigrocaerulea* Smith, 1874; *C. (P.) rhodomelas* Timberlake, 1940; *C. (P.) rhodopus* Cockerell, 1897; *C. (P.) zacateca* Snelling, 1966.

## Subgénero *Xerocentris* Snelling, 1974

(Figs. 148 - 158)

*Centris* subg. *Xerocentris* Snelling, 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.

*Centris* subg. *Xerocentris* Snelling, 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

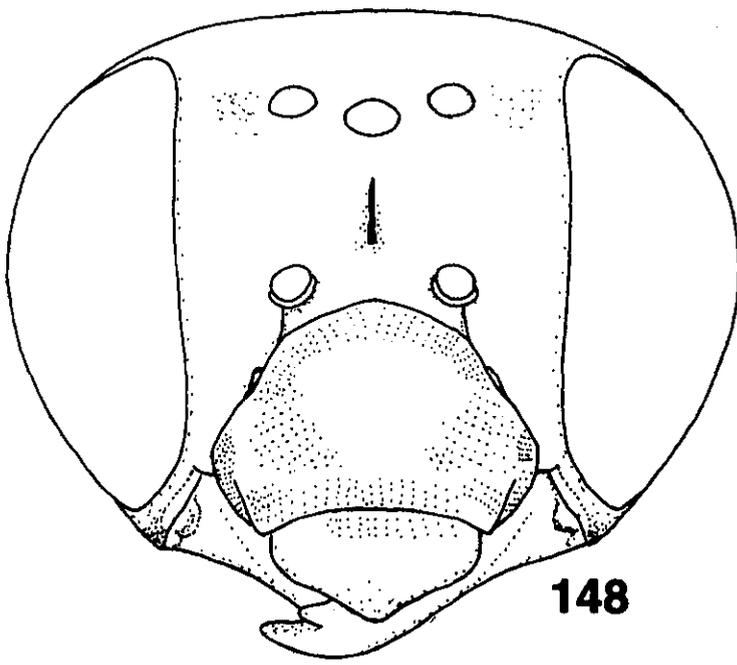
Especie tipo: *Centris californica* Timberlake, 1940; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Integumento de negro o pardo oscuro y pubescencia en general blanquecina. Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo). Mandíbulas con tres dientes, dos del *rustellum* y el póllex (en Norteamérica, en Sudamérica con cuatro dientes, Fig. 149). Carena acetabular hasta la base del diente más interno (póllex). Surco acetabular entre el segundo y tercer diente subapical y no alcanza el margen distal. Carena *Trimmal* sin ángulo denticular evidente. Labro mucho más ancho que largo (Fig. 148), con la superficie usualmente cóncava y uniformemente cubierto por pubescencia densa erecta. Clipeo, poco elevado, negro o con una área clara central amarilla. Ojos no convergentes arriba o sólo ligeramente convergentes, los márgenes paraocular internos subparalelos (Fig. 148). Vértex arriba del margen superior de los ojos, redondeado. Area occipital redondeada son formar ángulo. Escutelo redondeado que cae hacia el margen posterior, no proyectado posteriormente. Metanoto angosto. Propodeo que se continua verticalmente sólo un poco redondeado en vista de perfil. Alas claras, translúcidas; venas sólo ligeramente obscurecidas. Basitarso anterior y

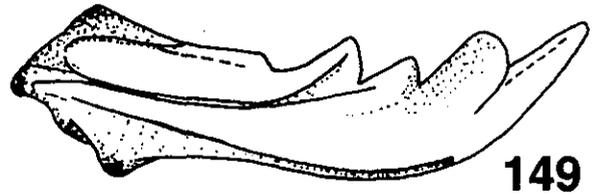
medio sin elaiospathe; en las especies de Sudamérica pueden presentarse los dientes del elaiospathe, pero cortos y vestigiales, nunca espatulados. Placa basitibial simple, sin placa secundaria elevada y sin pubescencia; en su lugar la superficie puede presentar una o dos áreas cóncavas (Fig. 151, 152). Tibia posterior con la espina interna dentada no pectinada. Placa pigidial con ápice truncado, con los margen lateral cóncavos (o subparalelos) (Fig. 154); La placa secundaria como una elevación que corre a todo lo largo de la placa principal, sin márgenes proyectados.

**MACHOS:** Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo), los dos basales muy largos. Palpos con pelos largos, su longitud como el ancho de los artejos. Mandíbulas con tres dientes (Fig. 150, 153), dos del *rustellum* y el póllex; carena acetabular alcanzando la base del póllex. Mandíbulas, labro y clipeo, con integumento amarillo, pero en algunas especies negro (*C. vanduceei*). Espacio clipeo ocular muy estrecho casi lineal. Márgenes internos de los ojos redondeados; los ojos en apariencia divergentes arriba. Vértex a nivel o un poco abajo del nivel del margen superior de los ojos. Espacio ocelo ocular menor que el diámetro del ocelo. Patas posteriores normales, fémur y tibia no dilatadas. Tibia y basitarso con abundante pubescencia pero corta, no escopiforme (blanquecina). Terguito con abundante pubescencia plumosa. Placa pigidial, formada por una área glabra, con integumento granulado mate, el márgenes posterior redondeado redondeados, usualmente con una pequeña muesca en la parte central.

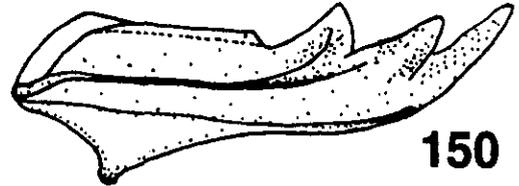
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS:** Cabeza: 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos. 2. Palpos maxilares con pelos largos, sólo en el extremo distal del primer artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula (Figs. 149, 150, 153), área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro más ancho que largo (Fig. 148). 11. Labro con pubescencia abundante densa erecta. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de



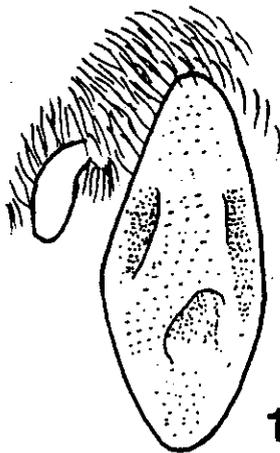
148



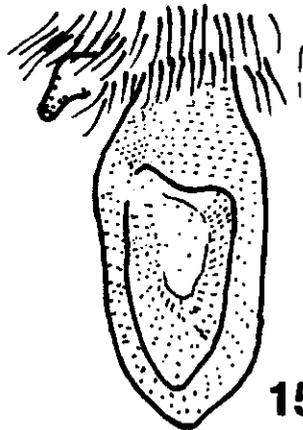
149



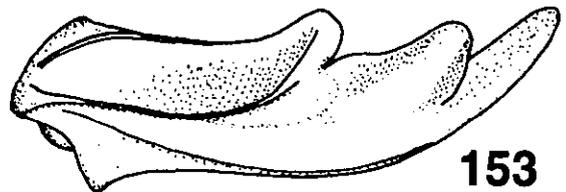
150



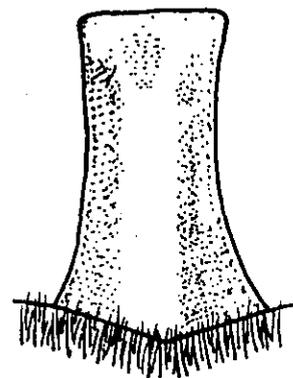
151



152



153



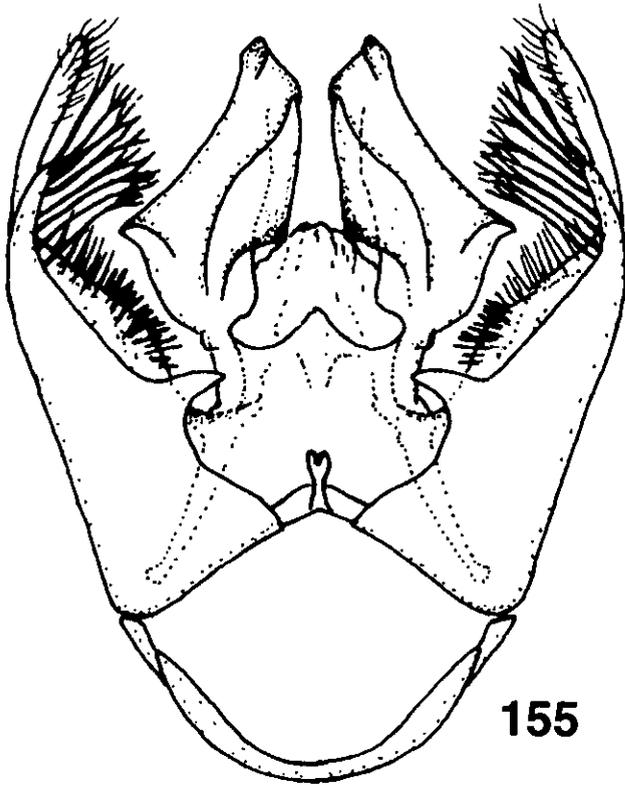
154

**Figuras 148 - 154.** *Centris* subgénero *Xerocentris*. Fig. 148. Cabeza de la hembra de *C. pallidae*. Figs. 149 y 150. Mandíbulas de la hembra y del macho de *C. mixta* y de Sudamérica. Fig. 153. Mandíbula del macho de *C. pallida*. Figs. 151 y 152. Placa basitibial de las hembras de *C. pallida* y *C. mixta*. Fig. 154. Placa pigidial de la hembra de *C. pallida*.

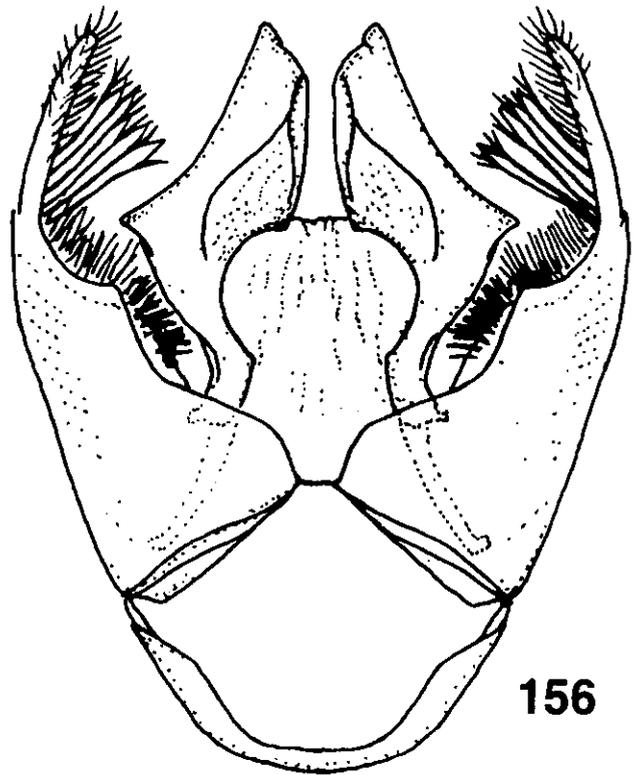
perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente) (Fig. 148). 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas claras y translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Basitarso anterior, sin elaiospathe (reducido en las especies de Sudamérica). 37. Tibia media sin elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, evidentemente larga y al menos aplanada en la base (como en *Xerocentris*). 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina interna evidentemente más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, con todas las ramas terminando al nivel de la central y de similar grosor. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia. 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no

delimitada (Fig. 151 y 152). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pubescencia plumosa no diferenciada con la del resto del área. **Metasoma**: 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III abundante, muy densa y corta. 50. T II-IV con bandas de pubescencia sobre el margen distal, interrumpidas o no en la parte media. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. T V, con la banda apical no definida, compuesta por pelos densos apretados. 53. Placa pigidial, que se hace ancha apicalmente (con los lados subparalelos) (Fig. 154). 54. Apice de la placa pigidial, ancho y truncado (casi tan ancho como la estructura). 55. Placa pigidial secundaria ancha y corre a todo lo largo de la estructura (en *Paracentris* y algunos *Xerocentris*, que también presentan la placa principal casi lisa). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

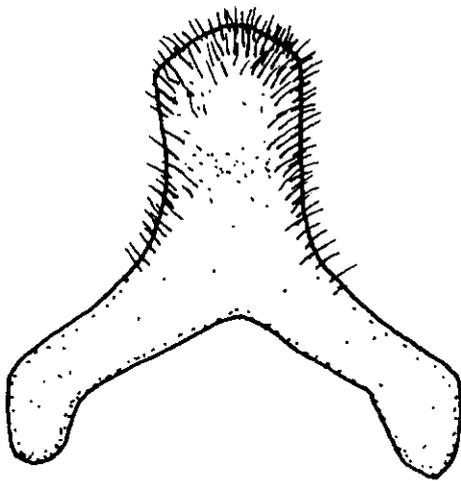
**MACHOS: Cabeza**: 58. Labro más ancho que largo. 59. Clipeo amarillo. 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelaremas 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax**: 65. Fémures normales. 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma**: 68. Placa pigidial con forma redondeada y bien definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media alargada (Fig. 157). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 158). 71. Gonocoxito (Fig. 155), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelo. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal con proyección, que puede ser fuerte. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula



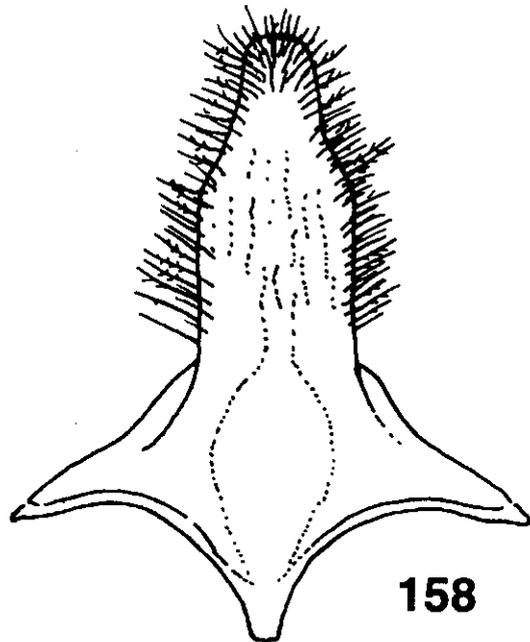
155



156



157



158

**Figuras 155 - 158.** *Centris* subgénero *Xerocentris*. Figs.155 y 156. Cápsula genital en vista dorsal y ventral respectivamente. Figs. 157 y 158. Esternitos VII y VIII del macho de *C. (X.) pallida* Fox.

genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena proyectada y alargada. 82. Cápsula genital (Fig. 156), sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área con pubescencia (pelos cortos y no densos en *Melacentris*, aparentemente no homólogos con los de *Centris s. s.*). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, a la proyección media (como en *Centris* y *Paracentris*) (Fig. 155 y 156).

**COMENTARIOS:** Este subgénero fue propuesto por Snelling (1974) para incluir en él a un grupo de especies consideradas como aberrantes dentro de *Paracentris*. La característica principal de las especies de este grupo, es la falta de estructuras para coleccionar aceites (*elaiospathe*), muy posiblemente como resultado de su pérdida, con una adaptación secundaria a la vida en el desierto.

*Xerocentris* pertenece al grupo *Centris*, como se puede ver por las características de la cápsula genital, que también presenta setas largas sobre el extremo distal y dorsal, en la base del gonostilo. Los machos de todas las especies presentan clipeo con abundante pubescencia discal y

las hembras tienen más pubescencia discal que las especies asignadas a *Paracentris*. Los subgéneros *Xerocentris* y *Exallocentris* son los más apomórficos del grupo *Centris* y taxa hermanos, pero en general las especies de *Xerocentris* son en apariencia similares a las de *Paracentris*.

Todas las especies conocidas ocurren en zonas áridas y xéricas. El subgénero es anfitropical y está presente en Norteamérica en los estados del Sur de Estados Unidos y en México, como elemento de la fauna del desierto de Chihuahua y Sonora. Una especie es endémica de la Cuenca del Río Balsas; en Sudamérica se presenta en las regiones áridas de Chile y Argentina (Snelling, 1974).

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (X.) *californica* Timberlake; 1940, *C.* (X.) *griseola* Snelling, 1984; *C.* (X.) *mixta mixta* Friese, 1904; *C.* (X.) *pallida* Fox, 1899; *C.* (X.) *tiburonensis* Cockerell, 1923.

## Subgénero *Xanthemisia* Moure, 1945

(Figs. 159 - 168)

*Centris* subg. *Xanthemisia* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:235.

*Hemisia* subg. *Xanthemisia* Michener. 1951. *J. Kansas Entomol. Soc.* 24(1):5-6.

*Centris* subg. *Xanthemisia* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104. p 140.

*Centris* subg. *Xanthemisia* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.

*Centris* subg. *Xanthemisia* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

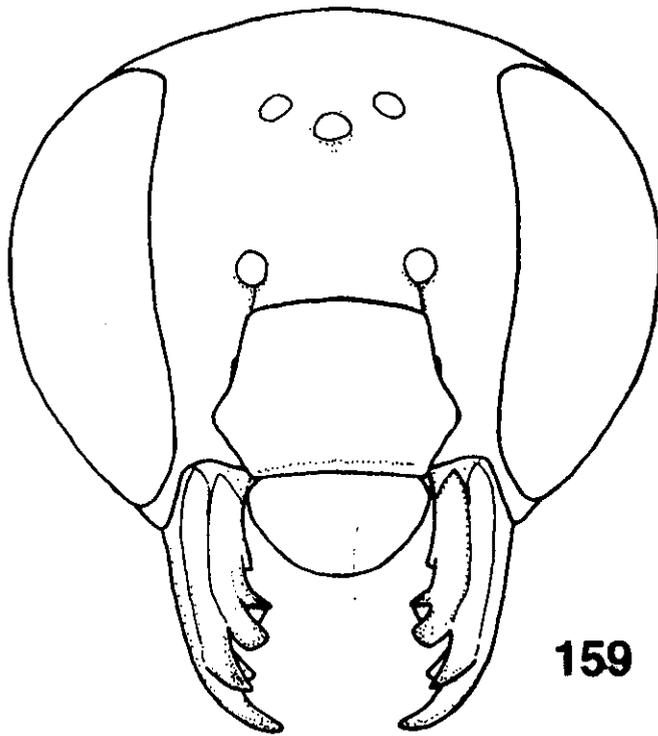
Especie tipo: *Centris bicolor* Lepeletier, 1841; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRA:** Palpos maxilares con cuatro artejos incluyendo al pedicelo (Fig. 162), los artejos dos y tres de tamaño similar, el distal corto (el apical puede estar dividido en dos pequeños y cortos) Mandíbulas con el margen lateral redondeado, con cuatro dientes; dos de estos del *rustellum* y los dos restantes del *póllex*; además un diente que surge de la superficie interna de la mandíbula en la base del diente apical (Fig. 160, 161). Carena acetabular hasta la base del segundo diente subapical (*póllex*). Surco acetabular terminando entre el primer y segundo diente subapicales. *Póllex* dividido en dos dientes. Carena *Trimmal* con un ángulo denticular. Labro más ancho que largo (Fig. 159),

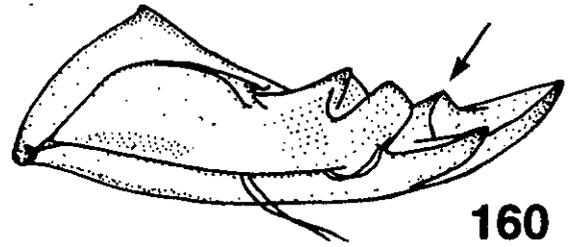
con abundante pubescencia larga sobre toda la superficie. Clipeo negro o con dibujos amarillos (línea negra que converge del extremo superior al inferior). Vértex redondeado y elevado sobre el margen superior de los ojos (Fig. 159). Tibia posterior con abundantes pelos simples principalmente en la mitad basal. Placa basitibial con disco secundario este elevado pero con los márgenes no proyectados, con un ápice agudo en el margen distal que se proyecta en la parte media del disco principal, y está separada de los márgenes laterales (Figs. 163 y 164). Terguitos negros o pardos sin iridiscencia. Placa pigidial con un surco a lo largo de la parte media, entre el ápice de la placa secundaria y el de placa principal; placa principal con un estrechamiento subapical; la placa secundaria como un triángulo abierto (Fig. 165).

**MACHOS:** Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo). Mandíbula con tres dientes, corta y robusta; en margen externo redondeado. Carena acetabular terminando en el diente más interno (póllex); pero el surco acetabular terminando entre el diente subapical y el más interno (esto hace suponer que los dos dientes más internos pertenecientes al póllex, de tal forma que la carena acetabular se divide en la base de los dos dientes). *Trimma* con un ángulo denticular muy pequeño. Labro más ancho que largo. Clipeo con dibujo amarillo, en contraste con el labro que es negro. Área paraocular inferior con o sin dibujos amarillos. espacio clipeo ocular muy angosto. Ojos convergentes arriba. Espacio ocelo ocular similar al diámetro de los ocelos laterales. Agujeros tentoriales posteriores a los ocelos poco visibles. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. Escutelo redondeado, globoso, con el margen posterior ligeramente proyectado. Fémures y tibias posteriores dilatados. Tibia y basitarsos posteriores no escopiformes, pero con pelos largos en el margen posterior, superficie externa con escasa pubescencia. Terguito apical, con una área glabra subapical, pero margen distal cubierto por pubescencia.

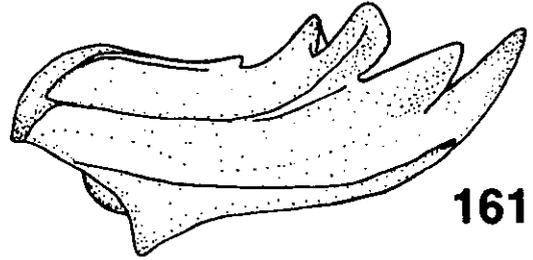
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS:** Cabeza: 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos (Fig. 162). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior



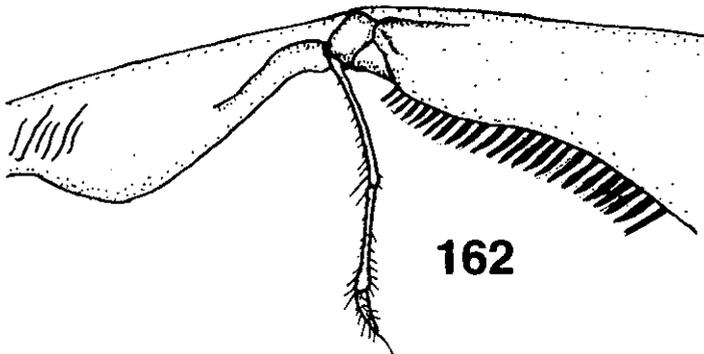
159



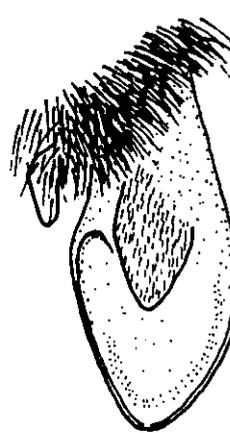
160



161



162

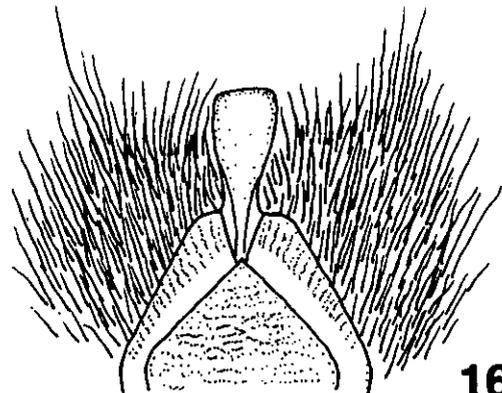


163



164

**Figuras 159 - 165.** *Centris* subgénero *Xanthemisia*. Fig. 159. Cabeza de la hembra. Figs. 160 y 161. Mandíbula de la hembra en vista anterior y lateral. Fig. 162. Palpos maxilares de la hembra. Figs. 163 y 164. Placa basitibial y placa pigdial de *C. (X.) lutea* Friese. Fig. 165. Placa basitibial de *C. (X.) rubella* Smith.

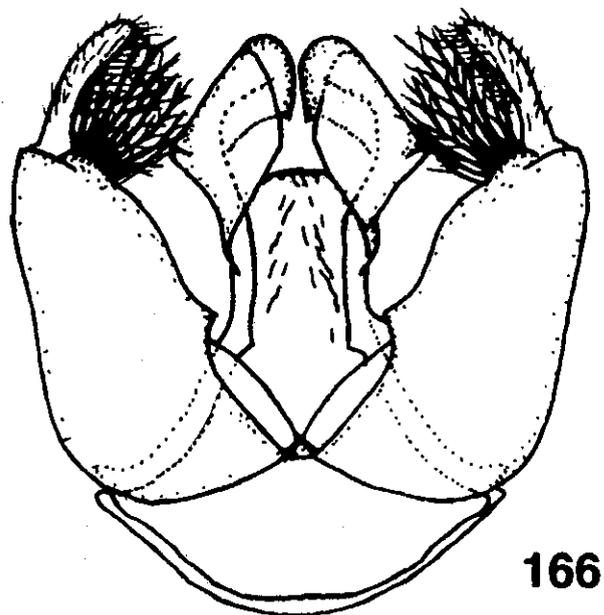


165

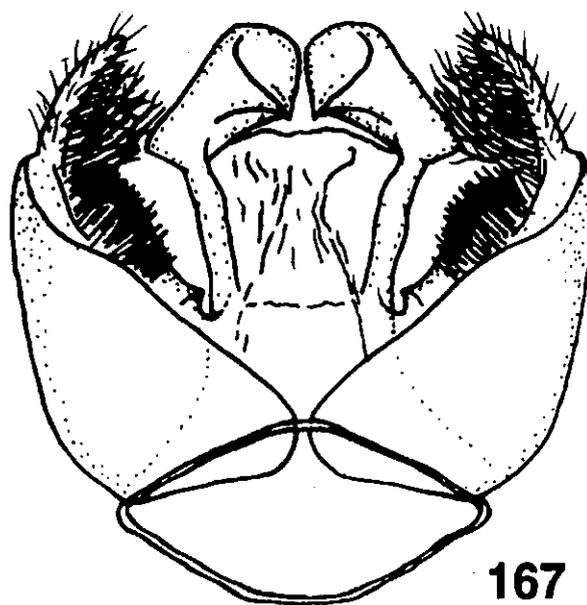
en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna con un diente prominente (es una apomorfía) (Figs. 160 y 161). 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* con un denticulo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con dos dientes. 9. Póllex dividido en dos dientes por una comisura profunda. 10. Labro sólo un poco más ancho que largo (Fig. 159). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos (Fig. 159). 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente). 22. Area occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la

tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina interna evidentemente más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos en su mayoría simples. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Fig. 163, 164). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice agudo dentro de la placa principal. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial (Fig. 165), que se estrecha abruptamente subapicalmente (apomorfía). 54. Apice de la placa pigidial redondeado (ampliamente redondeado). 55. Placa pigidial secundaria, con un triángulo basal (en el extremo anterior de la placa). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

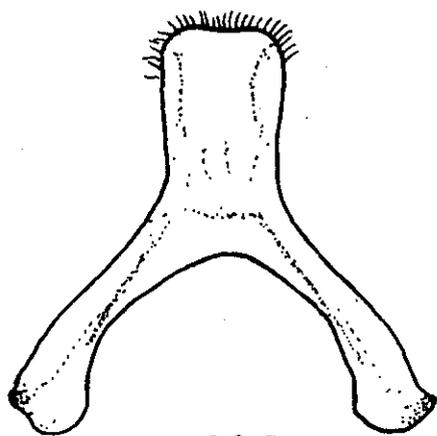
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo. 59. Clipeo con una franja negra en el margen superior que está presente o ausente en el inferior. 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo tan largo como el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados). 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial no definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media alargada (Fig. 167). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo,



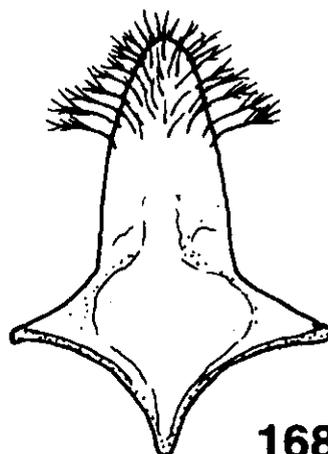
166



167



167



168

**Figuras 166 -168.** *Centris* subgénero *Xanthemisia*. Figs. 166 y 167. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 167 y 168. Estemitos VII y VIII del macho de *C. (X.) lutea* Friese.

el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 168). 71. Gonocoxito (Fig. 166, 167), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelo. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, con un mechón de pelos bien definido, generalmente simples y situados hacia el margen ventral. 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, el margen interno en su parte media con una proyección corta. 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área con pubescencia. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno recto, como una continuación entre el área previa y posterior, a la proyección media (como en *Centris* y *Paracentris*) (Figs. 166 y 167).

**COMENTARIOS:** La propuesta de Michener (1951) respecto a las relaciones de este subgénero, basadas en la morfología de los genitales del macho, que consideran su cercanía filogenética con los miembros del grupo *Hemisia* (ahora = *Centris*) fue correcta. *Xanthemisia* es un subgénero muy característico, con estructuras morfológicas muy apomórficas, principalmente en la forma de la mandíbula (Fig. 160) y de

la placa basitibial (Fig. 165). Estas características morfológicas se mantienen constantes entre las especies que componen el grupo y permiten su fácil reconocimiento.

El subgénero tiene un rango de distribución que sigue las tierras bajas con vegetación tropical de México, Centroamérica y el Norte de Sudamérica y gran parte de Brasil.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (X.) *aethiops* Cresson, 1865; *C.* (X.) *bicolor* Lepeletier, 1841; *C.* (X.) *carolae* Snelling, 1966; *C.* (X.) *domingensis* Dalla Torre, 1896; *C.* (X.) *lutea* Friese, 1899; *C.* (X.) *rubella* Smith, 1854.

## GRUPO *Trachina* Klug, 1807

Los taxa incluidos en este grupo pueden ser reconocidos por presentar: Palpos maxilares con dos artejos sin incluir al pedicelo en ambos sexos (Fig. 171). Clipeo negro sin dibujos, con una línea media transversal interrumpida o no en la parte media, o con un par de manchas oscuras supralaterales, en las hembras. Clipeo amarillo, con un par de áreas negras supralaterales o con una línea negra en el margen superior, que puede estar presente o ausente en el margen inferior, en los machos. Tibia anterior y media, con un espolón elevado que puede ser robusto, sobre el margen distal externo. Placa basitibial simple o con una placa secundaria elevada sobre la mitad o tercio superior de la placa principal (Figs. 175, 176 y 202). Escopa de la tibia posterior con pelos en su mayoría simples. En los machos: Las patas posteriores hinchadas (Fig. 174); basitarso posterior, margen posterior interno, con una carena afilada que termina en un diente (Fig. 185); cápsula genital, área dorsal-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada; con gonostilo muy reducido (*Trachina*) o corto y ancho (*Hemisiella*) (Figs. 206 y 186).

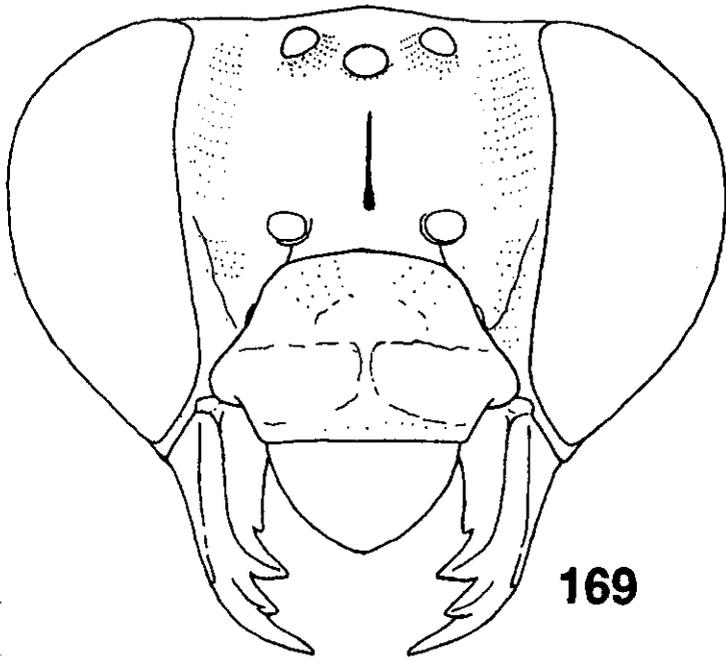
## Subgénero *Heterocentris* Cockerell, 1899

(Figs. 169-193)

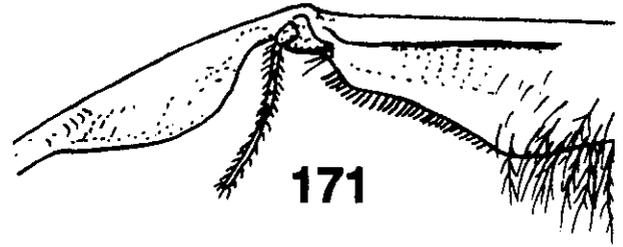
- Goundlachia* Cresson. 1865. *Proc. Entomol. Soc. Philad.* 4:195.  
*Heterocentris* Cockerell. 1899. *Entomologist* 32:14. (Especie tipo: *Centris? cornuta* Cresson, 1865) Nuevo nombre para *Gundlachia* Cresson, 1865.  
*Rhodocentris* Friese. 1900. *Ann. K.K. Naturhist. Hofmus.* 15:240 (Especie tipo: *C. difformis* F. Smith, 1854, designado por Sandhouse, 1943).  
*Centris* subg. *Hemisiella* Moure 1945. *Rev. Entomol.* 16:406 (*Apis lanipes* Fabricius, 1775, designación original).  
*Hemisia* subg. *Hemisiella*: Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:7-8.  
*Hemisia* subg. *Heterocentris* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:6.  
*Centris* subg. *Heterocentris* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:140.  
*Centris* subg. *Hemisiella* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:142.  
*Centris* subg. *Hemisiella*: Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.44-46.  
*Centris* subg. *Heterocentris* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:46-48.

Especie tipo: *Centris? cornuta* Cresson, 1865, pre-ocupado.

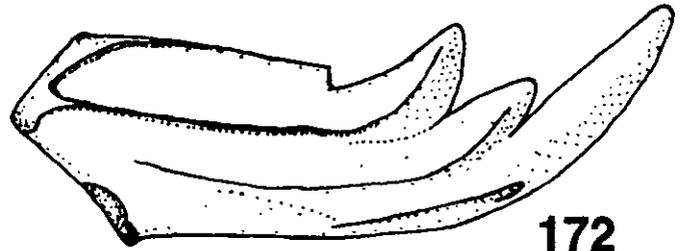
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas de tamaño mediano o grande (15 a 20 mm), con integumento negro o pardo y dibujos amarillos en el área facial. Mandíbulas con tres dientes, dos en el *rustellum* y uno en el póllex (algunas especies con un sólo diente en el *rustellum*) (Fig. 172 y 173). Diente del *Rustellum* robusto (Fig. 172). Carena de la *trimma* con un ángulo denticular evidente. Carena acetabular alcanzando la base del diente del póllex. Palpos maxilares con dos artejos (sin incluir al pedicelo), alargados y delgados (Fig. 171). Labro más ancho que largo con la superficie cóncava (Fig. 169 y 183). Clipeo con una línea amarilla transversal interrumpida o no en la parte media (Fig. 169, 179). Área paraocular con dibujo amarillo. Área paraocular con dibujo amarillo. Vértex a nivel del margen superior de los ojos (arriba del nivel en *C. vittata*). Coxas anteriores, con un surco a lo largo del margen interno ventral. Escuto y escutelo con pubescencia abundante larga, pero no densa y apretada. Escutelo redondeado. Alas translúcidas, poco obscurecidas. Placa basitibial simple, sin placa secundaria, y con pubescencia en la parte media central (Fig. 175, 176 y 184). Pubescencia de la escopa poco ramificada, en la tibia simple. Espina tibial interna fuertemente pectinada. T II y III con escasa pubescencia. Placa pigidial que se hace aguda posteriormente, la placa secundaria triangular muy



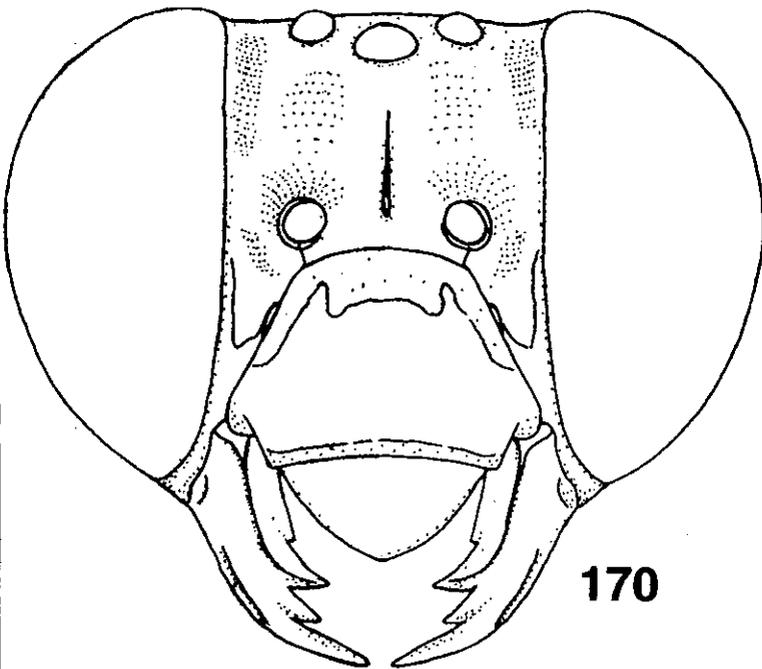
169



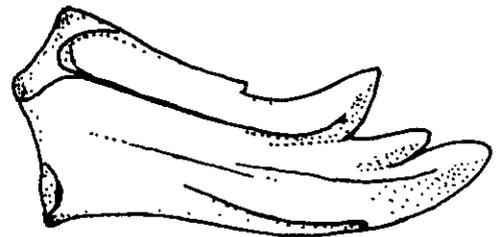
171



172



170



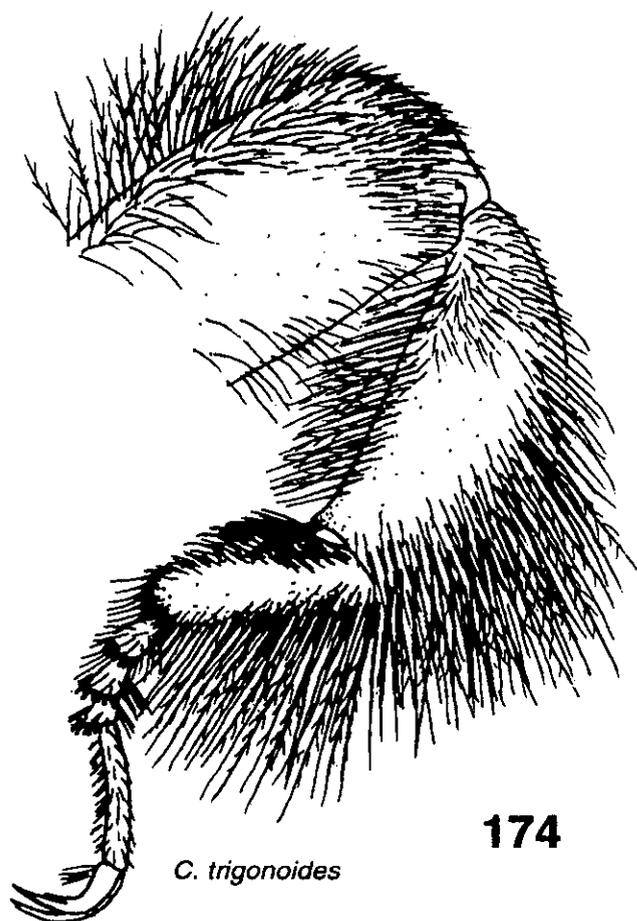
173

**Figuras 169 - 173.** *Centris* subgénero *Heterocentis*. Figs. 169 y 170. Cabeza de la hembra y el macho. Fig. 171. Partes bucales de la hembra. Figs. 172 y 173. Mandíbulas de la hembra y el macho.

basal en la estructura, con un ápice que puede estar diluido (Figs. 177, 178 y 183); el ápice de la placa principal agudo o estrechamente redondeado. Esternitos subapical con pelos setosos simples y plumosos intercalados.

**MACHOS:** Mandíbulas con tres dientes, dos en el *rustellum* y uno en la en el póllex (Fig. 173). Labro más ancho que largo amarillo (Fig. 170). Palpos maxilares con dos artejos (sin el pedicelo). Clipeo con dibujo amarillo, usualmente una banda ancha transversal (o sólo los márgenes superior e inferior oscuros). Area paraocular con dibujo amarillo. Escutelo redondeado. Patas posteriores con los fémures dilatados, usualmente también la tibia y el basitarso modificado (Fig. 174). Basitarso con una elevación careniforme en la parte basal interna del margen posterior (Fig. 185); tibia y basitarso no escopiforme, pero con pelos largas en el margen posterior. Placa pigidial no definida.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 171). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Figs. 172). 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula o sin ángulo denticular definido (Figs. 172 y 173). 8. *Rustellum* con dos dientes. 9. Polex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro más ancho que largo, tan ancho como largo o más largo que ancho; puede estar modificado. 11. Labro sin pubescencia o esta escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado, pero en algunas especies el clipeo modificado con una o dos proyecciones fuertes a modo de cuernos (Fig. 179 y 180). 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo con una línea amarilla media transversal, interrumpida o no en la parte

*C. trigonoides*

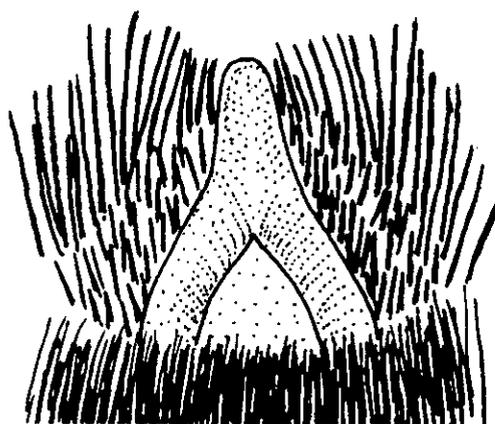
174

*C. nitida*

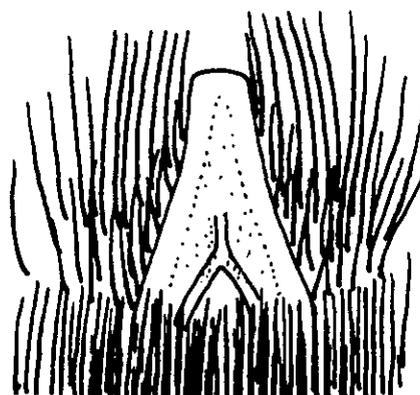
175

*C. trigonoides*

176

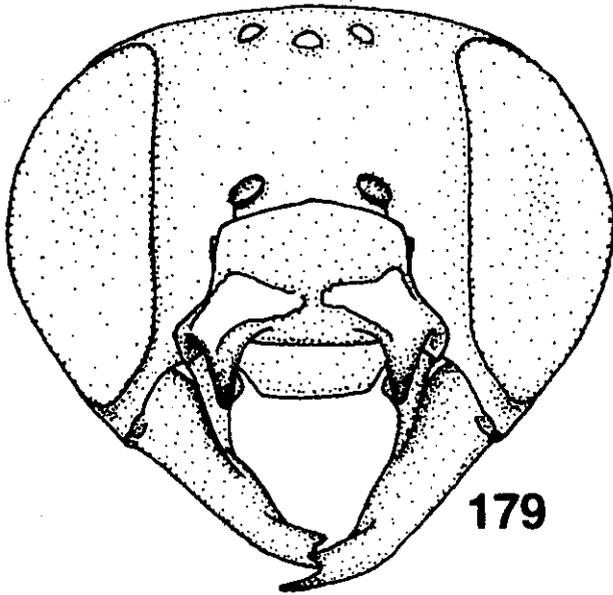
*C. nitida*

177

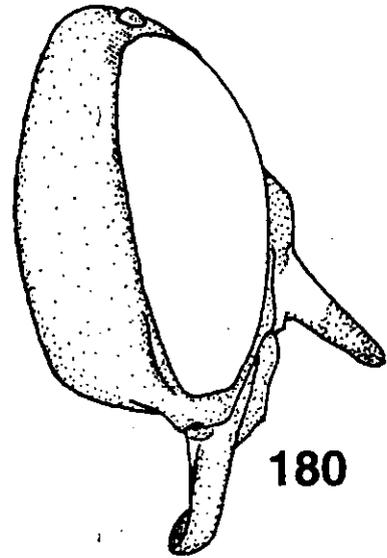
*C. trigonoides*

178

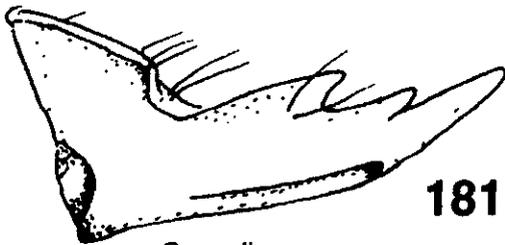
**Figuras 174 - 178.** *Centris* subgénero *Heterocentris*. Fig. 174. Pata posterior del macho. Figs. 175 y 176. Placa basitibial. Figs. 177 y 178. Placa pigdial de la hembras.

*C. bicomuta*

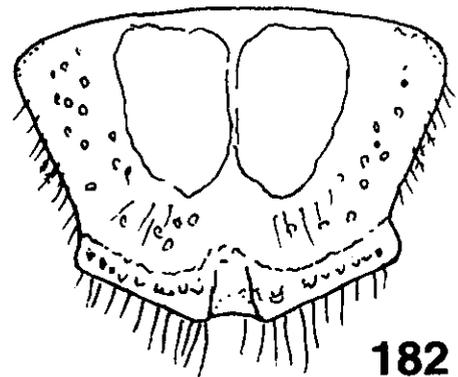
179



180

*C. analis*

181

*C. analis*

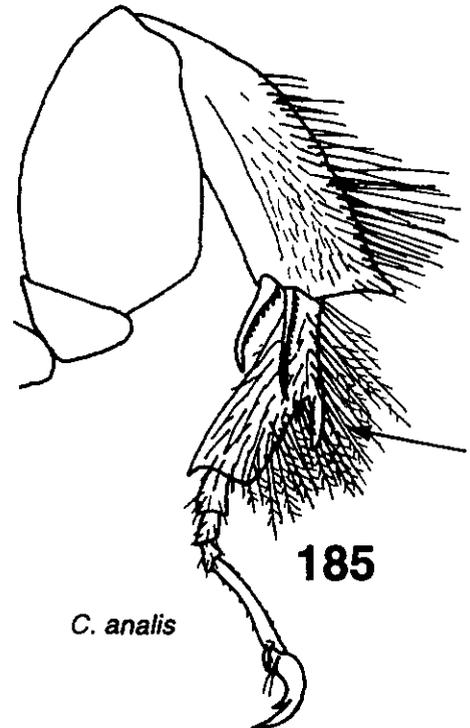
182

*C. analis*

183

*C. bicomuta*

184

*C. analis*

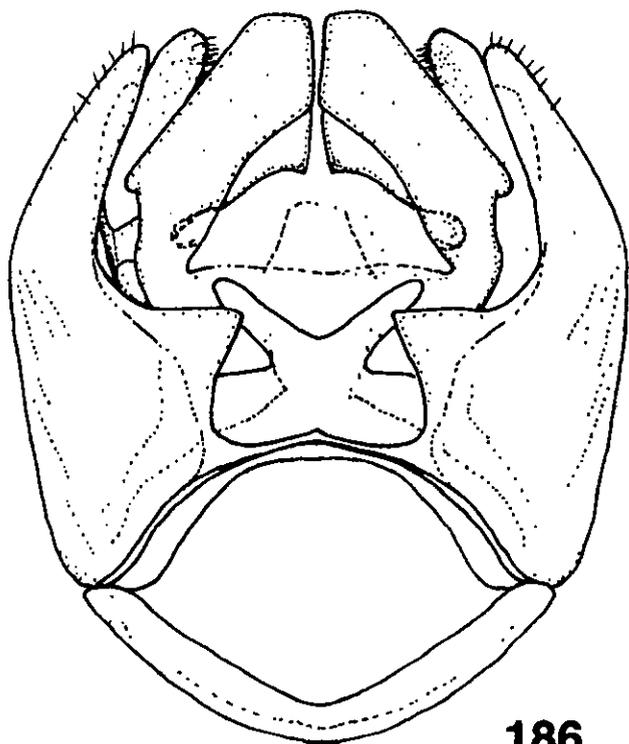
185

**Figuras 179 - 185. Centris Subgénero Heterocentris.** Figs. 179 y 180. Cabeza en vista frontal y lateral. Fig. 181. Mandíbula de la hembra. Fig. 182. Labro de la hembra. Fig. 183. Placa pigdial. Fig. 184. Placa basitibial. Fig. 185. Pata posterior del macho en vista interna y mostrando la carena aguda.

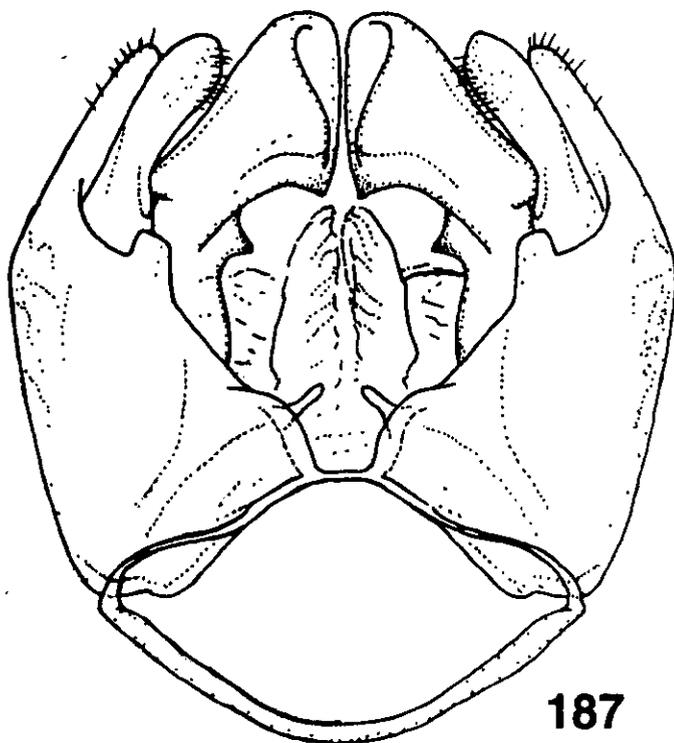
media (Fig. 169, 179). 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, a nivel o abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos (Fig. 169). 22. Area occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa escasa o abundante y densa que oculta o permite ver el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia o ésta abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocreas u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, con un surco bien definido. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar o la interna más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos en su mayoría simples. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y con pubescencia corta abundante (Fig. 175, 176 y 184). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitado (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con

pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca (Figs. 177, 178 y 183). 54. Apice de la placa pigidial redondeado (ampliamente redondeado). 55. Placa pigidial secundaria redondeada como un arco o triangular con el ápice alargado bien definido, o más o menos definido. 56. Esternito IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo, terminado en un mechón de pelos o formando un lóbulo o espina fuerte.

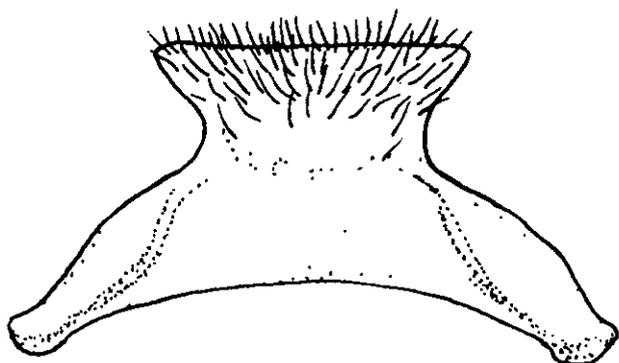
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo. 59. Clipeo completamente amarillo o con una franja negra en el margen superior que está presente o ausente en el inferior (Fig. 170). 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular o mucho más amplia que este mismo espacio. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna con una carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial no definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media corta, truncada o bilobulada (Fig. 188 y 192). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media alargada, angosta y cuadrangular, con el ápice truncado o robusta y corta con ápice agudo (Figs. 189 y 194). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 186, 187, 190 y 191), área distal y dorsal, en el margen interno, sin pelos, en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo corto.



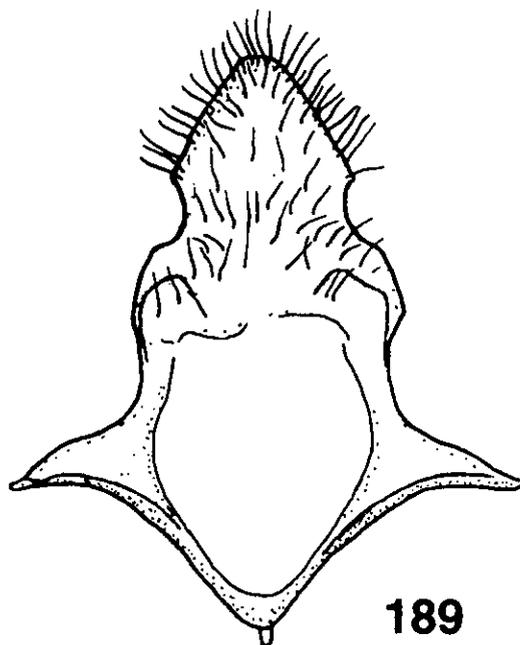
186



187

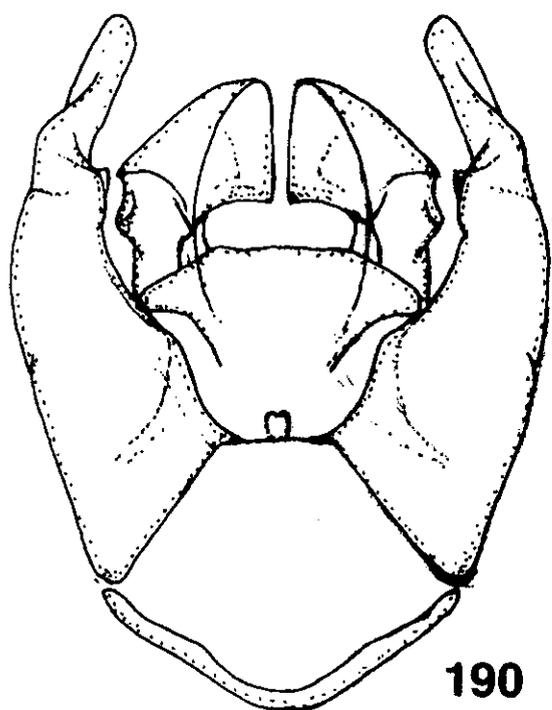


188

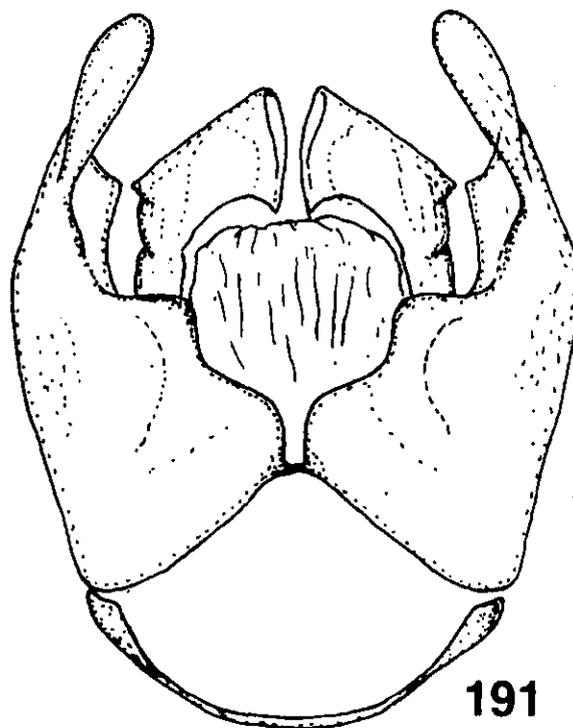


189

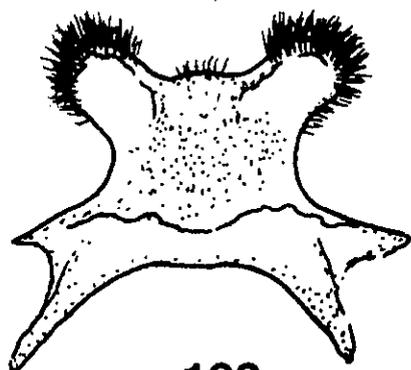
**Figuras 186 - 189.** *Centris* subgénero *Heterocentris*. Figs. 186 y 187. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 188 y 189. Esternitos VII y VIII del macho de *C. nitida* Smith.



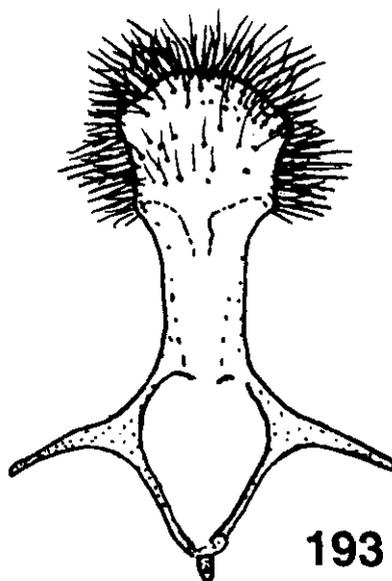
190



191



192



193

**Figuras 190 - 193.** *Centris* subgénero *Heterocentris*. Figs. 190 - 191. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 192 - 193. Esternitos VII y VIII de los machos de *C. analis* (Fabricius).

76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable. 84. Gonocoxito, área interna subapical, sin pubescencia, pudiendo presentar una área esclerosada. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 186, 187, 190 y 191).

**COMENTARIOS:** En este trabajo se incluye al subgénero *Hemisiella* (*sensu* Moure, 1945) dentro de *Heterocentris*, considerando los resultados del análisis filogenético, que muestra una falta de apomorfías sólidas para sustentar al grupo, lo que concuerda con los señalamientos de Michener (1951) y posteriormente de Snelling (1984) que consideraron la posibilidad de unir los subgéneros en *Heterocentris*. Michener (comunicación personal) señala también que es muy posible que las especies de *Heterocentris* sean parafiléticas de *Hemisiella* (*sensu* Moure, 1945). Las especies incluidas en el subgénero *Heterocentris* (*sensu* Michener, 1951 y Snelling, 1984) muestran una gran variación morfológica y presencia de un número considerable de apomorfías; sin embargo, en la variación de muchas de estas estructuras, queda incluida

la morfología de *Hemisiella*, y por otro lado las diferencias morfológicas de los genitales de los machos son mínimas (Figs. 186 y 190). En el aspecto biológico, se puede resaltar que para anidar, los miembros de estos dos subgéneros utilizan agujeros en la madera labrados por otros insectos, o nidos abandonados de abejas y avispas; también las celdas en los nidos y el tapón de la entrada son construidas utilizando resina.

El rango de este subgénero va del Suroeste de Estados Unidos a Sudamérica, la mayor parte de sus especies sigue las tierras bajas de México, Centroamérica y la parte tropical de Sudamérica. Las especies *C. nitida* Smith, y posiblemente también *C. transversa* Pérez, se presentan hasta el sur de Arizona en Estados Unidos (Snelling, 1984) y una de sus especies alcanza la parte norte de Argentina.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (*H.*)  *analis* (Fabricius, 1804); *C.* (*H.*)  *bicornuta* Mocsáry, 1899; *C.* (*H.*)  *dichrotricha* Moure, 1945; *C.* (*H.*)  *labrosa* Friese, 1899; *C.* (*H.*)  *lanipes* (Fabricius, 1775); *C.* (*H.*)  *nigriventris* Burmeister, 1876; *C.* (*H.*)  *nitida* Smith, 1874; *C.* (*H.*)  *transversa* Pérez, 1905; *C.* (*H.*)  *trigonoides* Lepeletier, 1841; *C.* (*H.*)  *vittata* Lepeletier, 1841.

## Subgénero *Trachina* Klug, 1807

(Figs. 194-209)

*Trachina* Klug. 1807. *Insektenkunde* 6:226.

*Paremisia* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:406 (Especie tipo: *Paremisia linolata* (Lepeletier, 1841) = *Bombus similis* Fabricius, 1804).

*Hemisiella* subg. *Trachina* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:7.

*Centris* subg. *Trachina* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:141.

*Centris* subg. *Trachina* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.

*Centris* subg. *Trachina* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

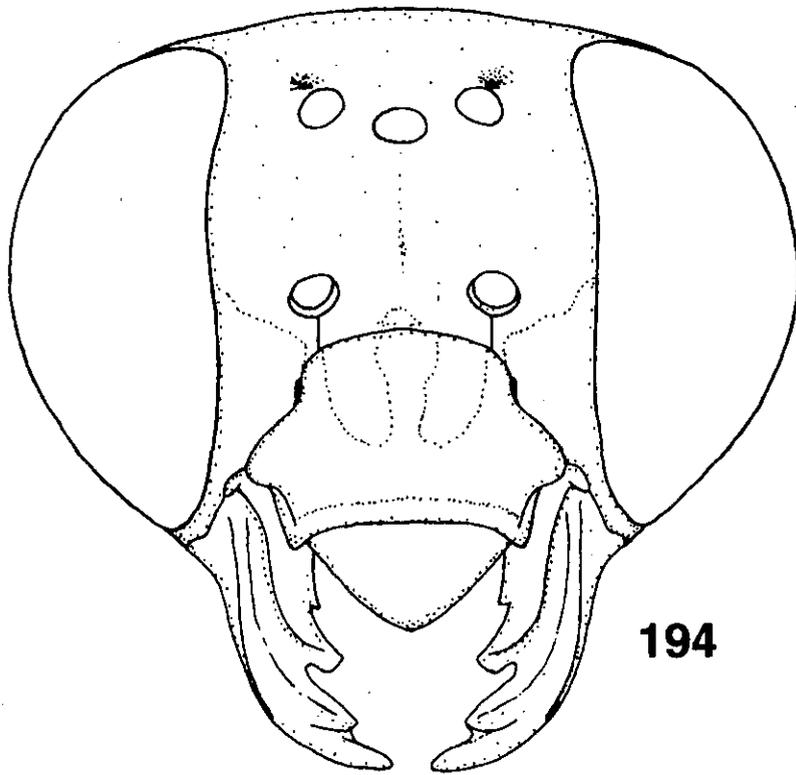
Especie tipo: *Centris longimana* Fabricius, 1804, designación original, monobásico.

**DIAGNOSIS: HEMBRA:** Integumento frecuentemente pardo, principalmente sobre el metasoma, negro en algunas especies.

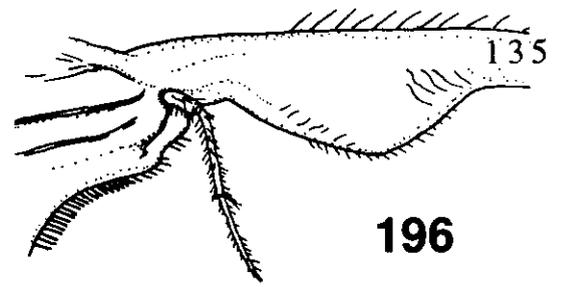
Mandíbulas con tres dientes (Fig. 198 y 199), dos en el *Rustellum* y uno en el póllex, carena acetabular termina en la base del diente del póllex; *trimma* con un ángulo denticular, usualmente no proyectado. Palpos maxilares, con dos artejos (sin incluir el pedicelo), largos y de similar tamaño (si presente un tercer artejo, este fusionado con el siguiente distal) (Figs. 196 y 197). labro amarillo un poco más ancho que largo (Fig. 195); clipeo amarillo con áreas negras supralaterales que alcanzan el margen; Area paraocular con dibujo amarillo. Escutelo redondeado; placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen posterior un poco proyectado sobre el de la placa principal; en algunas especies la placa secundaria elevada sobre la mitad o tercio superior de la estructura los márgenes laterales unidos a los de la placa principal (Figs. 202 y 203). Placa pigidial que se angosta hacia el extremo distal, con ápice truncado o redondeado; la placa secundaria evidente pero los márgenes no siempre están bien definidos; la superficie de la placa principal puede ser cóncava (Figs. 204 y 205).

**MACHOS:** Muy similar a la hembra en apariencia. Mandíbulas con tres dientes, dos en el *Rustellum* y el póllex; carena acetabular terminando en la base del diente del póllex (Fig. 200). Labro más ancho que largo amarillo (Fig. 195). Clipeo amarillo, con un par de manchas oscuras hacia el margen superior. Area paraocular inferior con dibujo amarillo. Ojos convergentes arriba; vértex a nivel o sobre el nivel del margen superior de los ojos. Escutelo redondeado, el margen posterior se continua verticalmente hacia el metanoto. Patas posteriores con fémures y tibias dilatadas (Fig. 201); margen anterior de la tibia con una proyección espiniforme, anterior al espolón distal externo. Tibia y basitarso sin pubescencia escopiforme. Basitarso posterior con una elevación careniforme sobre el margen posterior interno, hacia el extremo basal. T VII con margen bilobulado, sin placa evidente (el margen puede estar cubierto por la pubescencia).

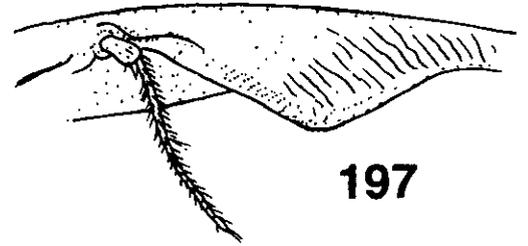
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 196). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2



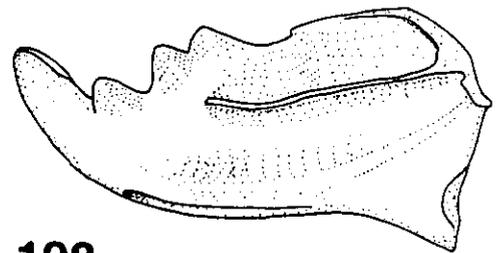
194



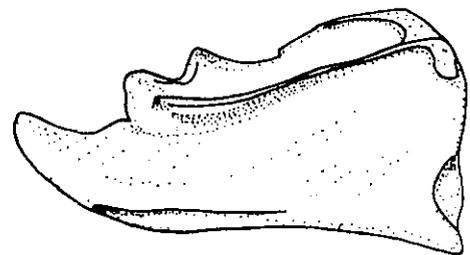
196



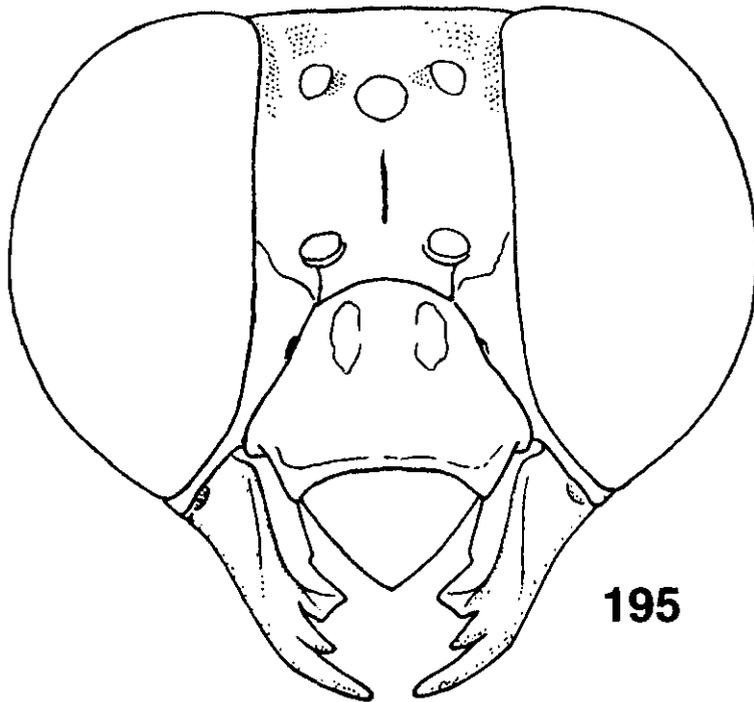
197



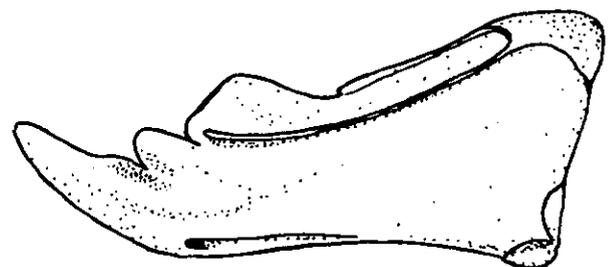
198



199



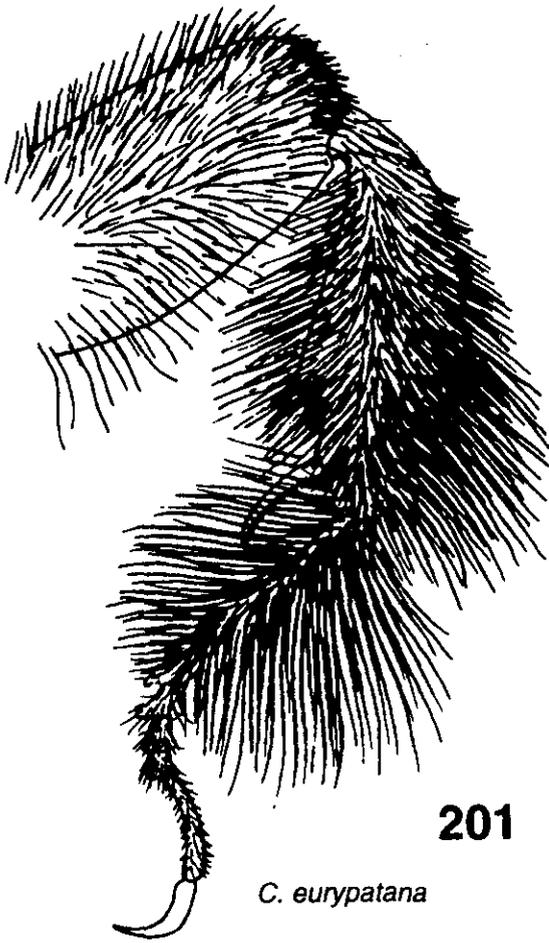
195



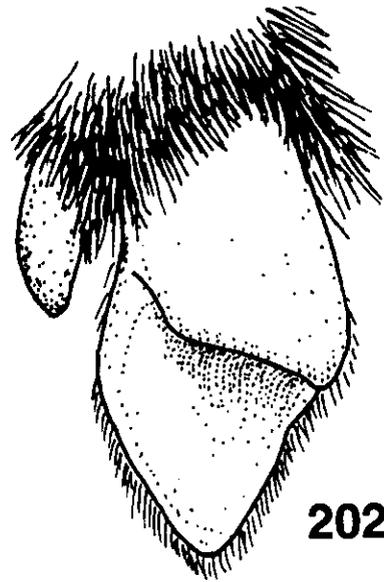
200

**Figuras 194 - 200.** *Centris* subgénero *Trachina*. Figs. 194 y 195. Cabeza de la hembra y el macho de *C. eurypatana*. Figs. 196 y 197. Partes bucales de la hembra y el macho de *C. eurypatana*. Figs. 198 y 199. Mandíbula de la hembra y el macho de *C. labiata*. Fig. 200. Mandíbula del macho de *C. eurypatana*.

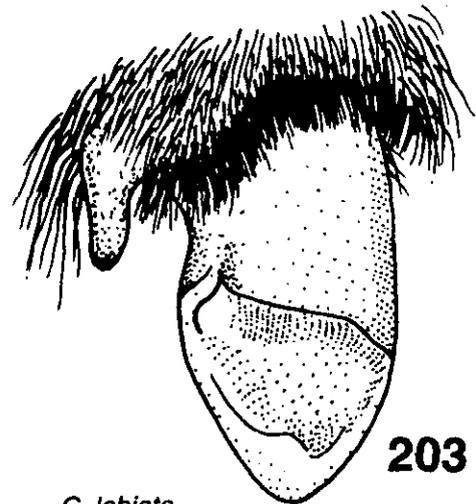
alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido (Fig. 196). 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Figs. 198 y 199). 7. Extensión *trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Mandíbula con uno o dos dientes en el póllex (Figs. 198 y 199). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo (Fig. 194). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal con depresiones sublaterales que se continúan a lo largo del submargen inferior (apomorfía). 15. Margen inferior con un surco bien evidente (apomorfía). 16. Clipeo con un par de manchas supralaterales. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea (Fig. 194). 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex a nivel o arriba del nivel del margen superior de los ojos. 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que



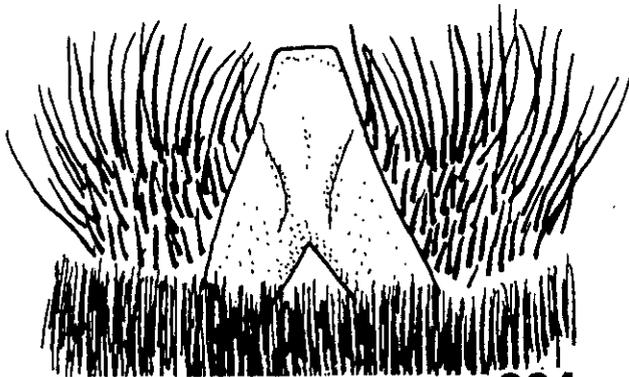
201

*C. eurypatana*

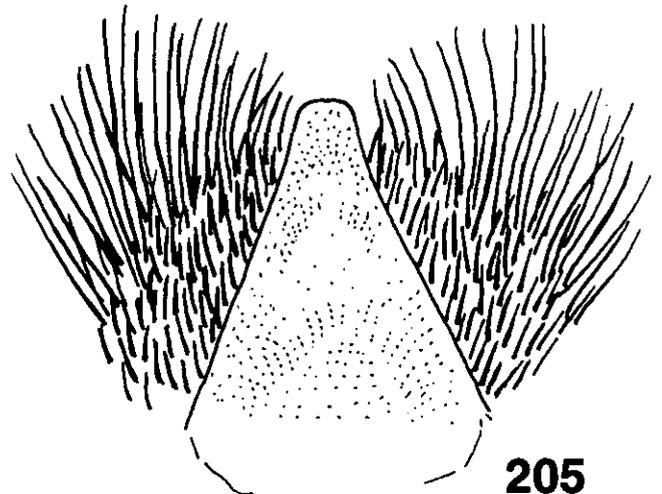
202

*C. eurypatana*

203

*C. labiata**C. labiata*

204



205

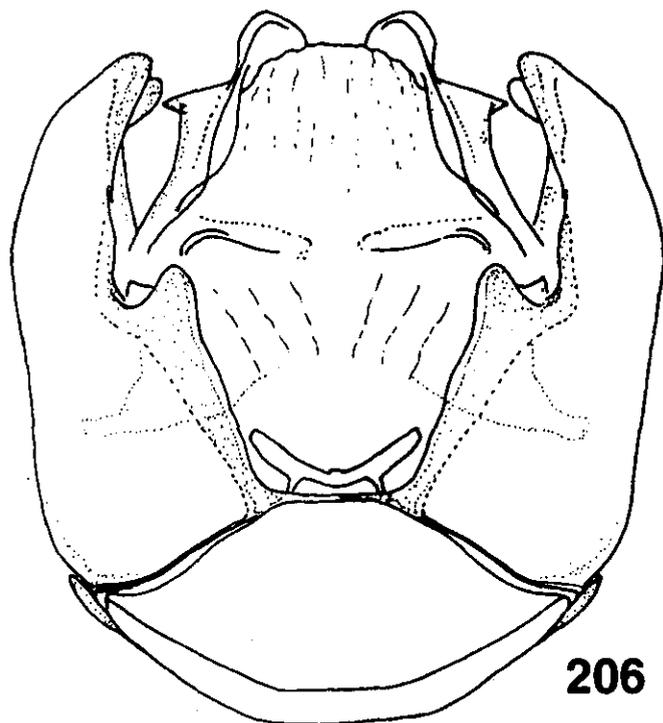
*C. eurypatana*

Figuras 201 - 205. *Centris* subgénero *Trachina*.  
 Fig. 201. Pata posterior del macho. Figs. 202 y  
 203. Placa basitibial. Figs. 204 y 205. Placa  
 pigdial de *C. eurypatana* Snelling y *C. labiata*.  
 Friese.

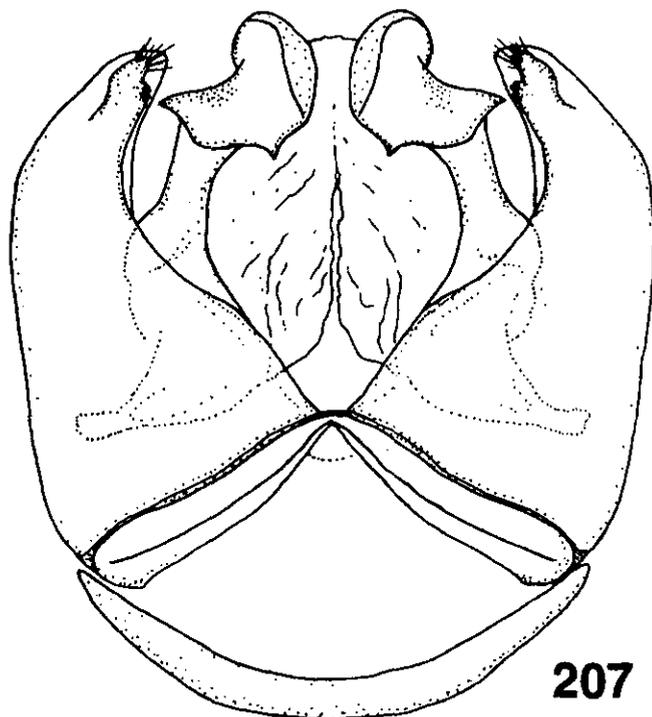
forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, con dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Tibia posterior con la espina interna evidentemente más grande que la externa o viceversa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos en su mayoría simples. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Figs. 202 y 203). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice elevado (laminar) y proyectado sobre el margen posterior (o corrido hacia este margen). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granuloso). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, truncado (Fig. 204 y 205). 54. Apice de la placa pigidial redondeado (ampliamente redondeado) o truncado. 55. Placa pigidial secundaria, ausente, no evidente, tenuemente definida o como un triángulo basal. 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo (Fig. 195). 59. Clipeo con un par de áreas negras supralaterales (estas se pueden continuar hacia la parte media o el margen inferior, dejando una línea media longitudinal, como en *Trachina*). 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a

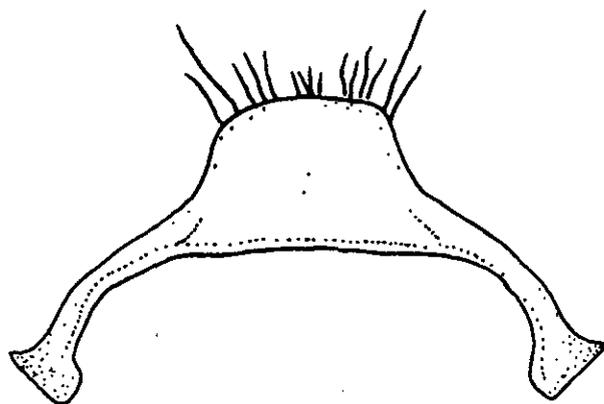
nivel o sobre el nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados) (Fig. 201). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna con una carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial con el margen bilobulado. 69. Esternito VII, estructura angosta, con una proyección en la parte media, corta, más ancha que larga (Fig. 208). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 209). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 206 y 207), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo muy corto o ausente. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, sin pubescencia, pudiendo presentar una área esclerosada. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente



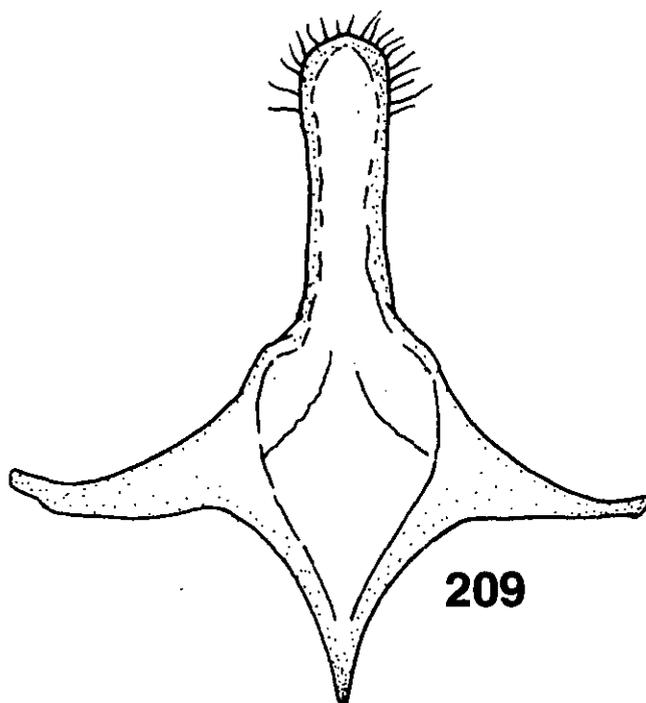
206



207



208



209

**Figuras 206 - 209.** *Centris* subgénero *Trachina*. Figs. 206 y 207. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 208 y 209. Esternitos VII y VIII del macho de *C. eurypatana* Snelling.

(que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 206 y 207).

**COMENTARIOS:** De acuerdo a los resultados del análisis, *Trachina* junto con *Heterocentris* (+ *Hemisiella*) son miembros de un pequeño grupo de subgéneros. Lo anterior concuerda con las propuestas de Michener (1951) en el sentido de que los subgéneros *Trachina*, *Heterocentris* y *Hemisiella*, presentan relaciones de parentesco muy cercanas, tanto, que se podrían reunir en un solo subgénero. Considero que si bien las relación de parentesco son muy cercanas, hay suficientes sinapomorfías como para continuar manteniendo a este homogéneo grupo de especies como independiente dentro de *Trachina*. La forma de la placa basitibial en la hembra (Fig. 202 y 203), y la forma peculiar del contorno del clipeo, permiten reconocer fácilmente a este subgénero.

*Trachina* se presenta en las tierras bajas con clima y vegetación tropical y subtropical de América, con un rango que va de México a Brasil. La diversidad más grande del grupo se presenta entre Centroamérica y el norte de Sudamérica, incluyendo a la mayor parte de Brasil.

**ESPECIES ESTUDIADAS:** *Centris* (*T.*) *dentata* Smith, 1854; *C.* (*T.*) *eurypatana* Snelling, 1984; *C.* (*T.*) *fuscata* Lepeletier, 1841; *C.* (*T.*) *heithausi* Snelling, 1974; *C.* (*T.*) *labiata* Friese, 1904; *C.* (*T.*) *longimana* (Fabricius, 1804); *C.* (*T.*) *similis* (Fabricius, 1804); *C.* (*T.*) *xochipillii* Snelling, 1984.

### **Grupo *Melacentris* Moure, 1995**

Los subgéneros pertenecientes a este grupo pueden ser reconocidos por los siguientes caracteres: Palpos maxilares con tres (Fig. 214) o cuatro artejos (Fig. 243), sin incluir al pedicelo. Mandíbula, póllex con un diente,

que está dividido en dos en *Schisthemisia*. Escutelo con dos tubérculos, poco o muy elevados sobre la superficie superior, o los tubérculos fuertes y proyectados posteriormente; sólo en *Wagenknechtia* el escutelo redondeado. Axilas con la superficie elevada, o muy elevada respecto el nivel del escutelo; la axila no elevada en *Ptilocentris* y *Wagenknechtia*. Basitarso posterior, con el margen anterior normal, sin carena. Gonocoxito, dorsalmente sobre la parte media del margen interno, con una proyección larga (en *Melacentris* se presenta tanto un ángulo como una proyección media. Fig. 220). Gonocoxito, área interna subapical, con un área más esclerosada o con un área papilada, que generalmente se continua hacia la parte dorsal (Fig. 247). Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal (situada un poco hacia la parte interna), con una carena, que puede ser fuerte y elevada (ausente en *Melacentris*). A este grupo pertenecen *Melacentris*, *Ptilotopus*, *Ptilocentris*, *Wagenknechtia*, *Aphemisia* y *Schisthemisia*.

## Subgénero *Melacentris* Moure, 1995

(Figs. 210 - 227)

- Centris* (*Melacentris*) Moure, 1995, *Revta. Bras. Zool.* 12(4):947.  
*Melanocentris* *autorum nom* Friese. 1900. *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus.* 15:241.  
*Centris* subg. *Melanocentris*. Moure. 1950. *Rev. Entomol.* 16:387-389.  
*Hemisia* subg. *Melanocentris*. Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:7.  
*Centris* subg. *Melanocentris*. Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:143.  
*Centris* subg. *Melanocentris*. Snelling. 1966. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 112:27-32.  
*Centris* subg. *Melanocentris*. Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.  
*Centris* subg. *Melanocentris*. Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

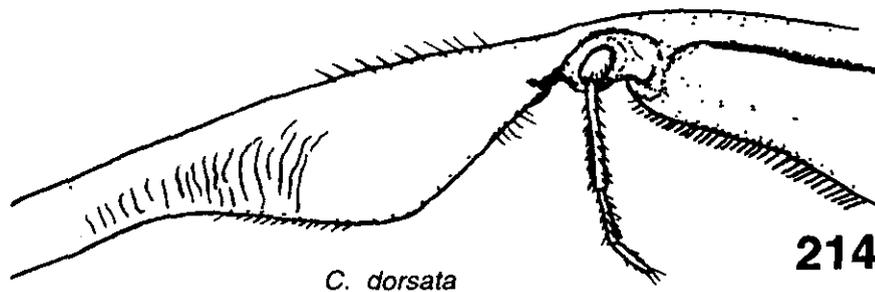
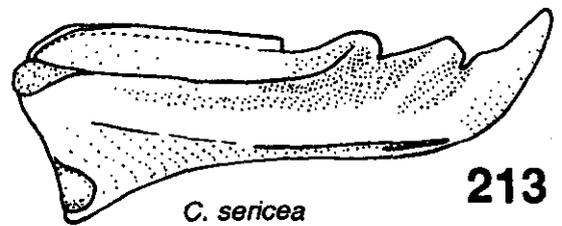
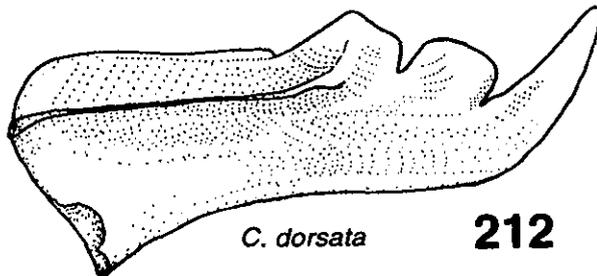
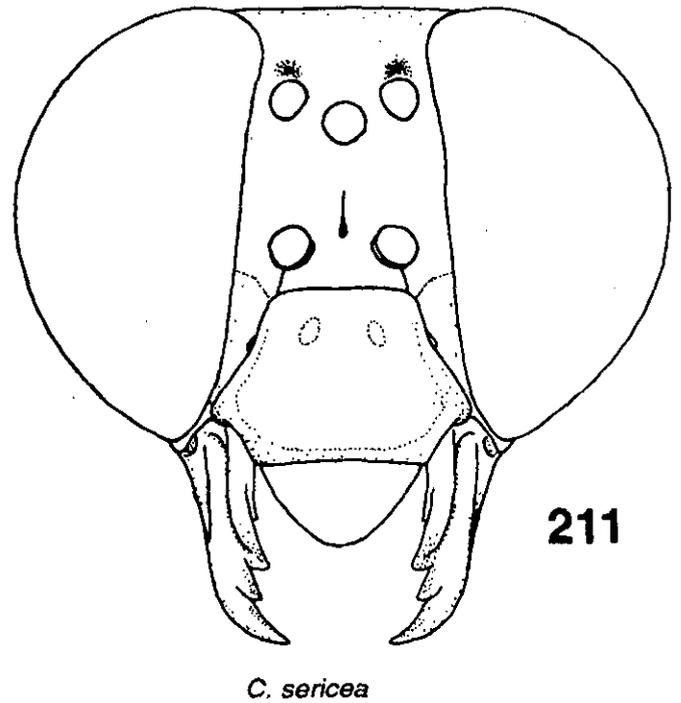
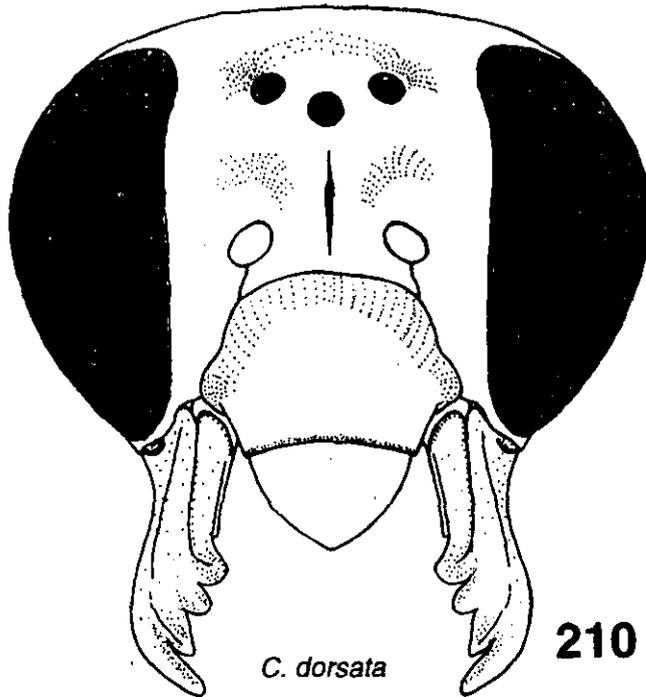
Especie tipo: *Centris dorsata* Lepeletier, 1841; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Tamaño grande y robusto. Integumento y pubescencia negra, pero algunas especies con pubescencia amarilla y negra, en variedad de patrones. Palpos maxilares alargados con pelos largos, principalmente en el artejo basal (tres artejos sin incluir el pedicelo) (Fig. 214, 215). Peine estipital con dientes delgados, distancia

entre los dientes mayor que su diámetro (Fig. 214). Mandíbulas con un ángulo fuerte, en el tercio apical, del margen externo, de 90 a 100° (Fig. 212). Espacio entre el surco externo y el margen inferior de la mandíbula, de ancho uniforme. Mandíbulas con cuatro dientes, generalmente el apical más ancho (Fig. 210). Tres en el *Rustellum* y uno en el póllex. Clipeo poco elevado, generalmente con una depresión amplia, no profunda en la mitad o tercio inferior. Labro y clipeo negro. Labro subtriangular (Fig. 210). Area occipital con pelos plumosos. Alas obscurecidas, poco translúcidas. Escuto con pubescencia uniforme, sin áreas glabras. Escutelo con dos lóbulos, bien definido pero no prominentes, que pueden estar ocultos por la pubescencia. Espina tibial media corta y delgada. Placa basitibial con placa secundaria, usualmente proyectada sobre el margen posterior y con el ápice generalmente redondeado, en contraste con el de la placa principal que es más agudo (Fig. 216 y 217). Terguitos metasomales con pubescencia muy corta y abundante, usualmente acostada hacia el extremo posterior. Placa pigidial triangular, con placa secundaria triangular; ápice romo de tamaño variable, pero no agudo (Fig. 218 y 219).

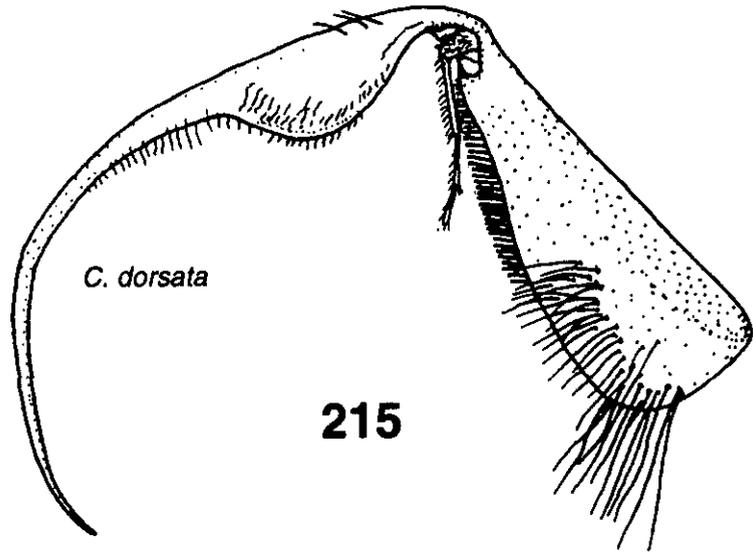
**MACHOS:** Usualmente muy similares a las hembras. Mandíbulas con tres dientes, dos en el *Rustellum* y uno en el póllex (Fig. 212 y 213). Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo) los dos basales muy alargados, el apical corto. Vértex usualmente a nivel o un poco arriba del margen superior de los ojos (Fig. 211). Espacio ocelo ocular variable entre especies. Escutelo con un par de lóbulos bien evidentes que pueden estar cubiertos por la pubescencia y ser glabros. Axilas elevadas. Patas posteriores con los fémures un poco dilatados, pero las tibias y basitarsos, generalmente normales y con pubescencia larga en el margen anterior y posterior pero no escopiforme (si pelos sobre la superficie externa). Terguito pigidial, sin placa definida, pero con el margen apical bilobulado y con una área preapical definida por la falta de pubescencia o la presencia de un surco (no elevada como una placa).

**REDESCRIPCION: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos (Fig. 214). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3.



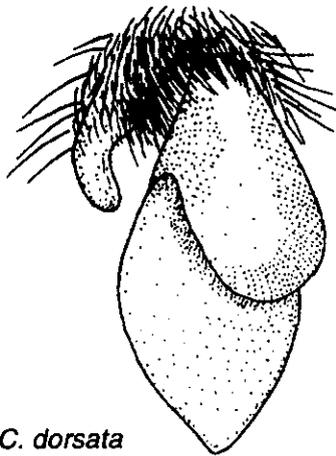
**Figuras 210 - 214.** *Centris* subgénero *Melacentris*. Figs. 210 y 211. Cabeza de la hembra y el macho. Figs. 212 y 213. Mandíbulas del macho. Fig. 214. Partes bucales de la hembra. Las estructuras son de *C. dorsata* y *C. sericea*, como se indica en las figuras.

palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente (Fig. 210). 7. Extensión *trimmal* con un denticulo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Polex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo (Fig. 210). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos (Fig. 210). 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo, superficie con dos tubérculos (o lóbulos) poco o muy elevados. 25. Axilas, superficie elevada sobre el nivel del escutelo. 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Técula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas negras no translúcidas o sólo un poco. 33. Alas iridiscentes. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como



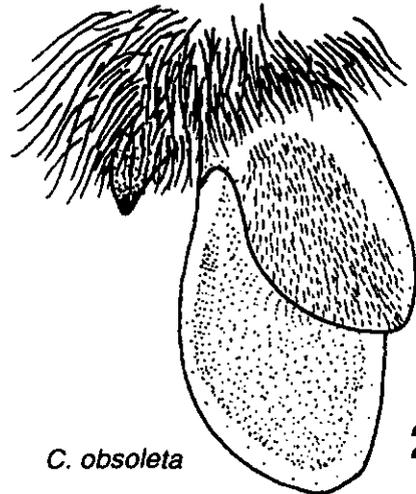
*C. dorsata*

215



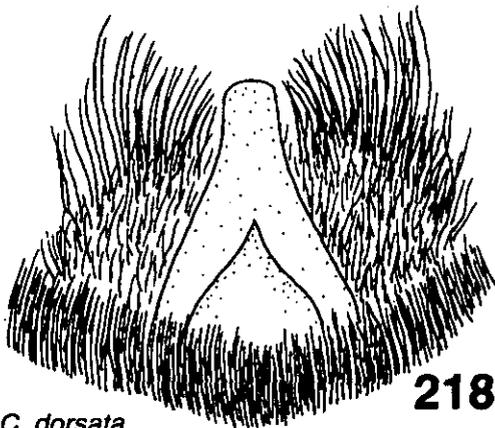
*C. dorsata*

216



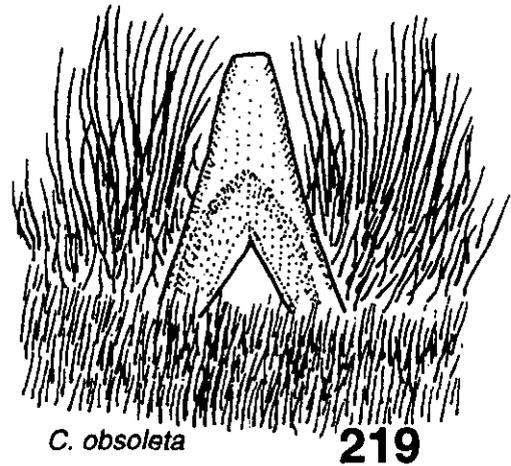
*C. obsoleta*

217



*C. dorsata*

218



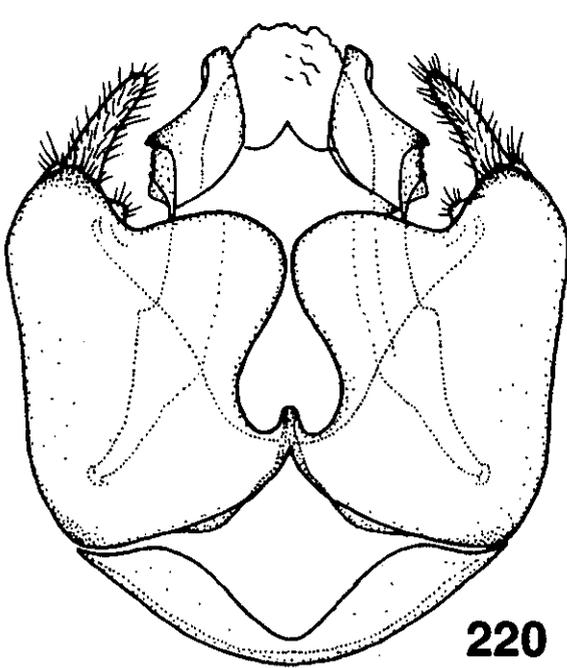
*C. obsoleta*

219

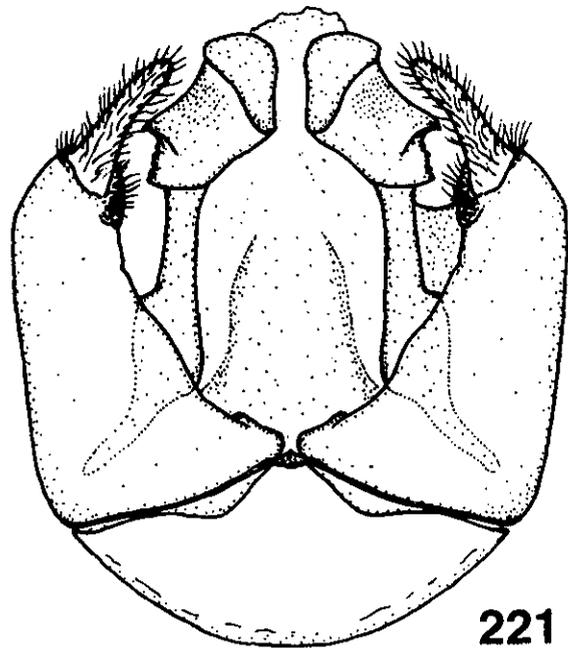
**Figuras 215 - 219.** *Centris* subgénero *Melacentris*. Fig. 215. Partes bucales de la hembra. Figs. 216 y 217. Placa basitibial. Figs. 218 y 219. Placa pigdial de la hembra de *C. (Melacentris) dorsata* y *C. (M.) sericea*.

el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Figs. 216 y 217). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice elevado (laminar) y proyectado sobre el margen posterior (o corrido hacia este margen)(Fig. 216). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación fuerte y superficie mate o poco brillante (con o sin pubescencia). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial (Figs. 218 y 219), que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado, la parte truncada muy pequeña. 55. Placa pigidial secundaria, con un triángulo basal (en el extremo anterior de la placa). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

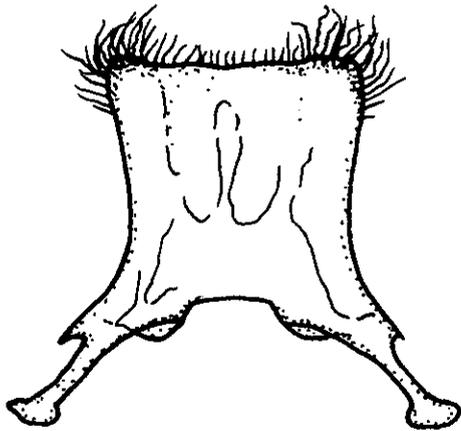
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo (Fig. 211). 59. Clipeo negro (completamente), con una área clara en la parte central (apomorfía de algunos *Xerocentris*). 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales. 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida y



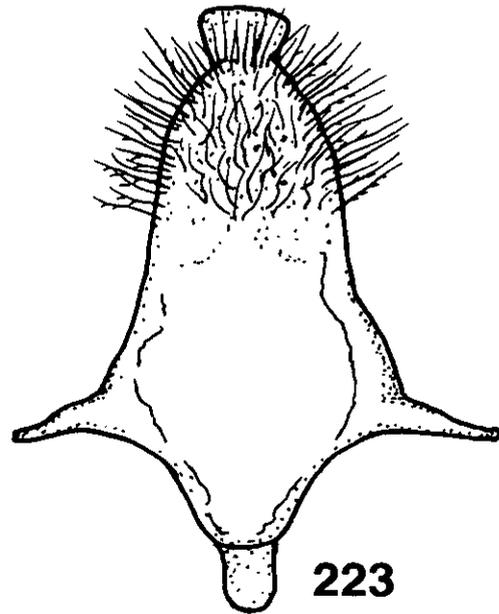
220



221

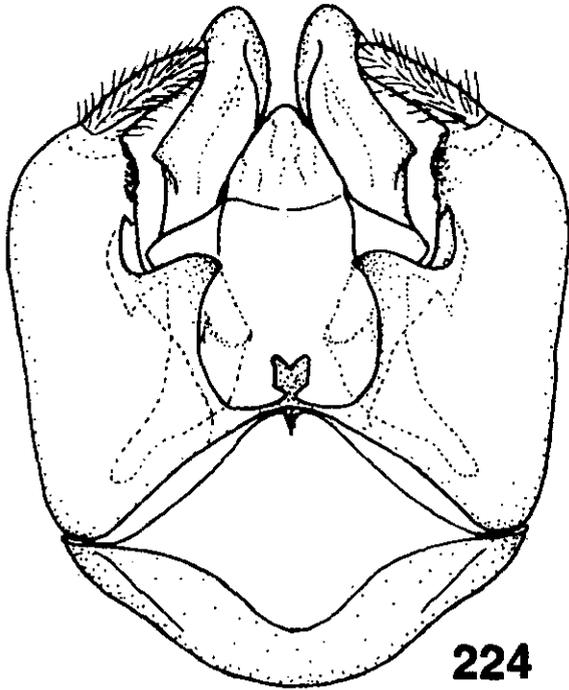


222

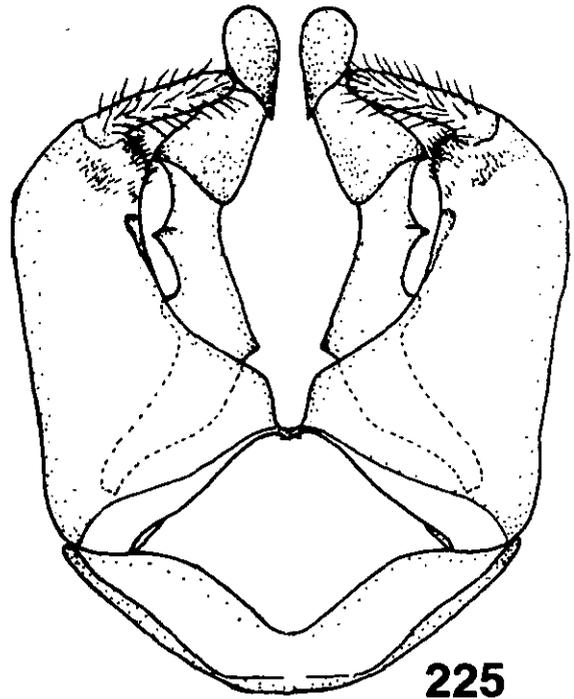


223

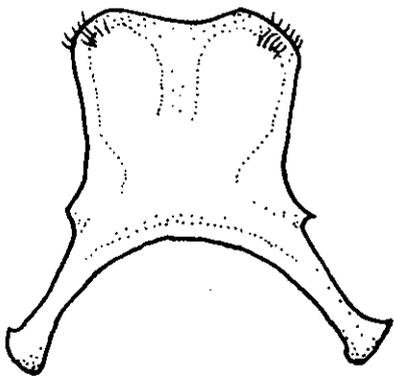
**Figuras 220 - 223.** *Centris* subgénero *Melacentris*. Figs. 220 y 221. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 222 y 223. Esternitos VII y VIII del macho de *C. dorsata* Friese.



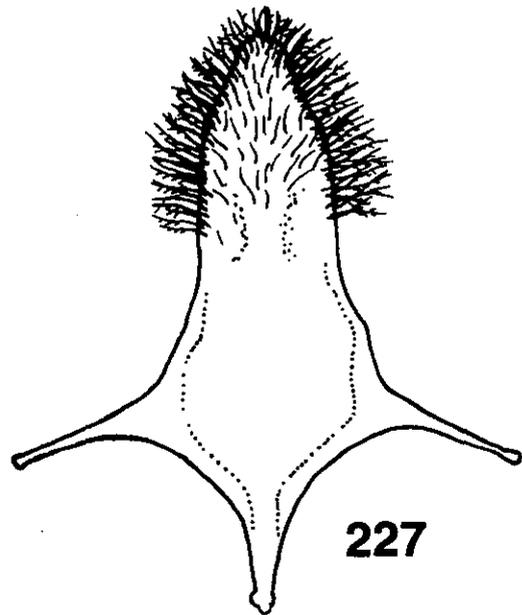
224



225



226



227

**Figuras 224 - 227.** *Centris* subgénero *Melacentris*. Figs. 224 y 225. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 226 y 227. Esternitos VII y VIII del macho de *C. sericea*.

rodeada de pelos. 69. Esternito VII (Figs. 222 y 226), estructura angosta, con la proyección media corta y bilobulada. 70. Esternito VIII (Figs. 223 y 227), proyección de la parte media alargada, con el extremo distal más ancho. **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 220, 221, 224 y 225), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, sin pubescencia, pudiendo presentar una área esclerosada. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 220, 221, 224 y 225).

**COMENTARIOS:** La descripción de *Melacentris* está centrada específicamente en la especie tipo *C. dorsata* Lepeletier. La especie tipo corresponde a ejemplares de tamaño grande, con integumento y pubescencia completamente negra y placa pigidial triangular, con el ápice agudo, pero con la punta truncada. Las especies pertenecientes a *Melacentris* fueron incluidas en trabajos anteriores (Michener, 1951, 1954, Snelling, 1974, 1984)) dentro del taxón de nombre *Melanocentris*, tomando como base la incorrecta designación de *Centris atra* Friese, 1900 como especie tipo por Sandhouse (1943, en Moure, 1995), especie que de acuerdo a Moure (1995) corresponde realmente al subgénero *Ptilotopus*. Para resolver esta situación Moure (1995) describe un nuevo subgénero denominado *Melacentris* bajo la misma descripción de Friese (1900) para *Melanocentris*.

Las especies de *Melacentris* de acuerdo al análisis filogenético, pertenecen al Grupo del mismo nombre. Estas abejas se caracterizan porque muchas de sus especies son grandes, robustas y frecuentemente presentan coloración oscura; también por la forma del escutelo, que generalmente presenta dos lóbulos, que están parcialmente expuestos; así como por la presencia de placa basitibial con placa secundaria elevada y muy evidente. Estos mismos caracteres permiten separar a las especies de *Melacentris* de las de *Ptilotopus*, taxón con especies muy similares en apariencia. Como es señalado por Moure (1945), es muy posible que formen complejos miméticos. El subgénero es heterogéneo morfológicamente y presenta especies con gran diversidad morfológica y de coloración. Ha sido revisado parcialmente para México y Centroamérica por Snelling (1984), para Sudamérica se requiere una revisión.

Las especies de *Melacentris* se presentan generalmente en tierras bajas con vegetación tropical o subtropical. En un rango de distribución que es muy amplio y se extiende de México al Sur de Brasil, sin embargo, es en Sudamérica donde presenta su mayor diversidad.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris (M.) agilis* Smith, 1874; *C. (M.) agiloides* Snelling, 1984; *C. (M.) anomala* Snelling, 1966; *C.*

(*M.*) *dorsata* Lepeletier, 1841; *C. (M.) collaris* Lepeletier, 1841; *C. (M.) compersa* Mocsary, 1899; *C. (M.) dimidiata* Olivier, 1789; *C. (M.) discolor* Smith, 1874; *C. (M.) obsoleta* Lepeletier, 1841; *C. (M.) sericea* Friese, 1900.

## Subgénero *Ptilotopus* Klug, 1810 Nuevo Status

(Figs. 228 - 241)

*Ptilotopus* Klug, 1810. *Mag. Gesellsch. Naturf. Freunde Berlin* 4:31.

*Centris* subg. *Ptilotopus* Moure. 1950. *Rev. Entomol.* 16:387-389.

*Hemisia* subg. *Ptilotopus*: Michener. 1951: *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:10.

*Centris* subg. *Ptilotopus* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:144.

*Centris* subg. *Ptilotopus* Moure & Campos-Seabra. 1960. *Rev. Brasil. Entomol.* 9:109-117.

*Centris* subg. *Ptilotopus* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.

*Ptilotopus* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

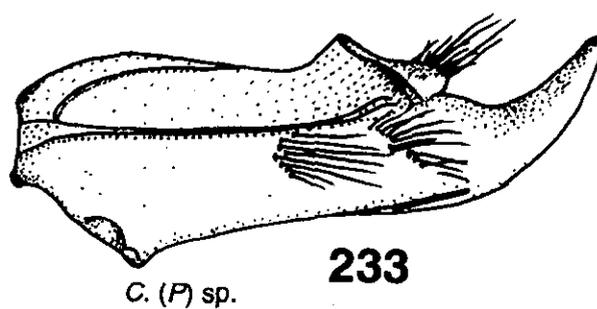
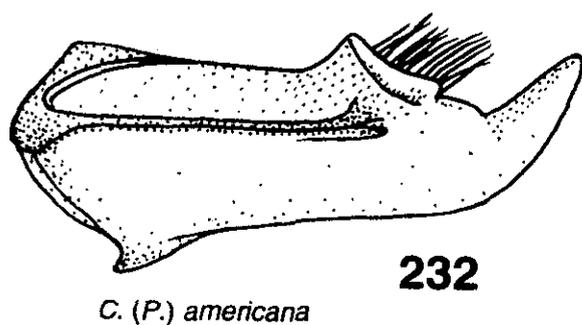
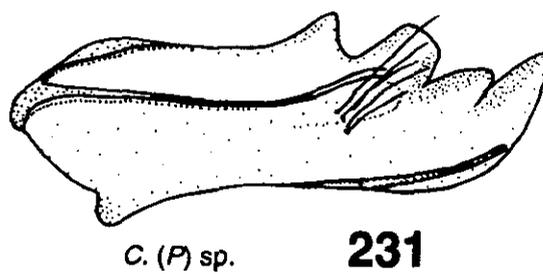
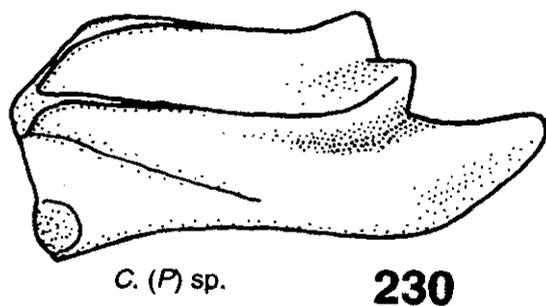
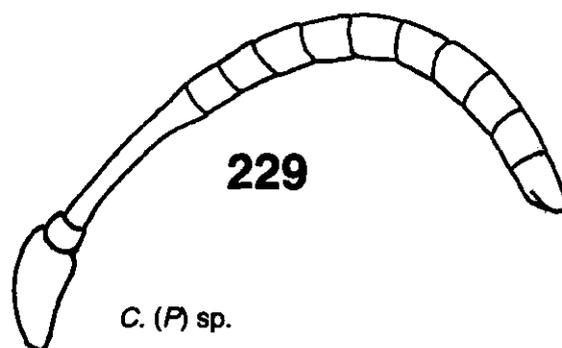
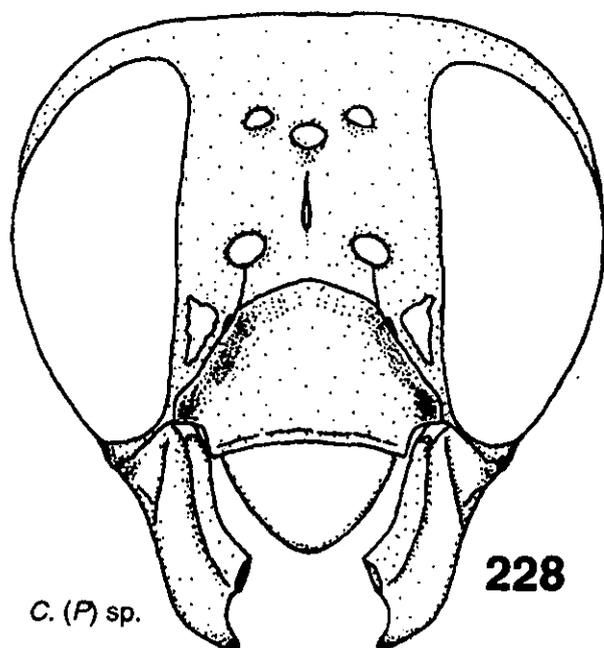
Especie tipo: *Ptilotopus americanus* Klug, 1810; monobásico.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas grandes y robustas, integumento en general negro y pubescencia variable con patrones de coloración amarilla y negra o anaranjado y negro (como algunos *Bombus*). Mandíbulas cortas y robustas con uno o dos dientes en el *Rustellum* y dos dientes en el póllex (el diente más interno puede ser en realidad una proyección denticular de la carena *trimmal*) (Fig. 232, 233), ángulo denticular del margen externo redondeado o fuerte en algunas especies, cuando el ángulo es fuerte el surco externo muy separado del margen inferior externo de la mandíbula (Fig. 232). Palpos maxilares con cuatro artejos (sin incluir el pedicelo), usualmente los dos artejos basales anchos y de similar tamaño (el basal más ancho), en algunas especies el artejo apical puede ser corto y parcialmente fusionado con el anterior. labro usualmente paraboloide con ápice agudo y con una elevación como quilla a lo largo de la parte media en la superficie externa. Clipeo un poco elevado y redondeado sin dibujos amarillos, usualmente negro pero en algunas especies pardo. Vértex usualmente elevado sobre el margen superior de los ojos. Area occipital con setas simples largas flageliformes (similares a las de *Epicharis*). Mesepisterno con un lóbulo fuerte; escuto con pubescencia corta y muy densa y con áreas glabras con integumento

mate. Escutelo con un par de lóbulos glabros, proyectados posteriormente (Fig. 235). Axilas elevadas y usualmente glabras. Alas usualmente obscurecidas y poco translúcidas. Placa basitibial simple sin placa secundaria, la superficie con pubescencia densa muy corta y un margen glabro a alrededor de la estructura; uñas de las patas posteriores simples (Fig. 236). Terguitos metasomales usualmente con pubescencia corta y densa, erecta en el T II. Placa pigidial que se estrecha hacia el margen posterior, usualmente angosta y alargada con el ápice redondeado o truncado (Fig. 237).

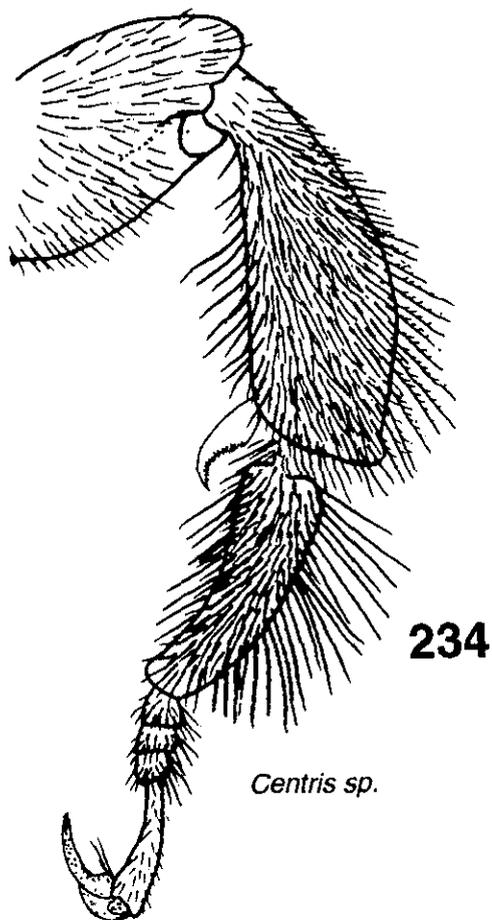
**MACHOS:** Similares a las hembras. Mandíbulas cortas y robustas, *Rustellum* usualmente con un sólo diente (algunas especies pueden presentar dos) (Figs. 230 y 231); Póllex con un diente de forma variable (usualmente corto), este puede ser ancho y estar unido con la proyección denticular de la trimma (esta proyección usualmente fuerte); carena acetabular terminando en la base del diente del póllex. Clipeo negro, pardo y usualmente sin marcas amarillas (pero pueden estar presentes). Vértex elevado sobre el margen superior de los ojos. Pelos occipitales setosos simples flageliformes. Escuto con áreas glabras (con excepciones), escutelo con dos lóbulos fuertes en la parte media, elevados y proyectados posteriormente, usualmente glabros; axilas elevadas y también glabras. Mesepisterno con un lóbulo fuerte. Patas posteriores con fémures dilatados (puede ser un poco o muy dilatados) (Fig. 234); tibias posteriores con abundante pubescencia pero no escopiforme; espina tibial externa corta y robusta, con el ápice curvado. Terguitos metasomales con abundante pubescencia; el T II con pubescencia corta erecta. Sin placa pigidial evidente. Cápsula genital sin pelos sedosos largos, sobre el margen dorsal en el extremo distal.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS:** Cabeza: 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos. 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 cortos y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula (Fig. 232 y 233), área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del segundo o tercer diente subapical. 7. Extensión *trimmal* sin ángulo

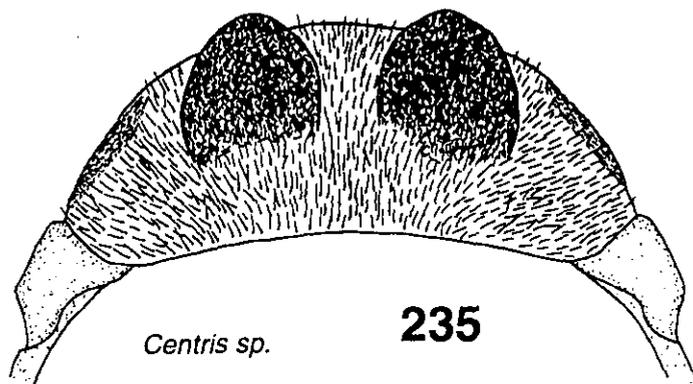


**Figuras 228-233.** *Centris* subgénero *Ptilotopus*. Fig. 228. Cabeza del macho. Fig. 229. Antena del macho. Figs. 230 y 231. Mandíbulas de los machos. Figs. 232 y 233. Mandíbulas de las hembras.

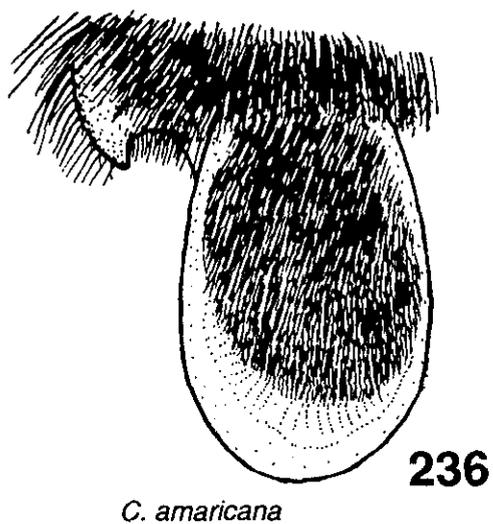
denticular. 8. Mandíbulas con uno o dos *rustellum*. 9. *Polex* con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro sólo un poco más ancho que largo. 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior con un surco bien evidente (apomorfía). 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente). 22. Área occipital con pubescencia plumosa y algunos pelos largos flageliformes que no alcanzan el escuto (los pelos distribuidos por toda el área occipital (como en *Ptilotopus*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia densa, pero con áreas del escuto desnudas (apomorfía en *Ptilotopus*) (Fig. 235). 24. Escutelo, superficie con dos elevaciones, que pueden o no ser fuertes y que frecuentemente presentan el margen posterior proyectado. 25. Axilas, superficie elevada sobre el nivel del escutelo. 26. Hipoepímero, con un tubérculo fuerte (apomorfía). 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia abundante pero no uniforme por toda la celda. 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas negras no translúcidas o sólo un poco. 33. Alas iridiscentes. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia



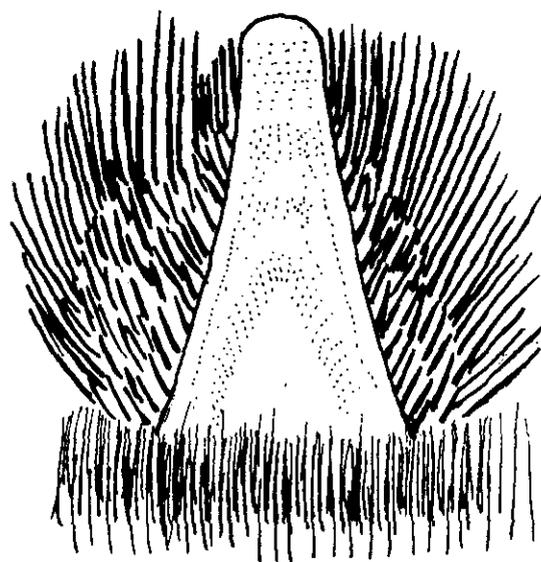
234

*Centris sp.**Centris sp.*

235



236

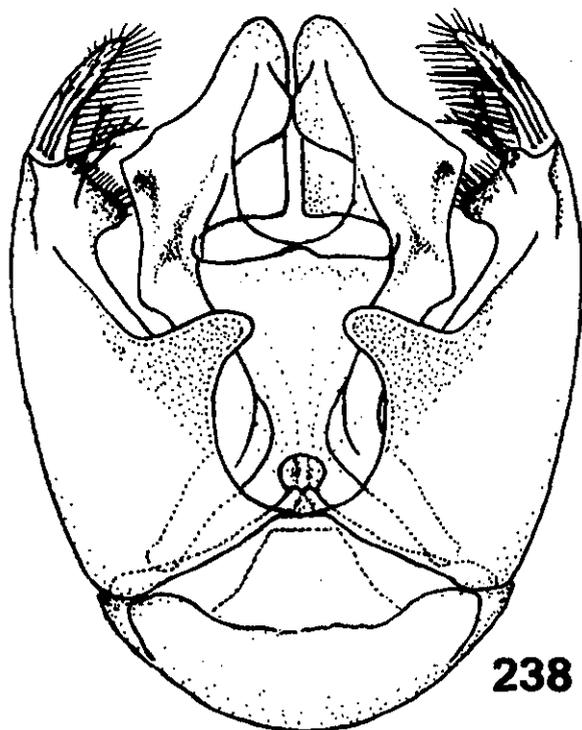
*C. americana**C. americana*

237

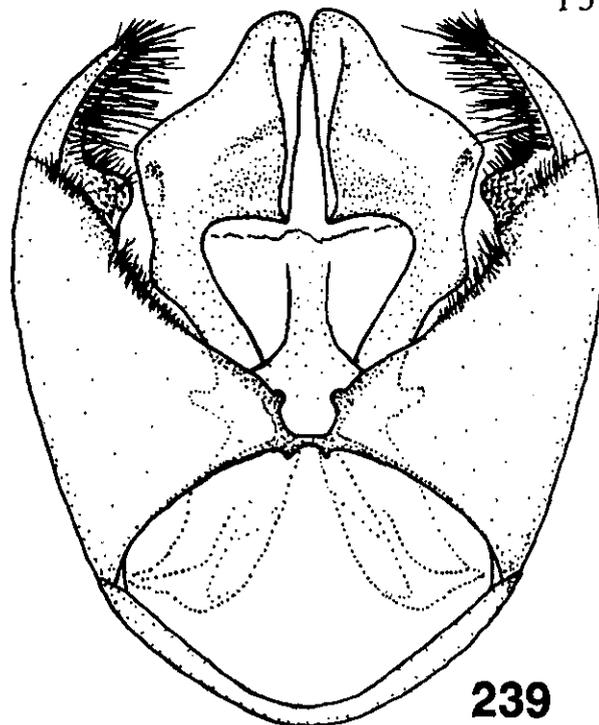
**Figuras 234 - 237.** *Centris* subgénero *Ptilotopus*. Fig. 224. Pata posterior del macho. Fig. 235. Escutelo de la hembra. Fig. 236. Placa basitibial de la hembra. Fig. 237. Placa pigdial de la hembra.

posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna evidentemente más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos y simples intercalados. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y con pubescencia corta abundante (Fig. 236) 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación fuerte y superficie mate o poco brillante (con o sin pubescencia). 49. Pubescencia de los T II y III abundante, muy densa y corta. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial redondeado (ampliamente redondeado). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (Fig. 237). 56. E IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

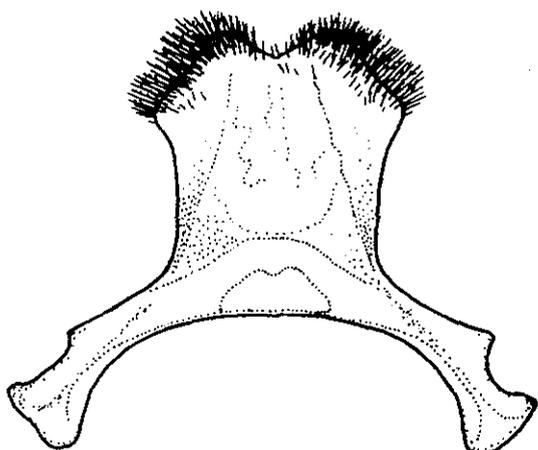
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo (Fig. 228). 59. Clipeo amarillo o negro con o sin área clara central. 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos (Fig. 229). 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior (Fig. 228). 64. Vértex sobre el nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados o un poco dilatados (Fig. 234). 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial no definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media corta y bilobulada (Fig. 240). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media alargada, ancha, cuadrangular (Fig. 241). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 238 y 239), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos



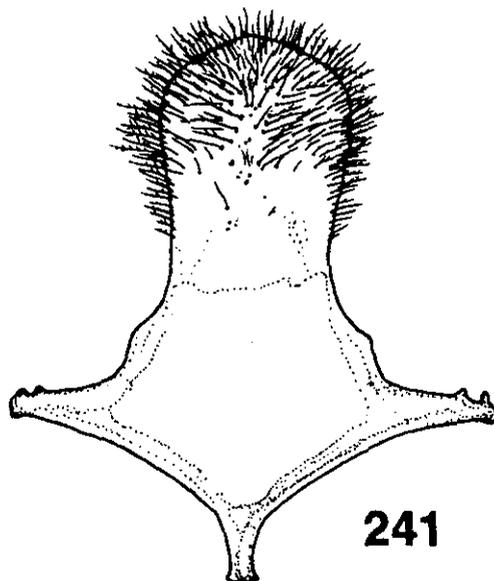
238



239



240



241

**Figuras 238 - 241.** *Centris* subgénero *Ptilotopus*. Figs. 238 y 239. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 240 y 241. Esternitos VII y VIII del macho de *Centris* (*Ptilotopus*) sp.

moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, con una carena poco elevada (*Ptilotopus* presenta un lóbulo que posiblemente no es homólogo a esta estructura). 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con un margen bien definido que presenta dentículos o papilas, el área papilada generalmente está elevada. 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área papilada que generalmente se continua hacia la parte dorsal (*Trachina* no es considerada en este caso). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal con carena, que puede ser fuerte y elevada (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 238 y 239).

**COMENTARIOS:** Snelling (1984) considera a este taxón como un género independiente de *Centris*, con base en el gran número de apomorfías. Como resultado de este análisis se ha considerado que su designación

como género independiente es incorrecta y que es necesario incluirlo nuevamente como subgénero de *Centris*. En el cladograma resultante, *Ptilotopus* está situado como parte del grupo *Melacentris*, siendo este último su subgénero hermano (Fig. 31).

El subgénero contiene a las abejas de mayor tamaño de la tribu. Su morfología aparente es muy similar a la de *Melacentris*, pero sus especies pueden ser fácilmente separadas por varios caracteres, entre los que destacan: el cuerpo grande y robusto, presencia de sedas flageliformes en el área occipital, el escutelo con una área desnuda y dos fuertes elevaciones que se proyectan posteriormente, la mayoría de las especies presentan una elevación en el mesepisterno, así como placa basitibial simple. No hay una revisión, pero Moure (1960, 1962), reúne los registros de especies conocidas, describe cuatro nuevas especies y el macho de una de las especies previamente descrita.

Las especies de *Ptilotopus* tienen un rango que va de Panamá en Centroamérica, a Brasil en Sudamérica. Pero es en Brasil en donde se presentan la mayor parte de las especies. Aparentemente sus especies están asociadas con la distribución del bosque tropical perennifolio, y su penetración hacia el norte del continente es muy limitada.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (*P.*) *americana* Klug, 1810; *C.* (*P.*) *decipiens* Moure & Seabra, 1960; *C.* (*P.*) *denudans* Lepeletier, 1841; *C.* (*P.*) *sponsa* (Smith, 1854).

## Subgénero *Ptilocentris* Snelling, 1984

(Figs. 242 - 250)

*Centris* subg. *Ptilocentris* Snelling, 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Centris festiva* F. Smith, 1854: 375.

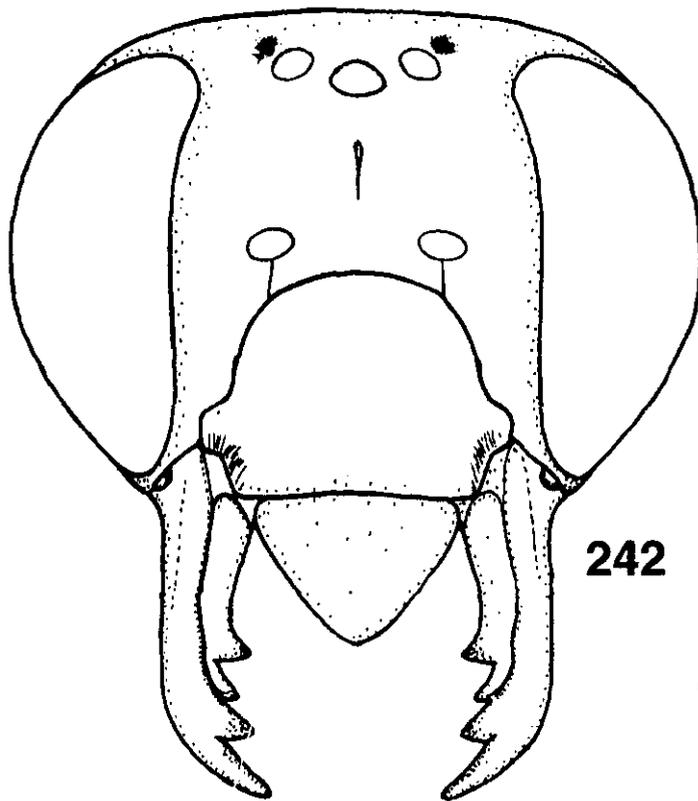
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Palpos maxilares con cuatro con tres artejos (sin incluir al pedicelo) (Fig. 243), los dos basales largos y de similar

tamaño (el apical como la fusión de los dos artejos distales). Peine del estipe cortos y no robustos. Mandíbulas con cuatro dientes (Fig. 245), dos en el *Rustellum*, el póllex y un cuarto diente, aparentemente con origen en una proyección de la *trimma*. Carena acetabular en la base del diente del póllex (Fig. 245). Margen inferior del clipeo redondeado (no en ángulo). Labro más largo que ancho, paraboloides (Fig. 242). Labro, clipeo y área paraocular con integumento negro (sin dibujos amarillos). Espacio ocelo ocular, como el diámetro del primer flagelómetro. Ocelos a nivel del margen superior de los ojos (Fig. 242). Vértex un poco arriba del margen superior de los ojos, agujero tentorial casi unido a los ocelos laterales y profundo. Espacio entre los ocelos y el ángulo occipital mayor que el diámetro del ocelo lateral. Área occipital con pelos simples y plumosos intercalados, tan largos como el primer flagelómero. Escutelo con un par de elevaciones o lóbulos, el margen posterior se continua verticalmente en el escutelo y propodeo. Alas obscurecidas con brillo metálico, pero translúcidas. Patas posteriores, placa basitibial con placa secundaria elevada con márgenes sobresalientes y corrida hacia el margen posterior, de tal forma que está evidentemente separada del anterior (Fig. 244). Terguito metasomales con integumento liso brillante y con brillo metálico azul verdoso. Margen apical de los terguitos con pubescencia clara. Esternito IV con pubescencia abundante erecta. T V con fimbria en el margen distal, formada por pelos apretados, plumosos y simples, área anterior a la fimbria con escasa pubescencia. Placa pigidial que se hace aguda posteriormente (Fig. 246), ápice estrecho, truncado (un poco cóncavo); placa secundaria elevada, con los márgenes bien definidos, triangular con el ápice agudo.

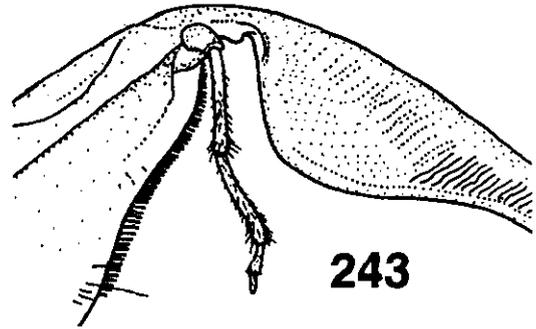
**MACHOS:** Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo). Mandíbulas con tres dientes, dos en el *Rustellum* y el póllex. Mandíbulas alargadas con el margen inferior redondeado. Carena acetabular entre el póllex y el diente subapical del *Rustellum*. Labro amarillo un poco más largo que ancho, con poca pubescencia. Clipeo con un dibujo amarillo en la parte central. Ocelos a nivel del margen superior de los ojos. Espacio ocelo ocular un poco mayor que el diámetro del ocelo medio. Margen occipital formando un ángulo. Fosas tentoriales posteriores los ocelos profundas. Escutelo globoso. Patas posteriores escopiformes. Fémur y

tibia un poco dilatadas. Terguitos metasomales con integumento liso y brillante con iridiscencia de azul a amarillenta. Los tergitos con abundante pubescencia. T VII sin placa pigidial definida el margen cubierto por la pubescencia.

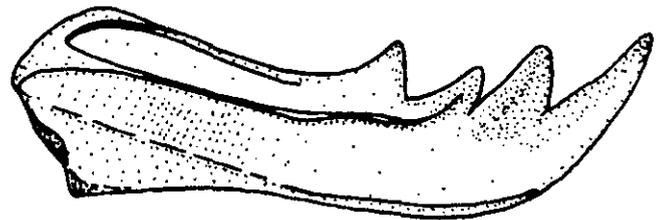
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con cuatro o más artejos (Fig. 243). 2. Palpos maxilares con pelos tan largos como el ancho de la estructura y a todo lo largo de la misma. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del trece diente (Fig. 245). 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Polex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 242). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos (Fig. 242). 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital con pubescencia plumosa y algunos pelos largos flageliformes que no alcanzan el escuto (los pelos distribuidos por toda el área occipital (como en *Ptilotopus*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo, superficie con dos tubérculos (o lóbulos) poco o muy elevados. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores,



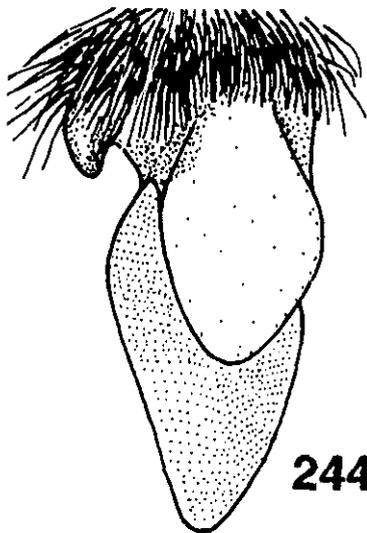
242



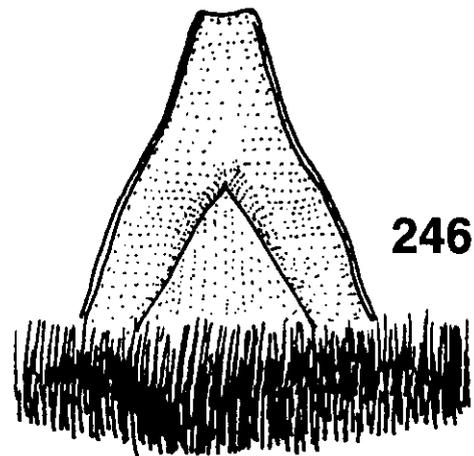
243



245



244

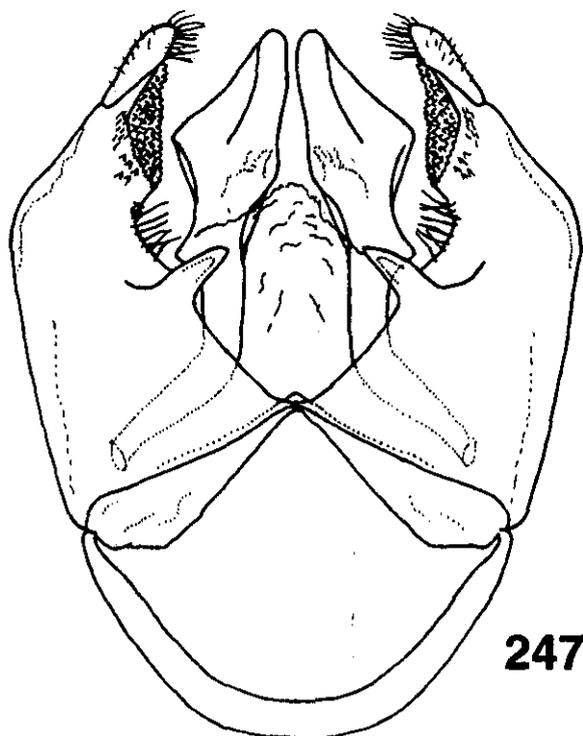


246

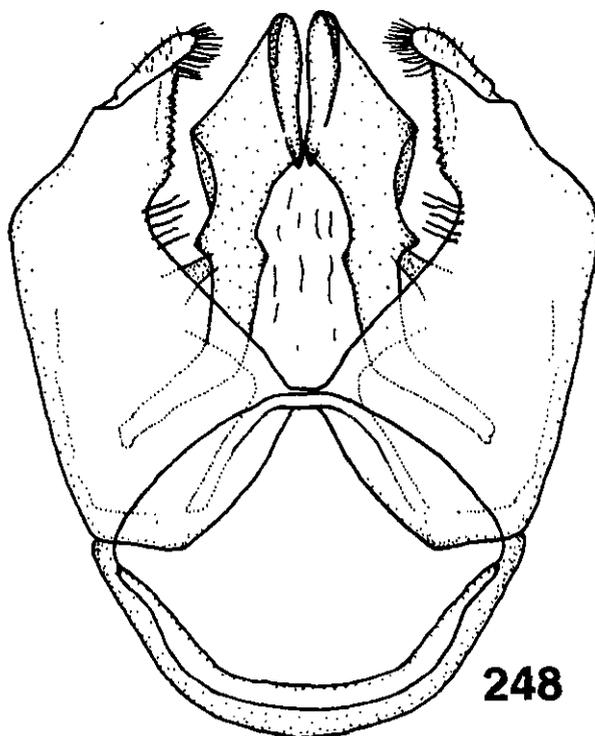
**Figuras 242 - 246.** *Centris* subgénero *Ptilocentris*. Fig. 242. Cabeza. Fig. 243. Partes bucales. Fig. 244. Placa basitibial. Fig. 245. Mandíbula. Fig. 246. Placa pigdial de la hembra de *C. (P.) festiva* Smith.

inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa, distal anterior, con pelos gruesos cortos, recurvados. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Fig. 244). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice agudo dentro de la placa principal. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos con iridiscencia metálica (al menos sobre algunos de los tergutitos). 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granuloso). 49. Pubescencia de los T II y III abundante, muy densa y corta. 50. T II-IV con bandas de pubescencia sobre el margen distal, interrumpidas o no en la parte media. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa y erecta (al menos en algunas de las especies). 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca (Fig. 246). 54. Apice de la placa pigidial agudo (puede presentar un ápice muy agudo y estrecho). 55. Placa pigidial secundaria triangular, ápice alargado bien definido, o más o menos definido. 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

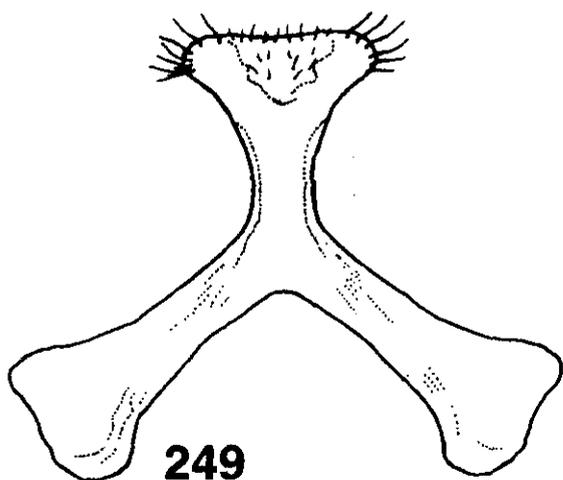
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo. 59. Clipeo amarillo con los contornos negros (apomorffia). 60. Area malar mucho más amplia que el espacio clipeo-ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, aproximadamente tan largo como el 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. placa pigidial no definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media corta y bilobulada (Fig. 249). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media alargada, con el extremo distal más ancho (Fig. 250). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 247 y 248), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, no evidente, integumento no esclerosado. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo), evidente, puede estar situada un poco hacia la parte interna de la cápsula. 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con un margen bien definido que presenta dentículos o papilas, el área papilada con una proyección muy fuerte principalmente en el área subapical. 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área papilada que generalmente se continua hacia la parte dorsal. 85.



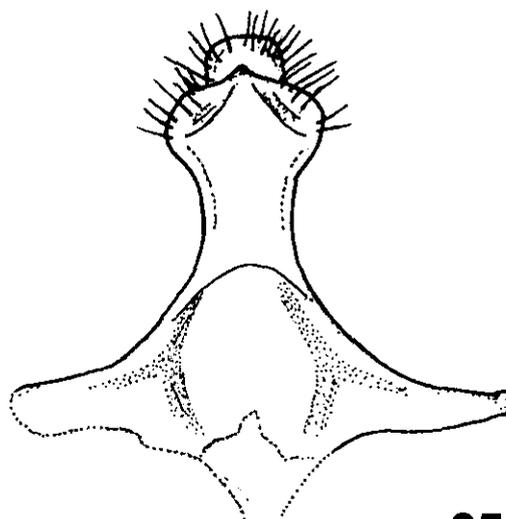
247



248



249



250

**Figuras 247 - 250.** *Centris* subgénero *Ptilocentris*. Figs. 247 y 248. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 249 y 250. Esternitos VII y VIII del macho de *C. (P.) hyptidis* Moure.

Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal con carena, que puede ser fuerte y elevada (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 247 y 248).

**COMENTARIOS:** Este es un subgénero monotípico claramente relacionado con el subgénero *Wagenknechtia*, en contraposición con la opinión de Snelling (1984) quien consideró a este género como segregado de *Centris-Paracentris*. Como resultado del análisis filogenético, se encontró que *Ptilocentris* forma parte del grupo *Melacentris* y que es muy cercano filogenéticamente a *Wagenknechtia*.

Aparentemente este es un género con un rango que va de la parte central de México al norte de Sudamérica, muy posiblemente su distribución es discontinua y concuerda con las áreas con vegetación mesófilo de montaña (bosque de neblina) y sus ecotonos con los bosques de pino y encino. Su distribución conocida esta dentro de los siguientes países: México, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador y Perú.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** Se consultó únicamente la especie típica, *Centris (Ptilocentris) festiva* F. Smith, 1854.

### **Subgénero *Wagenknechtia* Moure 1950** (Figs. 251 - 260)

*Centris* subg. *Wagenknechtia* Moure. 1950. *Dusenian* 16:389-390.

*Centris* subg. *Wagenknechtia* Michener. 1951. *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:1-11.

*Centris* subg. *Wagenknechtia* Snelling. 1974. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 259:1-41.

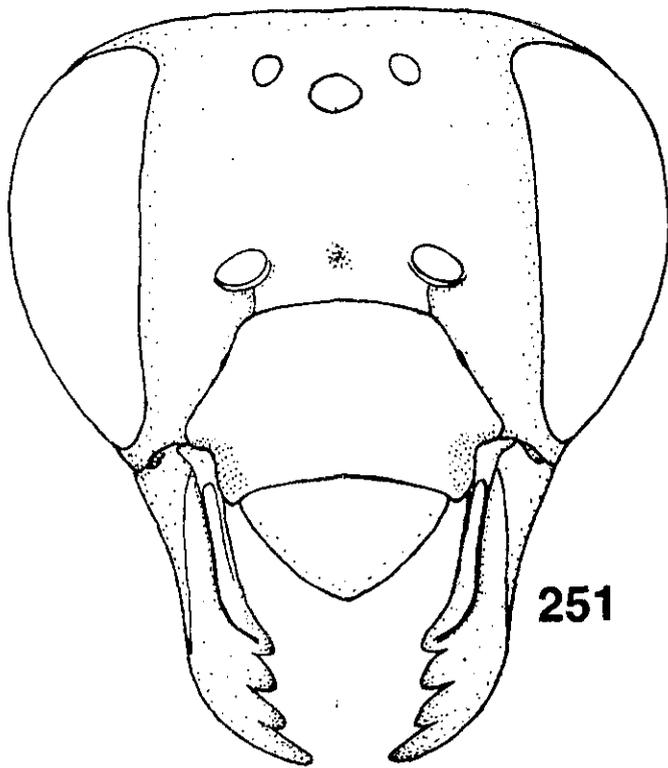
Especie tipo: *Centris cineraria* Smith, 1854; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Integumento en general negro, Palpos maxilares con cuatro artejo (in incluir pedicelo), los dos distales cortos y articulados. Mandíbula con cuatro dientes (Figs. 251, 252), tres en el *Rustellum* y del póllex. los dientes con el ápice redondeado. Carena acetabular terminado en la base del diente más interno (póllex). Labro y área facial negro, sin dibujos amarillos. Labro un poco más ancho que largo y con pubescencia larga pero no densa (Fig. 251), un poco excavado. Clipeo poco elevado y con una elevación a lo largo de la parte media. Espacio clipeo ocular tan ancho como el flagelo. Márgenes internos de los ojos subparalelos. Cabeza ancho, espacio ocelo ocular amplio, más de dos veces el diámetro de los ocelos laterales. Agujeros tentoriales posteriores a los ocelos poco profundos. Ocelos a nivel del margen superior de los ojos (Fig. 251). área occipital redondeada (no forma un ángulo). Margen superior de la cabeza casi recto y sólo un poco arriba del margen superior de los ojos. Escutelo redondeado, convergente posteriormente y un poco proyectado en el margen posterior. Axilas elevadas sobre el nivel del escutelo. Metanoto y propodeo que se continúan en forma vertical. Alas claras y translúcidas, pero con venación oscura. Peine del *elaiospathe* sólo en la mitad distal de la tibia anterior; pelos espatulados del margen anterior unidos como una continuación del *elaiospathe* del margen anterior. *Elaiospathe* de la tibia media poco diferenciado, las setas con ápice agudo no espatulado. Tibia posterior con placa secundaria elevada pero con el margen no proyectado, como una elevación en la parte media basal de la estructura; resto de la estructura un poco excavada o con una depresión en la parte media de forma variable (Figs. 254 y 255). Terguitos metasomales con integumento oscuro e iridiscencia metálica, azul o azul verdosa. Placa pigidial triangular, con ápice redondeado (estrechamente) (Fig. 256); los márgenes laterales cóncavos, la placa secundaria no bien definida, los márgenes no proyectado.

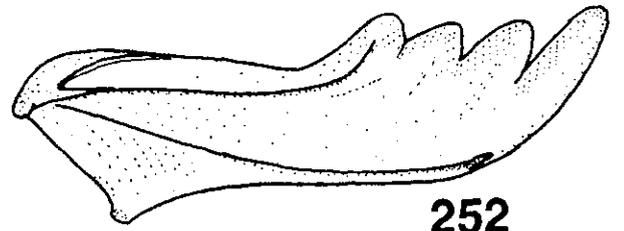
**MACHOS:** Palpos maxilares con cuatro artejos (sin incluir el pedicelo). Mandíbulas con tres dientes (Fig. 253), dos en el *Rustellum* y el póllex. Carena acetabular terminando en el *Rustellum*. Labro y área facial sin dibujos amarillos. Labro como un medio ovalo y tan ancho como largo. Espacio clipeo ocular menor que el mínimo ancho del primer flagelómero.

Ojos ligeramente convergentes arriba.; márgenes internos ligeramente cóncavos. Espacio ocelo ocular, sólo un poco mayor que el diámetro de los ocelos laterales. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. áreas occipital redondeada. Escutelo un poco proyectado posteriormente. Patas posteriores normales fémur y tibia no dilatadas. Tibia y basitarso con abundante pubescencia, principalmente en el margen posterior, pero no escopiforme. Terguitos metasomales oscuros con iridiscencia azul azulado verdosa. T VII, no formando placa pigidial, este con en margen bilobulado, cubierto por pubescencia.

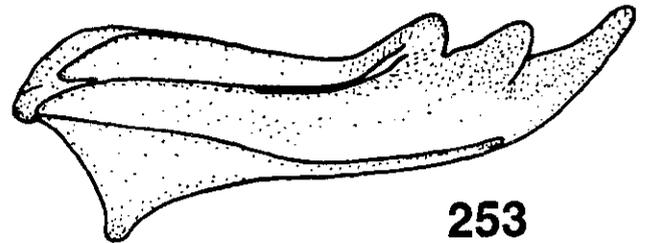
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con cuatro o más artejos. 2. Palpos maxilares con pelos largos, sólo en el extremo distal del primer artejo. 3. palpiger 1 y 2 alargados y de similar tamaño. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente. 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular evidente (Fig. 253). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Poley con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro más ancho que largo (Fig. 251). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba (Fig. 251). 22. Área occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas



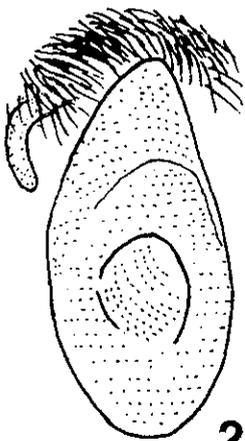
251



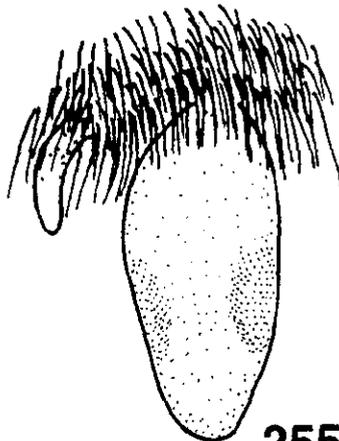
252



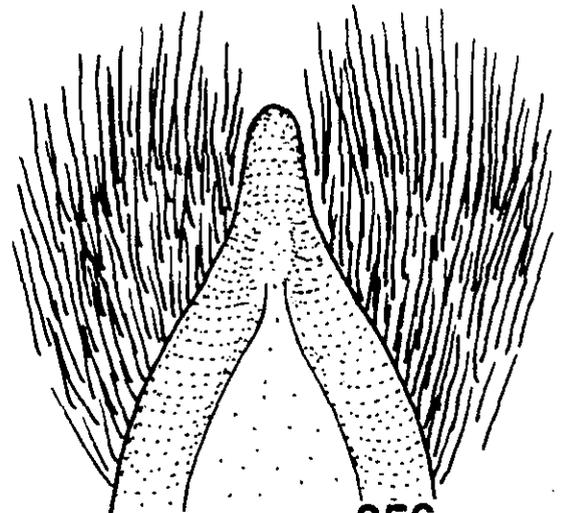
253



254



255



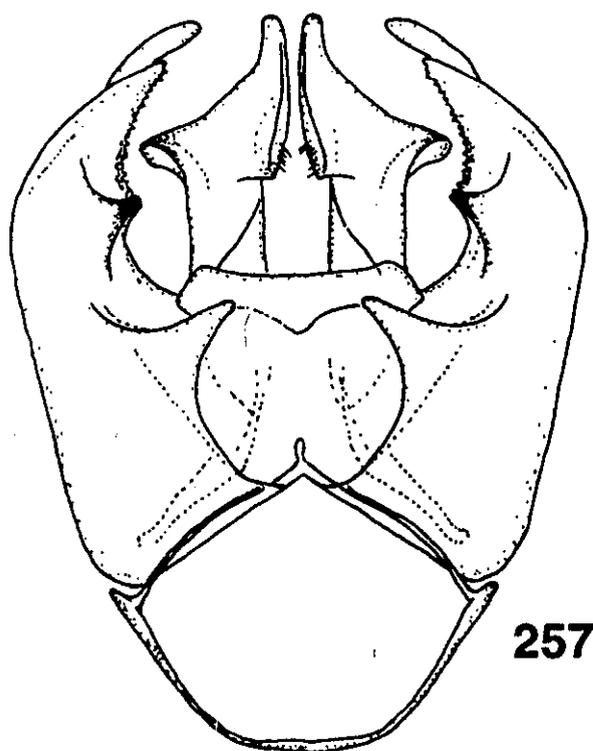
256

**Figuras 251 - 256.** *Centris* subgénero *Wagenknechtia*. Fig. 251. Cabeza de la hembra. Figs. 252 y 253. Mandíbulas de la hembra y el macho de *Centris cineraria* Smith. Figs. 254 y 255. Placa basitibial de *C. orelanai* (Ruiz) y *C. muralis* Burneister. Fig. 256. Placa pigdial de *C. cineraria* Smith.

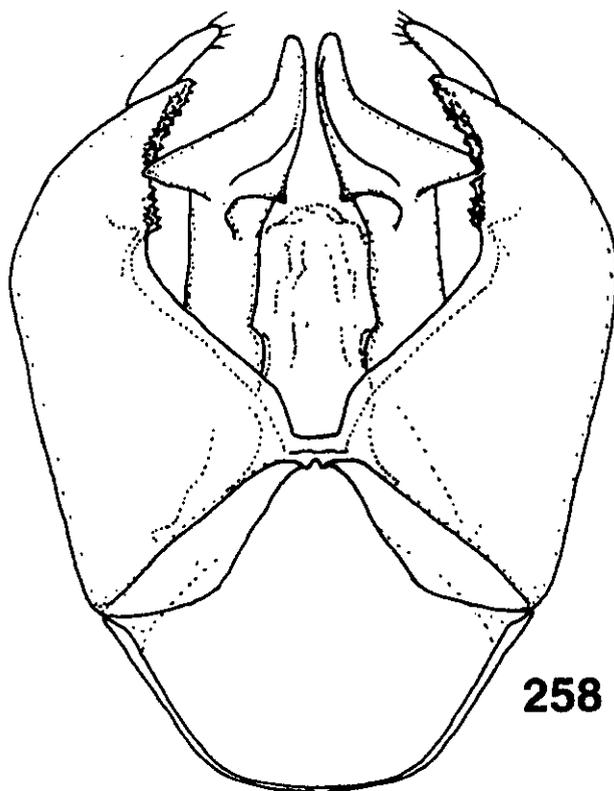
anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente sobre la mitad o cuarto o tercio anterior de la vena M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas claras y translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa, distal anterior, con pelos más largos y grueso que los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna evidentemente más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos y simples intercalados. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria no prominente, en la parte superior (basal) y delimitado sólo por la depresión media (Figs. 254 y 255). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria no elevada o poco elevada, corre por el margen posterior (elevación delimitada por la depresión media como en *Paracentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos.

**Metasoma:** 47. Terguitos con iridiscencia metálica (al menos sobre algunos de los tergutitos). 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca (Fig. 256). 54. Apice de la placa pigidial agudo (puede presentar un ápice muy agudo y estrecho). 55. Placa pigidial, con placa secundaria triangular poco elevada. 56. E IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

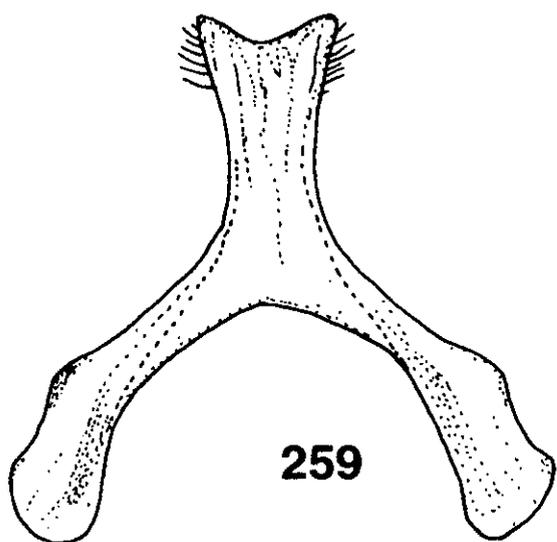
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo. 59. Clipeo amarillo. 60. Area malar amplia, como que el espacio clipeo ocular e igual o mayor que el mínimo ancho del primer flagelómero. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales. 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial no definida. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media corta y bilobulada (Fig. 259). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media delgada con el ápice agudo, el extremo distal puede ser un poco más angosto o ancho (Fig. 260). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 257 y 258), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo), evidente, puede estar situada un poco hacia la parte interna de la cápsula. 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con un margen bien definido que presenta dentículos o papilas, el área papilada generalmente está elevada. 84. Gonocoxito, área interna



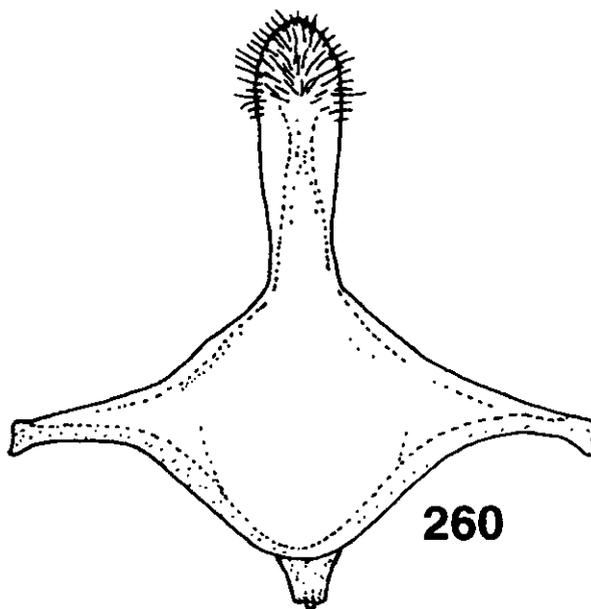
257



258



259



260

**Figuras 257 - 260.** *Centris* subgénero *Wagenknechtia*. Figs. 257 - 258. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 259 y 260. Esternito VII y VIII del macho de *C. cineraria* Smith.

subapical, con una área papilada que generalmente se continua hacia la parte dorsal. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal con carena, que puede ser fuerte y elevada (situada un poco hacia la parte interna). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Fig. 257 y 258).

**COMENTARIOS:** Este que es un grupo sudamericano, que presente interesantes similitudes morfológicas con algunas de las especies de *Paracentris*, de tal forma que fue considerado por Moure y Michener (1951) como cercanamente relacionados filogenéticamente. Igualmente este subgénero fue considerado por dichos autores como el más apomórfico dentro de *Centris*. *Wagenknechtia* presenta un considerable número de caracteres que lo hacen muy apomórfico dentro de los Centridini, entre otras cosas su modificada genitalia. Queda situado dentro del grupo *Melacentris*, en la situación mas apomórfica y como grupo hermano de *Ptilocentris*. La consideración de *Wagenknechtia*, como un grupo primitivo dentro del género *Centris*, es incorrecta.

El rango de las especies de este subgénero, se presenta únicamente en el hemisferio sur, en las partes áridas de Perú, Chile y Argentina. Este junto con *Paracentris* y *Xerocentris* son los géneros adaptados a la vida en condiciones de aridez en América del Sur.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris* (W.) *cineraria* Smith, 1854; *C.* (W.) *muralis* Burneister, 1876; *C.* (W.) *orellanai* (Ruiz, 1941); *C.* (W.) *rhodophthalma* (Pérez, 1911).

## Subgénero *Aphemisia* n. subg.

(Figs. 261 y 270)

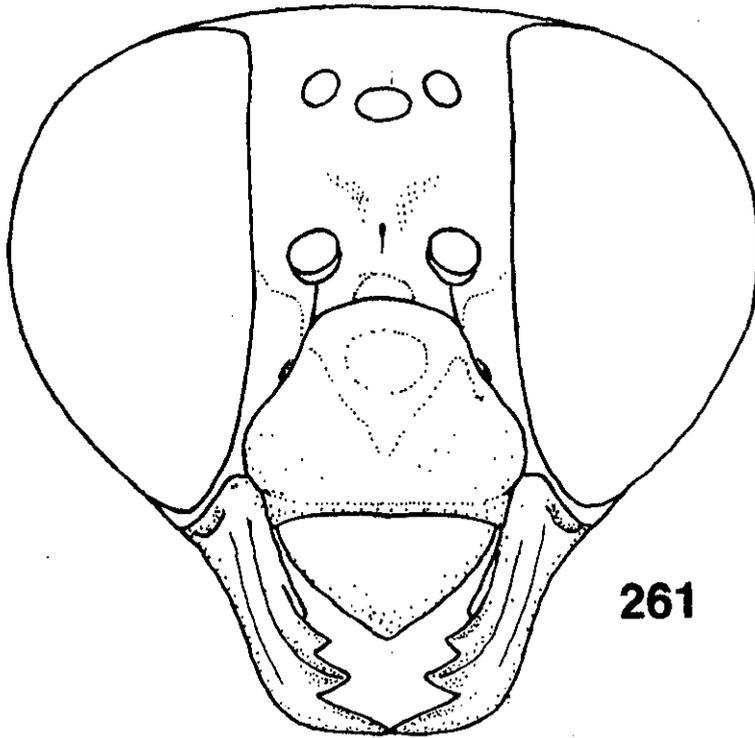
Especie tipo: *Centris (Aphemisia) plumipes* F. Smith, 1854 (*Este nombre no es valido (disponible) de acuerdo al I C Z N.*)

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo). Peine del estipe con sedas delgadas poco esclerosadas. Mandíbulas curvada en su mitad distal, con cuatro dientes, dos del *Rustellum* y dos del póllex). Carena acetabular ramificada en su parte distal hacia la base de los dos dientes del póllex. *Trimma* con un ángulo denticular hacia la parte media. Labro amarillo más ancho que largo, un poco convexo. Clipeo amarillo, con un dibujo negro a lo largo de la parte media que converge de la parte superior a la inferior. Espacio clipeo ocular similar al mínimo diámetro del primer flagelómero. Area paraocular inferior con dibujo amarillo. Espacio ocelo ocular amplio, mayor que una y medias veces el diámetro del ocelos laterales. Vértex un poco elevado sobre el nivel del margen superior de los ojos, éste recto. Area occipital (posterior al vértex) angulada (no redondeada). Escuto con pubescencia abundante y densa. Escutelo con un par de lóbulos agudos, las cúspides de los lóbulos agudas y ligeramente proyectadas posteriormente. Alas un poco obscurecidas pero translúcidas. Margen distal interno de la tibia media con una línea setas espiniformes. Placa basitibial con ápice agudo (Fig. 264); la placa secundaria elevada y ligeramente desplazada hacia el extremo posterior; el ápice del disco secundario agudo, dentro de la placa principal. Terguitos de coloración variable, entre obscura y rojiza, las formas oscuras con iridiscencia evidente. Basitarso posterior más ancho que la tibia correspondiente. Pata pigidial con ápice agudo (Fig. 265); márgenes laterales cóncavos; placa secundaria de forma triangular con los márgenes proyectados; superficie cóncava.

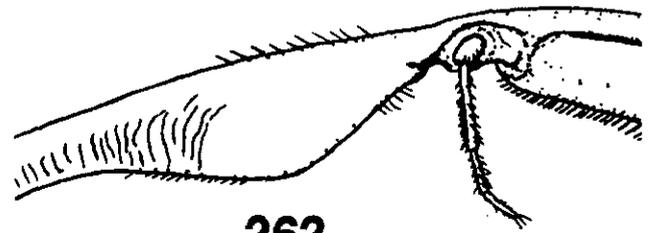
**MACHOS:** Similar a la hembra pero: Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo) (Fig. 262). Mandíbulas fuertemente curvada en su tercio apical (Fig. 263); con tres dientes agudos, dos del *rustellum* y el póllex. Labro y clipeo similar al de la hembra (Fig. 261). Espacio clipeo

ocular muy angosto, más estrecho que el espacio interocelar. Ojos ligeramente convergentes en el extremo superior (Fig. 261); el margen interno redondeado. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. espacio ocelo ocular similar al diámetro de los ocelos laterales. Ocelos abajo del nivel del margen superior de los ojos. Escutelo con un par de lóbulos globosos. Tibias posteriores y basitarsos con pubescencia escopiforme (Fig. 266), más larga en los extremos anterior y posterior. Fémures posteriores dilatados. Basitarso posterior con una espina sobre el extremo distal interno. Terguitos con integumento obscuro, con iridiscencia metálica (la intensidad varia entre ejemplares). Pigidio sin placa definida, pero el margen con dos lóbulos que delimitan una muesca.

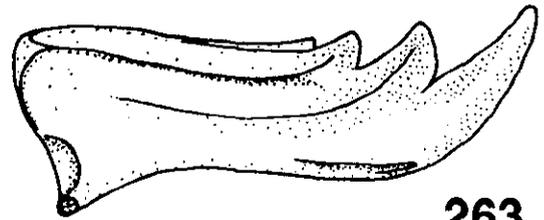
**DESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos. 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente. 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Poley con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro más ancho que largo. 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo con una línea media longitudinal amarilla. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Area occipital sólo con pubescencia plumosa. **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, superficie con dos tubérculos (o lóbulos) poco o muy elevados. 25. Axilas, superficie



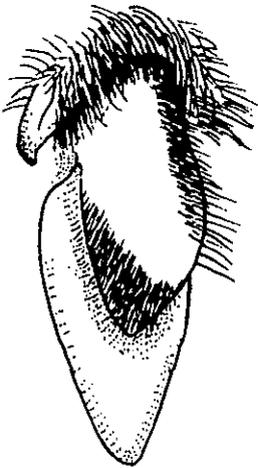
261



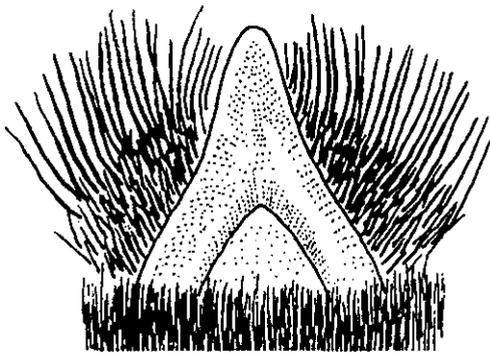
262



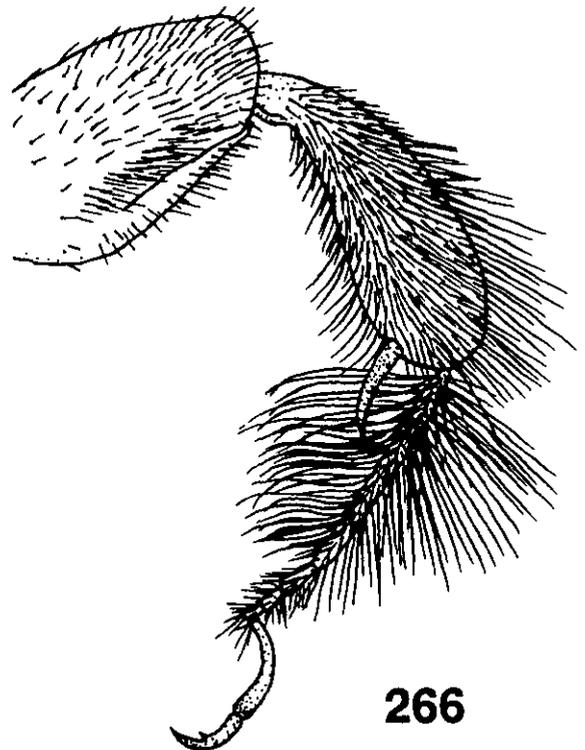
263



264



265



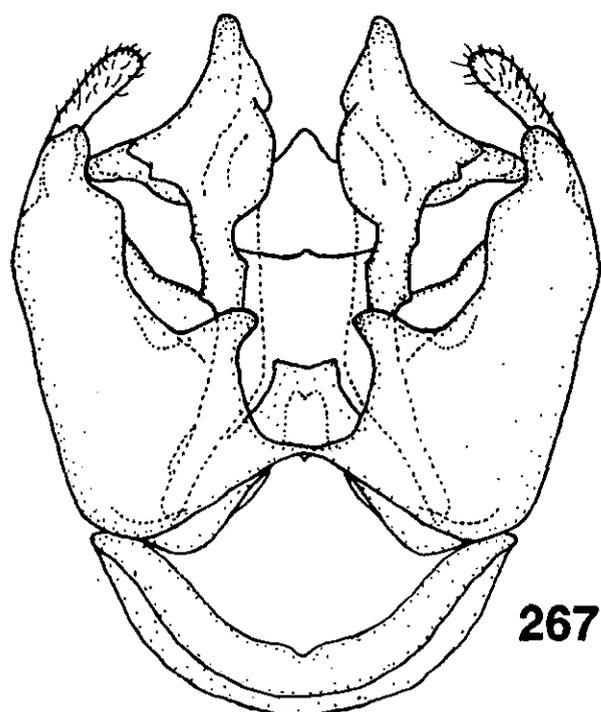
266

**Figuras 261 - 266.** *Centris* subgénero *Aphemisia*.  
 Fig. 261. Cabeza del macho. Fig. 262. Partes  
 bucales del macho. Fig. 263. Mandíbula del macho.  
 Fig. 264. Placa basitibial de la hembra. Fig. 265.  
 Placa pigidial de la hembra. Fig. 266. Pata posterior  
 del macho de *C. (A.) plumipes* Smith.

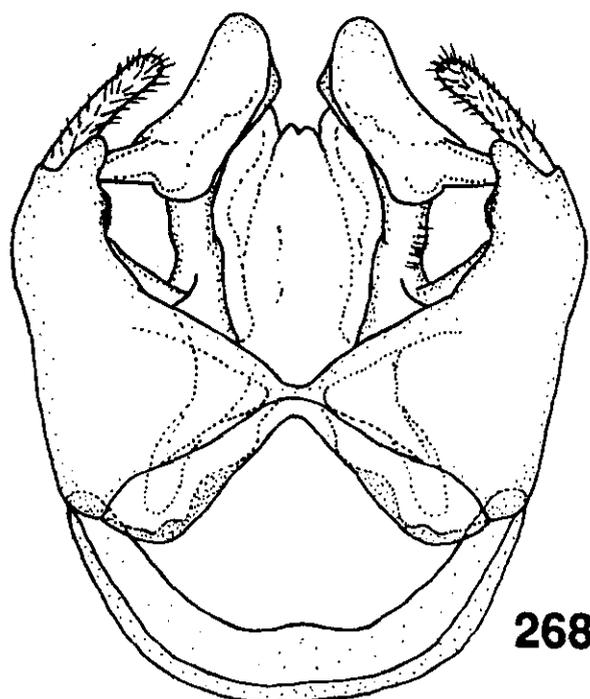
elevada sobre el nivel del escutelo. 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa, distal anterior, con pelos gruesos cortos, recurvados. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna evidentemente más grande que la externa. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada (Fig. 264), con el margen bien definido. 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice agudo dentro de la placa principal. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos con iridiscencia metálica (al menos sobre algunos de los tergutitos). 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente (Fig. 265). 54. Apice de la placa pigidial agudo (puede presentar un ápice muy agudo y estrecho). 55. Placa pigidial secundaria, con un triángulo basal (en el extremo anterior de la placa). 56. Esternito IV y V con pelos

plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

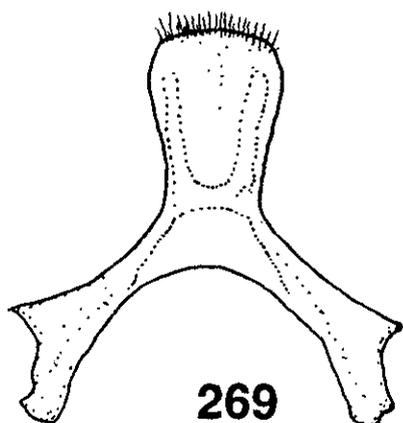
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo (Fig. 261). 59. Clipeo con una área negra que converge del margen superior al inferior en su porción media (apomorfía). 60. Área malar mucho más amplia que el espacio clipeo-ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados) (Fig. 266). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. placa pigidial con el margen bilobulado. 69. Esternito VII, estructura ancha, con la proyección media bilobulada (Fig. 269). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal, alargada, con un ensanchamiento medio (Fig. 270). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 267, 268), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo),



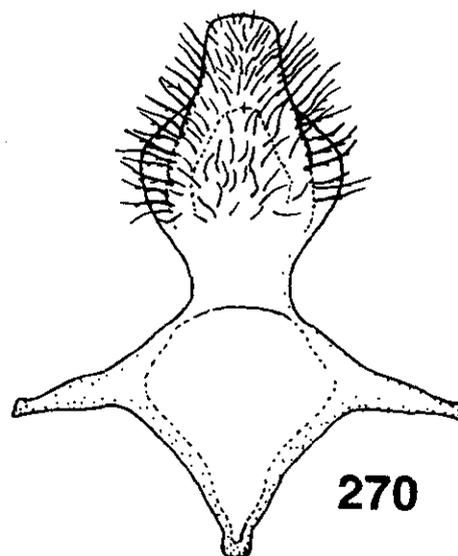
267



268



269



270

**Figuras 267 - 270.** *Centris* subgénero *Aphemisia*. Figs. 267 y 268. Cápsula genital en vista dorsal. Figs. 269 y 270. Estemitos VII y VIII del macho de *Centris* (*A.*) *plumipes* Smith.

evidente, puede estar situada un poco hacia la parte interna de la cápsula. 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con un margen bien definido que presenta dentículos o papilas, el área papilada generalmente está elevada. 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área papilada que generalmente se continua hacia la parte dorsal (*Trachina* no es considerada en este caso). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal con carena, que puede ser fuerte y elevada (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 267 y 268).

**COMENTARIOS:** Originalmente el Pe. Moure nominó este subgénero en las etiquetas de ejemplares depositados en las colecciones de insectos de la Universidad de Cornell (CUIC) y Snow Entomological Museum (SEMC). He considerado, que lo apropiado es utilizar el mismo nombre que el Pe. Moure originalmente designó para este taxón. Este nuevo subgénero presenta varias apomorfías, que permiten considerar su *estatus* subgenérico como válido. El análisis filogenético muestra que este es el grupo hermano de *Schisthemisia* y que pertenece al grupo *Melacentris*. Filogenéticamente, es claro que es el taxón hermano de *Schisthemisia*.

Conocido por ejemplares del Amazonas de Venezuela (Territorio del Amazonas), Ecuador (Guapore; Limoncocha); Brasil (Distrito Federal; Pará) Perú (Azupizu); Bolivia (Chiapare); French Guiana (Moantagne de Pére Kourou).

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** Únicamente la especie tipo, *Centris (Aphemisia) plumipes* Smith, 1854

## Subgénero *Schisthemisia* n. subg.

(Fig. 271 y 280)

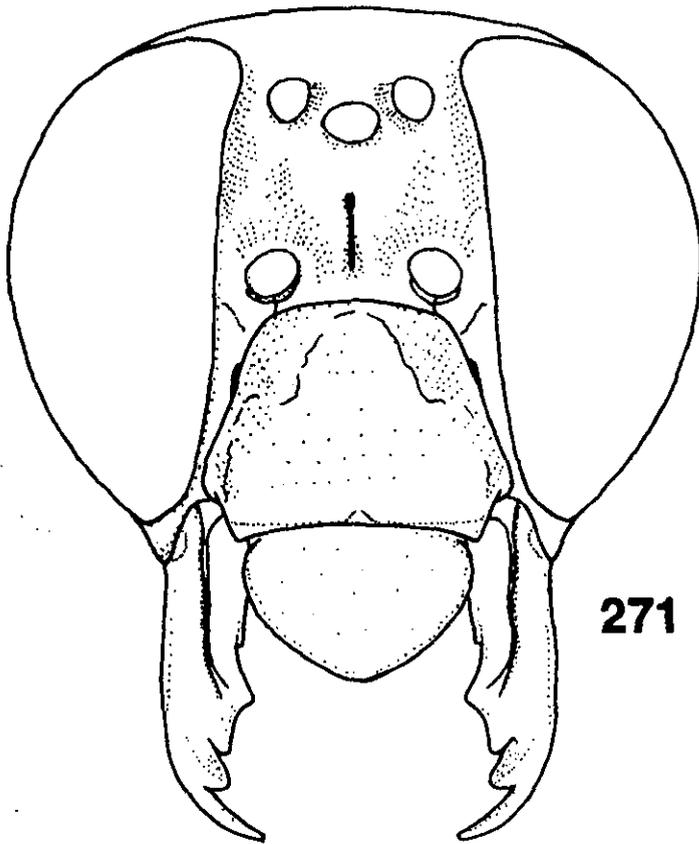
Especie tipo: *Centris (Schisthemisia) flavilabris* Mocsáry, 1899 (*Este nombre no es validos (disponible) de acuerdo al I C Z N.*)

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Mandíbula con un ángulo fuerte a nivel del tercio distal (Fig. 273). El margen distal ancho con cinco dientes, tres del *Rustellum* y el póllex dividido en dos. Carena acetabular dividiendo su terminación en la base de los dos dientes del póllex (aparentemente, el tercer diente del *Rustellum* recibe en la base a una de las divisiones de la carena). Trimma con un ángulo denticular hacia el extremo distal. Labro más ancho que largo, paraboloides (Fig. 271), con integumento amarillo. Clipeo amarillo sobre dos tercios de la mitad inferior o con dos círculos claros sobre la mitad inferior. Área paraocular inferior con marcas amarillas. Espacio clipeo ocular tan ancho como el mínimo ancho del primer flagelómero. Vértex sobre el nivel del margen superior de los ojos, redondeado. Espacio ocelo ocular cóncavo. Escutelo redondeado con dos tubérculos redondeados; posteriormente con una área vertical que se continua por el metanoto y el propodeo. Tibia media con pelos setosos sobre en extremo distal anterior de la superficie externa. Elaiospathe de la basitarso medio con setas modificadas espatuladas. Placa basitibial con placa secundaria elevada con margen sobresaliente sobre la parte anterior y distal, en la parte posterior sólo un poco proyectado sobre lo que sería el margen de la placa principal, margen distal y anterior redondeado (Fig. 274). Terguito uno con integumento brillante; resto de los terguitos pardos u oscuros mate, con abundante pubescencia corta no densa. Fimbria con pelos abundantes y densos. Placa pigidial que se angosta posteriormente, pero ancha en el ápice, este romo y con una comisura (muesca) fuerte (Fig. 274); disco secundario redondeado, con un ápice corto y situado hacia la base.

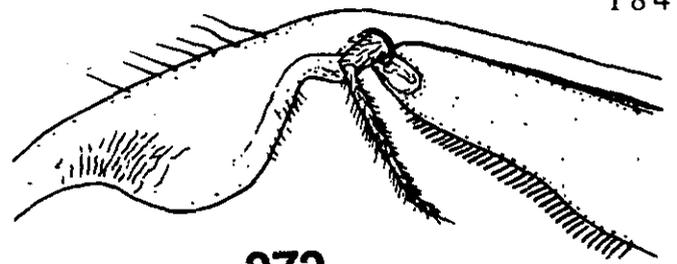
**MACHOS:** Palpos maxilares con tres artejos (sin incluir el pedicelo) (Fig. 272); el segundo de dos tercios de la longitud del basal, el apical pequeño. Mandíbula con cuatro dientes (Fig. 273), el apical agudo, los dos interno anchos y como una división en dos del póllex. Carena acetabular

terminando en la base del diente más interno y con ramificación de la carena hacia el otro diente del póllex. Labro más ancho que largo, amarillo. Clipeo amarillo, con máculas, negras hacia el margen superior (algunas especies con el contorno del clipeo negro en su parte superior). Espacio clipeo ocular angosto, más angosto que el mínimo ancho del primer flagelómero. Área paraocular inferior amarilla. Ojos convergentes arriba (Fig. 271). Espacio ocelo ocular angosto, como la mitad del diámetro de los ocelos laterales. Margen superior de la cabeza a nivel del margen superior de los ojos. Escutelo globoso con los lóbulos redondeados, proyectado posteriormente. Patas posteriores con fémur dilatado y tibia un poco dilatada, ésta y el basitarso con pubescencia escopiforme (Fig. 276), pero no muy larga. Terguitos metasomales con integumento brillante pero no pulido, el integumento pardo u oscuro. Terguito pigidial con una placa definida por escasa pubescencia y el margen posterior bilobulado con una muesca profunda, el área definida por la placa cuadrangular con escasa pubescencia pero los contornos laterales no elevados.

**DESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con tres artejos (Fig. 272). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del cuarto diente. 7. Extensión *Trimmal* con un dentículo a  $2/3$  o  $3/4$  de la distancia entre el diente interno y la base de la mandíbula). 8. *Rustellum* con tres dientes. 9. Póllex con dos dientes. 10. Labro más ancho que largo. 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen y submargen inferior con un surco débil, definido por una área hialina. 16. Clipeo con una marca negra central, longitudinal que converge del margen superior al inferior, como un triángulo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal definido sólo por una línea.



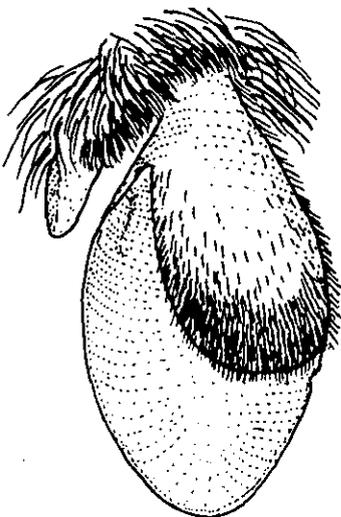
271



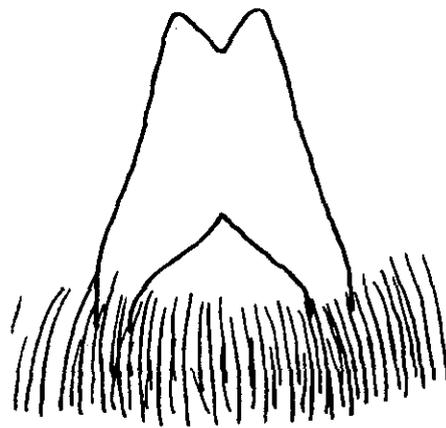
272



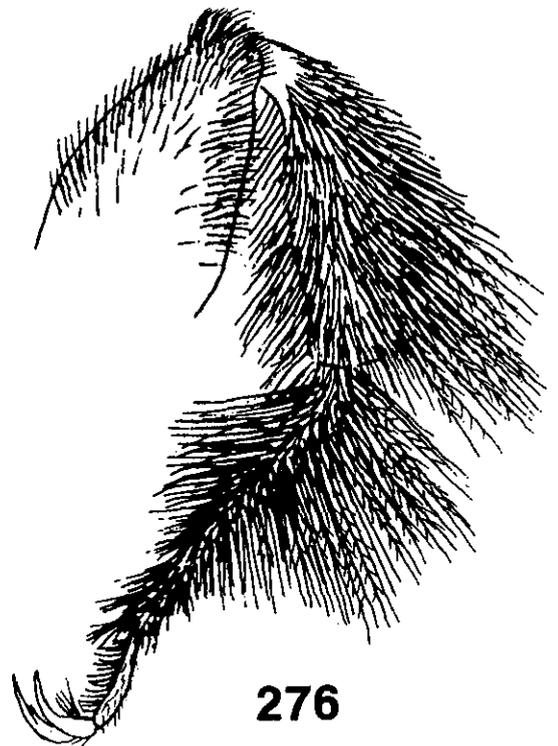
273



274



275



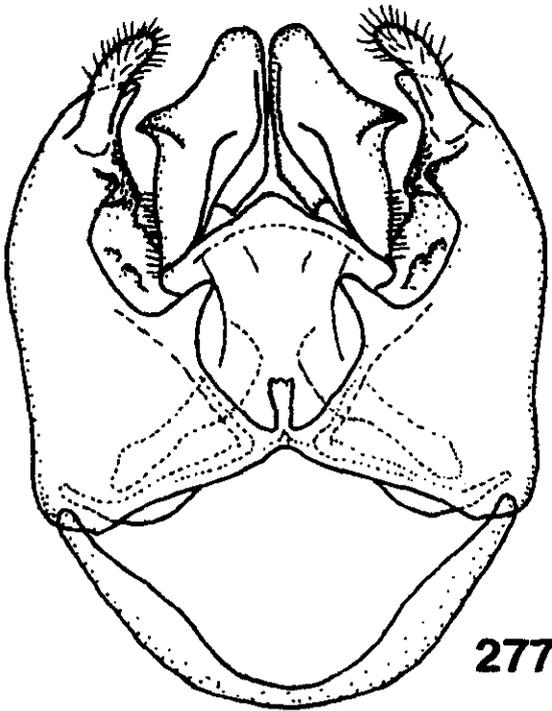
276

**Figuras 271 - 276.** *Centris* subgénero *Schisthemisia*. Fig. 271. Cabeza de la hembra. Fig. 272. Partes bucales de la hembra. Fig. 273. Mandíbula del macho. Figs. 274 - 275. Placa basitibial y placa pigdial. Fig. 276. Pata posterior del macho.

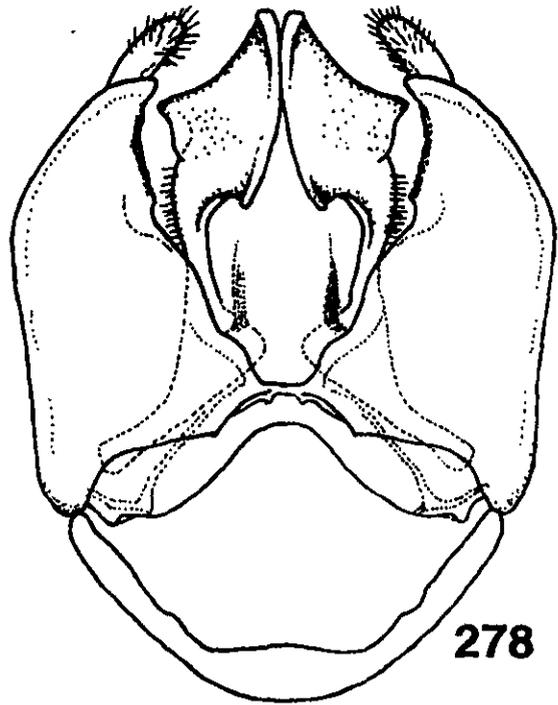
20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos.
21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente).
22. Area occipital sólo con pubescencia plumosa.
- Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia plumosa abundante o muy densa que oculta el integumento. 24. Escutelo, superficie con dos tubérculos (o lóbulos) poco o muy elevados. 25. Axilas, superficie elevada sobre el nivel del escutelo. 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que no terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal sin pubescencia, ésta prácticamente ausente (o escasa y sólo en parte de la celda). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, sobre un cuarto o tercio anterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, menor que la distancia entre el ápice de esta y del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sobre el margen anterior y pelos largos que forman otro peine en el posterior. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, aplanada corta, usualmente tan larga como el primer o primer y segundo flagelómero. 39. Tibia media, área externa, distal anterior, con pelos gruesos cortos, recurvados. 40. Tibia posterior, espina interna pectinada, dientes más largos que el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior (Fig. 274), placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido. 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice redondeado dentro de la placa principal. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos (setosos), con las puntas curvadas.
- Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia

sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente (Fig. 275). 54. Apice de la placa pigidial, truncado con una muesca fuerte (apomorfía). 55. Placa pigidial secundaria, redondeada como un arco (Fig. 275). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

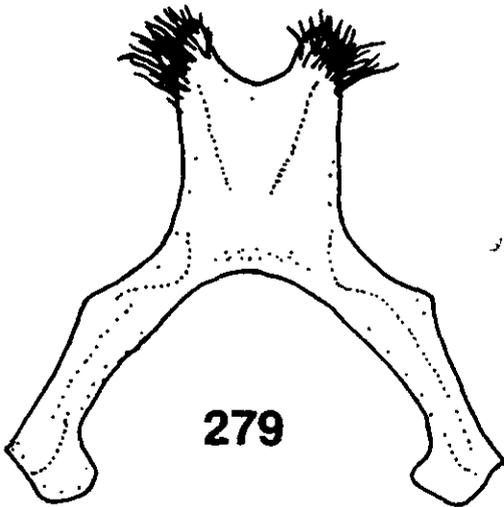
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más ancho que largo (Fig. 271). 59. Clipeo con un par de áreas negras supralaterales (estas se pueden continuar hacia la parte media o el margen inferior, dejando una línea media longitudinal, como en *Trachina*). 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más largo que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior (Fig. 271). 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures dilatados (engrosados). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial con el margen bilobulado. 69. Esternito VII, estructura angosta, con la proyección media alargada (279). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal, alargada, con un ensanchamiento medio (Fig. 280). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 277 y 278), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con una proyección larga. 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, evidente ligeramente esclerosada. 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, sin el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal. 79. Cápsula



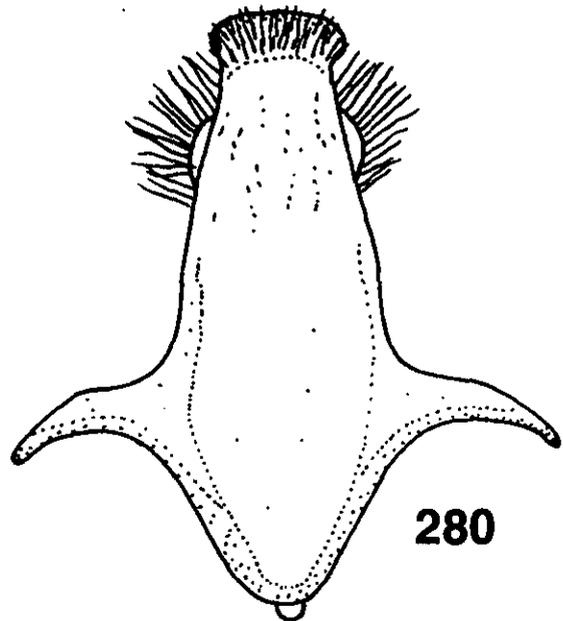
277



278



279



280

**Figuras 277 - 280.** *Centris* subgénero *Shisthemisia*. Figs. 277 y 278. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 279 y 280. Esternitos VII y VIII del macho de *C. flavilabris* Mocsáry.

genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, corta, redondeada, roma o bifurcada. 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo), evidente, puede estar situada un poco hacia la parte interna de la cápsula. 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, con un margen bien definido que presenta dentículos o papilas, el área papilada generalmente está elevada. 84. Gonocoxito, área interna subapical, con una área papilada que generalmente se continua hacia la parte dorsal (*Trachina* no es considerada en este caso). 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal con carena, que puede ser fuerte y elevada (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral ausente o no evidente (que puede ser la volsela o sólo una proyección del área membranosa interna del gonocoxito). 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 277 y 278).

**COMENTARIOS:** Originalmente el subgénero fue reconocido y nominado por Moure, en las etiquetas de los ejemplares depositados en la colección de Insectos de la Universidad de Cornell (CUIC) y el Snow Entomological Museum (SEMC). Considero apropiado y como un reconocimiento a la gran visión del Padre Moure, el mantener las nominaciones originales que el propuso. Este subgénero pertenece al grupo *Melacentris*, tomando en consideración entre otras cosas las características de los genitales de los machos. Este es sin duda un subgénero hermano de *Aphemisia*, como lo muestra principalmente la morfología de los machos. El subgénero *Schisthemisia* puede ser reconocido por la forma de las mandíbulas, escutelo, las tibia posteriores y el pigidio. Los machos pueden ser separados con mayor facilidad del resto de los miembros del mismo grupo, con una combinación de caracteres, como la forma del clipeo y

escutelo, esto en vista de que no tienen una sinapomorfía basada en alguna estructura morfológica externa muy distintiva.

Los únicos ejemplares conocidos, de las especies de este subgénero, fueron colectados en Brasil, por lo que se puede considerar que su distribución tiene un rango restringido a Sudamérica.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Centris (S.) flavilabris* Mocsáry, 1899, *C. (S.) fusciventris* Mocsáry, 1899.

## Género *Epicharis* Klug, 1807

*Epicharis* Klug. 1807. *Mag. Insektenkunde* 6:197.

*Xanthepecharis* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16(3):297-300. (Especie tipo: *E. bicolor* Smith, 1854).

*Epicharis* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:144.

*Epicharis* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie típica: *Epicharis rustica* Olivier, 1789; designación original.

**DIAGNOSIS:** Las sinapomorfías que definen a este género son las siguientes: Galea con un lóbulo amplio sobre el margen inferior en el extremo basal y un lóbulo pequeño basal prepalpar. Palpos maxilares con dos artejos que pueden estar fusionados (Figs. 285, 295). Peine estipital fuerte (Fig. 295). Clipeo con un par de carenas que convergen hacia la parte superior (Fig. 181), presente en la mayoría de las especies. Triángulo supraclipeal bien evidente (Figs. 281 y 282). Carena frontal elevada. Pelos occipitales flageliformes largos, al menos en machos (Fig. 347). Espina de la tibia media fuerte, espina apical robusta y curvada, frecuentemente con espinas subapicales. Alas con papilas que terminan en un pelo. Alas con pubescencia abundante. Célula marginal larga, longitud de la célula mayor que la distancia entre su ápice y el del ala (Fig. 10). Esternito VIII con un ensanchamiento en la parte media. Gonocoxito con un apodema que divide una área distal (Fig. 290) Área interna subapical del gonocoxito con un proceso parapenial. Gonocoxito con el gonostilo proyectado y con dos proyecciones subapicales (Figs. 270 - 275).

**COMENTARIOS:** *Epicharis* es el segundo de los géneros de la tribu Centridini. Moure (1945) en su artículo sobre los *Epicharitina*, divide al actual *Epicharis* en múltiples géneros. Esta misma división en géneros fue posteriormente considerada por Michener (1954) pero usando los géneros de Moure (1945) como subgéneros. El mismo Moure (1950) posteriormente reconsidera su primera idea y acepta la opinión de Michener (1954).

Es importante considerar que el *Epicharis s. s. de* Moure (1945), corresponde en realidad con el subgénero *Epicharana*, que fue posteriormente descrito por Michener (1954), y que el género *Xanthepicharis* descrito como nuevo por Moure (1945), es en realidad el verdadero *Epicharis s. s.* Lo anterior fue señalado previamente por Michener (1954).

Este género ha sido objeto de estudio por Moure (1945), Michener (1954) y Snelling (1984). Los caracteres que lo definen pueden considerarse como sólidos. Además como resultado del análisis, se encontraron 12 sinapomorfías, que lo sitúan claramente como grupo monofilético (Fig. 26).

La distribución del género está restringida a la parte tropical de América, con un rango que va de México a Sudamérica. La mayor parte de las especies se presentan en Sudamérica.

### **Grupo *Epicharoides* Moure, 1945**

Los miembros de este grupo se puede reconocer por estos caracteres: Escutelo superficie superior redondeada, o a un mismos nivel con una comisura media poco profunda, sobre la parte media o con dos lóbulos bien elevados (en *Cyphepicharis*). Tibia posterior con placa basitibial simple (Fig. 288), sin placa secundaria ni pubescencia. Basitarso posterior, pubescencia del margen posterior, sobre el extremo distal interno, con pelos simples o con pelos simples intercalados con los plumosos. Placa pigidial en los machos bien definida (Fig. 289), como una

estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y brillante. El grupo incluye a *Epicharitides*, *Epicharoides*, *Cyphepicharis*, *Parepicharis*, *Triepicharis* y *Anepicharis*.

## Subgénero *Epicharitides* Moure, 1945

(Figs. 281 - 293)

*Epicharitides* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:311-313.

*Epicharis* subg. *Epicharitides* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

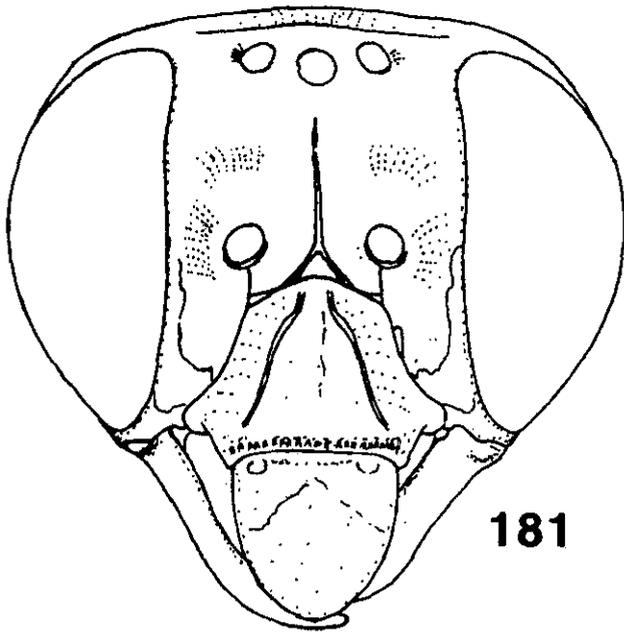
Especie tipo: *Epicharis cockerelli* (Friese, 1900); designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas de tamaño mediano (14 a 16 mm). Palpos maxilares con dos artejos (Fig. 285), el basal un poco más largo y ancho. Mandíbulas con tres dientes (Fig. 283), dos en el *Rustellum* y el póllex; la comisura entre los dientes del *rustellum* bien marcada. Surco acetabular aparentemente que se termina entre el póllex y el diente más interno del *rustellum*. Labro un poco más largo que ancho (281). Clipeo elevado con la superficie redondeada, las carenas del clipeo bien evidentes y convergiendo en el extremo superior, llegando al margen. Area facial con marcas amarillas. Espacio clipeo ocular tan ancho como el flagelo. Primer flagelómero un poco más corto que el escapo. Carena frontal sólo sobre dos tercios del espacio entre clipeo al ocelo medio. Ocelos cercas del nivel del margen superior de los ojos, espacio ocelo ocular sólo un poco deprimido. Vértex en su extremo posterior formando un ángulo careniforme (no laminar) fuertemente elevado. Pelos occipitales flageliformes cortos. Escutelo globoso (Fig. 287), redondeado en vista de perfil y elevado doble el nivel del escuto. Metanoto proyectado posteriormente al escutelo; superficie vertical que se continua en el propodeo. Alas un poco oscurecidas, pardas. Basitarso medio y posterior anchos, más anchos que las tibias correspondientes. Espina de la tibia media robusta, casi de la mitad de la longitud del basitarso correspondiente. Placa basitibial simple (Fig. 288), sin placa secundaria, con integumento negro. Espina tibial interna aserrada con dentículos pequeños. Terguitos metasomales con dibujos amarillos.

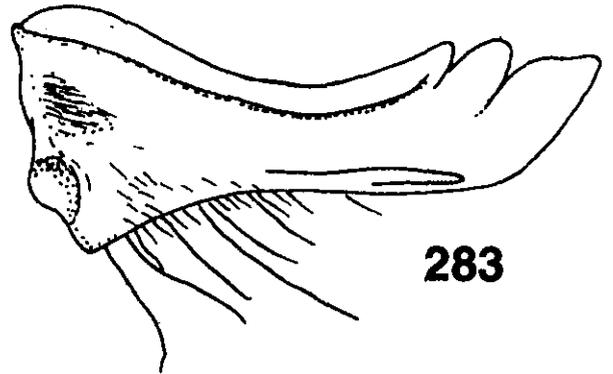
Terguito V con pelos largos erectos; el margen posterior convexo, con una fimbria angosta. Placa pigidial ancha con el ápice redondeado.

**MACHOS:** Mandíbulas con dos dientes y con dibujos amarillos (Fig. 284); el diente del *Rustellum* sólo un poco más grande que el del póllex. Labro amarillo más largo que ancho (Fig. 282). Clipeo con carenas que convergen en el extremo superior, las carenas con forma ondulada y delimitando las superficies laterales que son más elevadas que el disco central. Area malar mucho más ancha a nivel del acetábulo que del cóndilo. Espacio clipeo ocular más que el máximo ancho del escapo. Escapo corto, tan largo como el primer y segundo flagelómero juntos. Primer flagelómero muy corto, más corto que el segundo. Ojos subparalelos o ligeramente convergentes arriba (Fig. 282); margen interno redondeado. margen posterior del vértex formando un ángulo con el margen fuertemente elevado. Fémures medio y posterior así como la tibia posterior un poco dilatada (Fig. 286). Basitarso medio con elaiospathe vestigial. Basitarso posterior con el margen anterior robusto y glabro con integumento liso, sin carena evidente. Pata posterior con abundante pubescencia. Terguitos metasomales con dibujos amarillos. Placa pigidial bien evidente triángulos, con ápice agudo y los márgenes bien definidos, superficie lisa y glabra (Fig. 289).

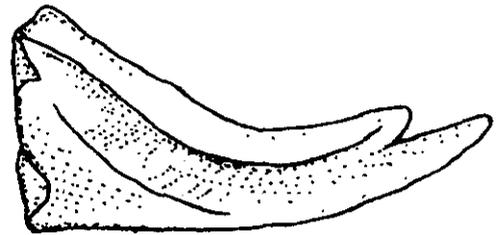
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Fig. 283). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Polex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 281). 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y carta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie



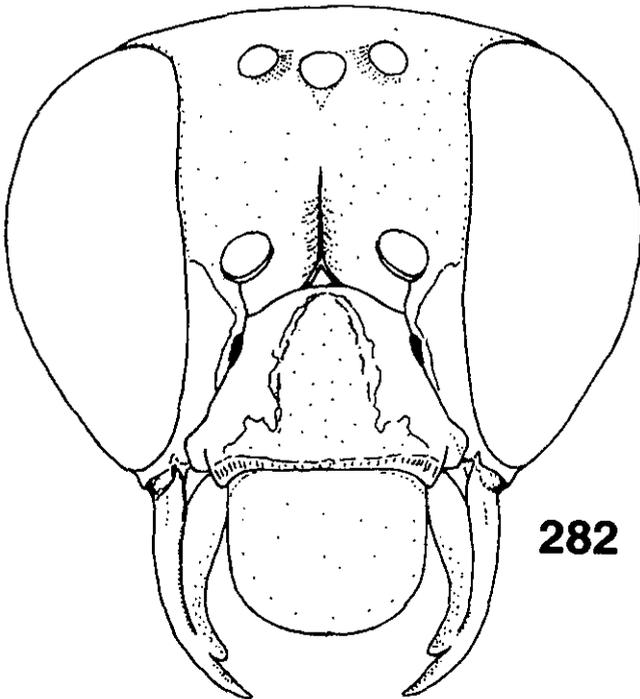
181



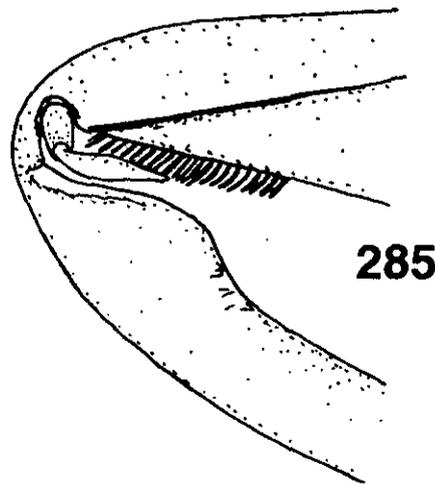
283



284



282



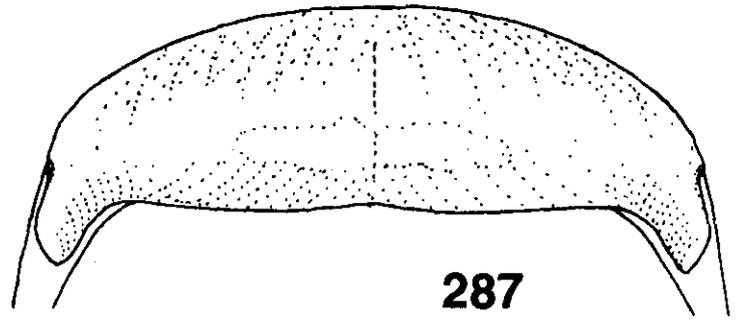
285

**Figuras. 281 - 285.** *Epicharis* subgénero *Epicharitides*. Figs. 281 y 282. Cabeza de la hembra y el macho. Figs. 283 y 284. Mandíbulas de la hembra y el macho. Fig. 285. Partes bucales de la hembra de *Epicharis cockerelli* Friese.

del área discal con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (pueden ser poco elevada). 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo con un par de manchas supralaterales. 17. Antena, primer flagelómero más corto que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente). 22. Área occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). Tórax: 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada (Fig. 287). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula con un mechón en el área anterior y pelos sobre el margen basal, o pelos cortos sobre el resto de la superficie. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a un cuarto o tercio posterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 288).



286

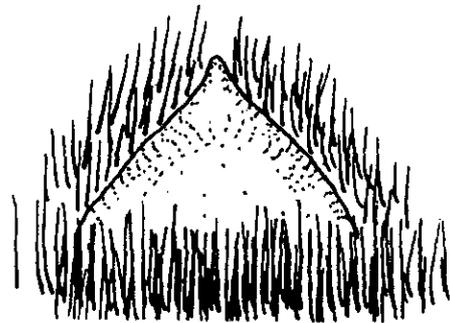


287



288

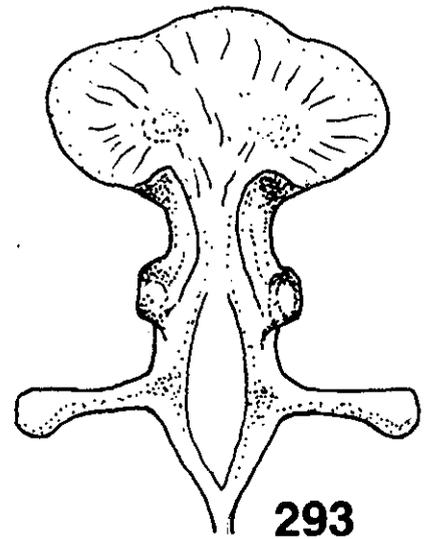
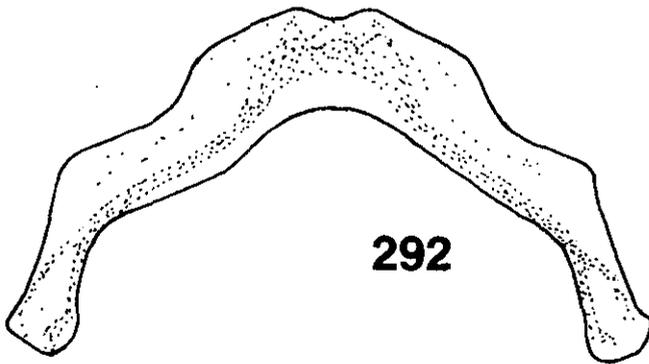
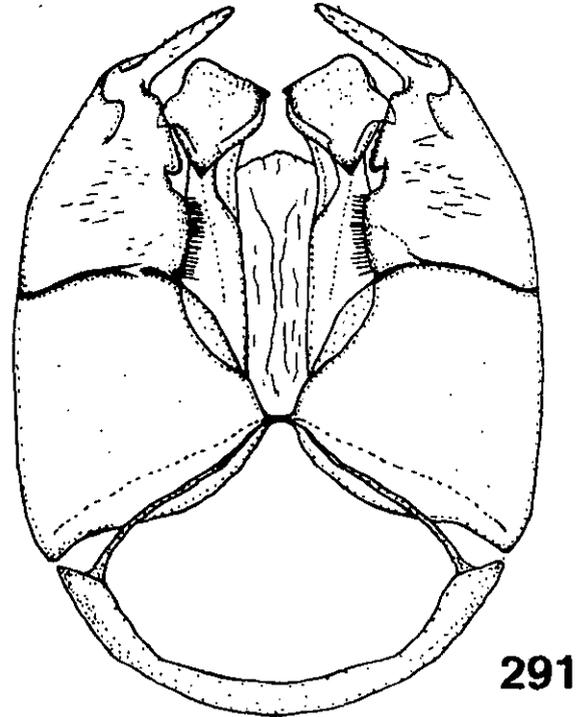
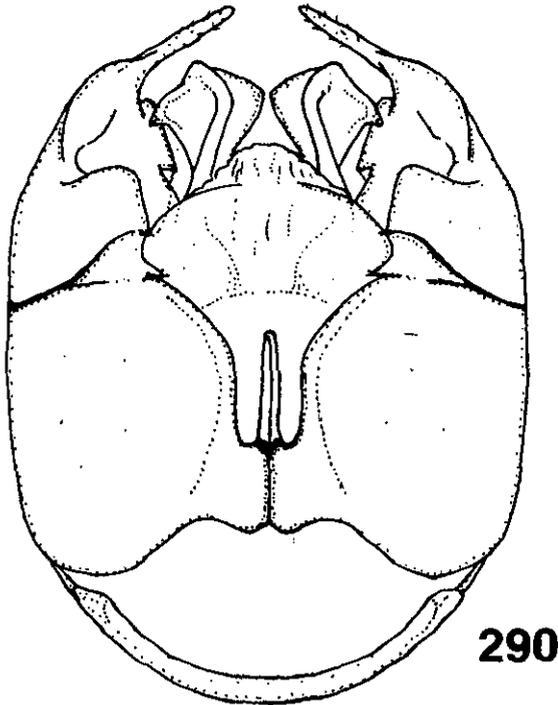
Figuras 286 - 289. *Epicharis* subgénero *Epicharitides*. Fig. 286. Pata posterior del macho. Figs. 287 y 288. Escutelo y placa basitibial de la hembra. Fig. 289. Placa pigidial del macho de *E. cockerelli* Friese.



289

44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. Esternito IV y V con abundante pelo simple. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más largo que ancho (Fig. 282). 59. Clipeo amarillo con áreas negras supralaterales. 60. Area malar mucho más amplia que el espacio clipeo-ocular. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que el flagelómero 2. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 286). 66. Metabasarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y ancha (Fig. 289). 69. Esternito VII, con un par de lóbulos largos, con una muesca (Fig. 292). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas) (Fig. 293). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 290 y 291), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada).



**Figuras 290 - 293.** *Epicharis* subgénero *Epicharitides*. Figs. 290 - 291. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 292 y 293. Esternitos VII y VIII del macho de *E. cockerelli* Friese.

72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, fuerte y bien evidente, con un ángulo proyectado. 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, situada sobre el nivel del ángulo dorsal del gonocoxito. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos, muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 290 y 291).

**COMENTARIOS:** Este subgénero es muy similar en apariencia a *Epicharoides*, pero puede ser fácilmente separado porque la placa basitibial de la hembra no presenta dibujos amarillos. En el análisis, el grupo hermano más cercano corresponde también con *Epicharoides*, pero a pesar de las similitudes en forma y tamaño no hay sinapomorfías que los unan y separen de resto de los miembros del grupo *Epicharoides*.

El rango de distribución conocida de este subgénero va de Panamá a Sudamérica, principalmente Brasil (Snelling, 1984). Muy posiblemente siguiendo la distribución de bosque lluvioso.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Epicharis* (*E.*) *carrikeri* Friese, 1899; *E.* (*E.*) *iheringi* Friese, 1899; *E.* (*E.*) *obscura* (Friese, 1900); *E.* (*E.*) *cockerelli* Friese, 1900.

## Subgénero *Epicharoides* Radoszkowski, 1884

(Figs. 294 - 303)

*Epicharoides* Radoszkowski. 1884. *Horae Soc. Entomol. Rossicae* 18:20.

*Epicharoides* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:309-311.

*Epicharis* subg. *Epicharoides* Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:144.

*Epicharis* subg. *Epicharoides* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Epicharoides bipunctatus* Radoszkowski, 1884 = *Epicharis maculata* (Smith, 1874); monobásico y designación original.

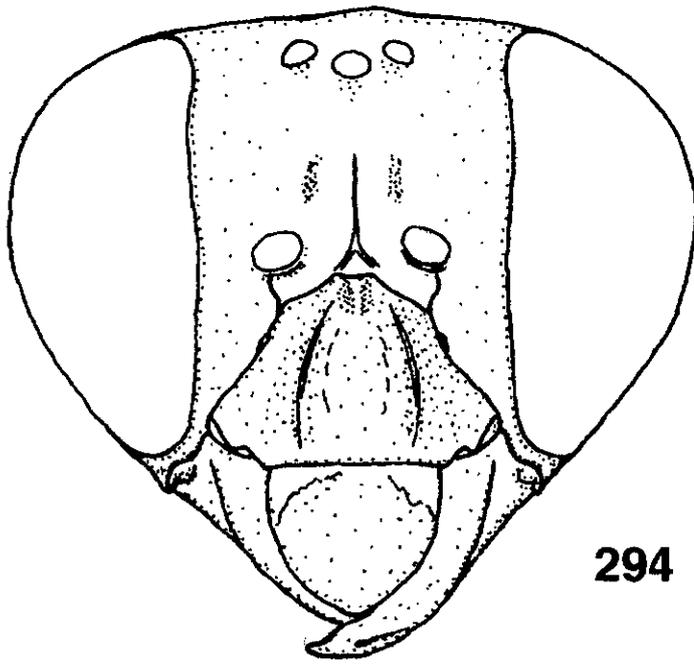
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas de tamaño mediano (14 a 17 mm). Palpos maxilares con dos artejos (sin incluir al pedicelo), estos aplanados pero no anchos (Fig. 295). Mandíbula con tres dientes, el *Rustellum* con dos dientes y en el póllex; el surco acetabular alcanzando la base del póllex. Labro amarillo, tan ancho como largo y con forma de arco (Fig. 294); margen basal con áreas translúcidas sublaterales. Clipeo con carenas elevadas que convergen en el extremo superior; las carenas en el margen superior tan separadas como el ancho del triángulo supraclipeal. ancho del área malar y del espacio clipeo-ocular similares al mínimo diámetro del primer flagelómero. Área paraocular inferior con dibujo amarillo. Carena frontal elevada y terminando a una distancia muy corta del ocelo anterior (menor que el diámetro del ocelo). Escapo sólo un poco más largo que ancho. Primer flagelómero más largo que el escapo. Ojos un poco divergentes arriba. Espacio ocelo ocular muy amplio. Vértex a

nivel del margen superior de los ojos, pero elevado en la parte posterior de los ocelos. Setas flageliformes occipitales cortas, tanto como el resto de la pubescencia de esta área. En vista superior el área occipital cóncava. Pronoto con marcas amarillas. Escuto con poco pubescencia, el integumento negro mate. Escutelo redondeado, con escasa pubescencia y con marcas amarillas (Fig. 297). Metanoto un poco proyectado posteriormente, el margen anterior separado del escutelo. Espina tibial media, con ápice curvado y con dientes largos tanto en el margen anterior como posterior. Placa basitibial simple con una mancha amarilla (Fig. 296). Basitarso posterior ancho y aplanado, más ancho que la tibia correspondiente. T II-V con dibujos amarillos. Terguito V con pelos simples setosos largos erectos; margen posterior proyectado posteriormente en la parte media; parte media del margen posterior con una fimbria muy poco desarrollada. Terguito VI con la placa pigidial que se angosta en el extremo distal, con el ápice truncado, con los márgenes rectos y la parte media cóncava (Fig. 298).

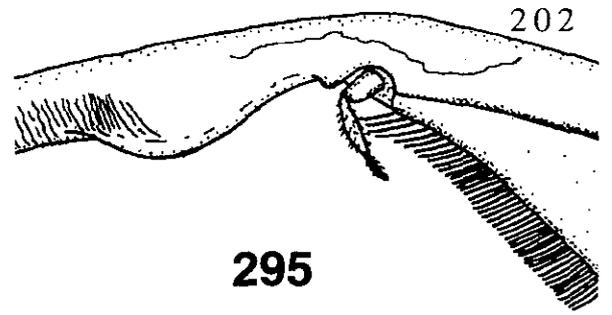
**MACHOS:** Muy similares a las hembras, pero con las siguientes caracteres. Mandíbulas con dos dientes, el *Rustellum* y el póllex. Clipeo con una carenas que convergen en hacia el extremo superior hasta unirse, en la parte media del margen superior. Área discal superior del clipeo cóncava. Triángulo supraclipeal muy reducido. Espacio clipeo-ocular un poco menor que el espacio interocelar anterior. Labro, contorno del clipeo y área paraocular inferior con dibujo amarillo. Escapo muy corto, tan largo como ancho. Primer flagelómero corto, más acorto que el segundo. Margen interno de los ojos redondeado, ojos divergentes arriba. Distancia ocelo ocular muy amplia. Vértex a nivel del margen superior de los ojos; pero elevado y formado un ángulo con el área occipital en la parte posterior de los ocelos. Distitarso de la pata anterior con un lóbulo o proyección, sobre el margen anterior (en *E. albofasciata*) Patas posteriores normales, el fémur y la tibia no dilatados (Fig. 299); la pubescencia no escopiforme. Terguito VII con placa pigidial bien definida, de forma triangular con el ápice agudo (estrechamente redondeado).

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) dos artejos (Fig. 295). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos. 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Porex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 294). 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y corta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (pueden ser poco elevada). 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*).

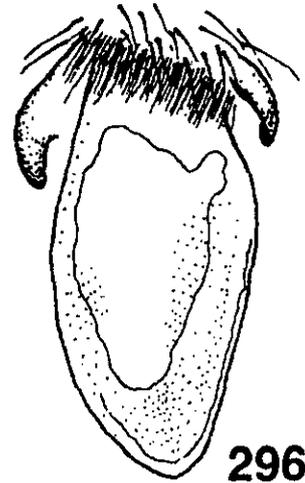
**Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo con la superficie superior redondeada (Fig. 297). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a un cuarto o tercio posterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen



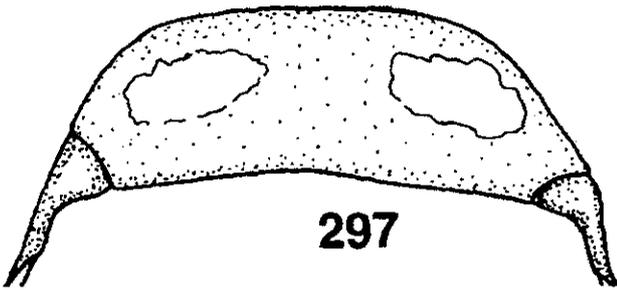
294



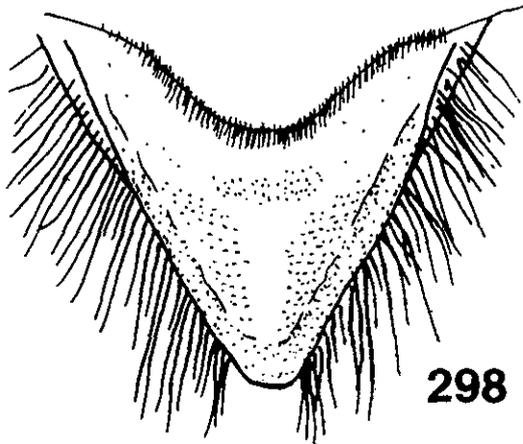
295



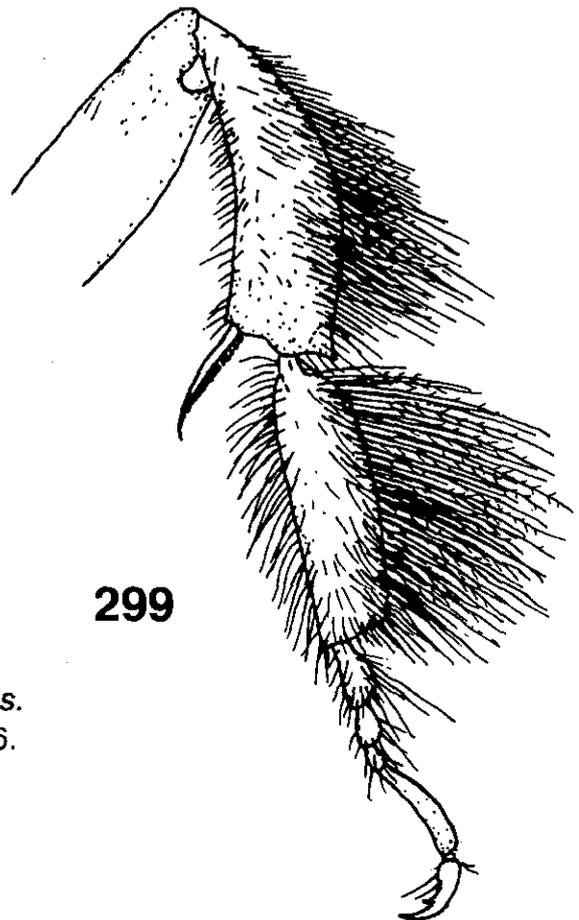
296



297



298

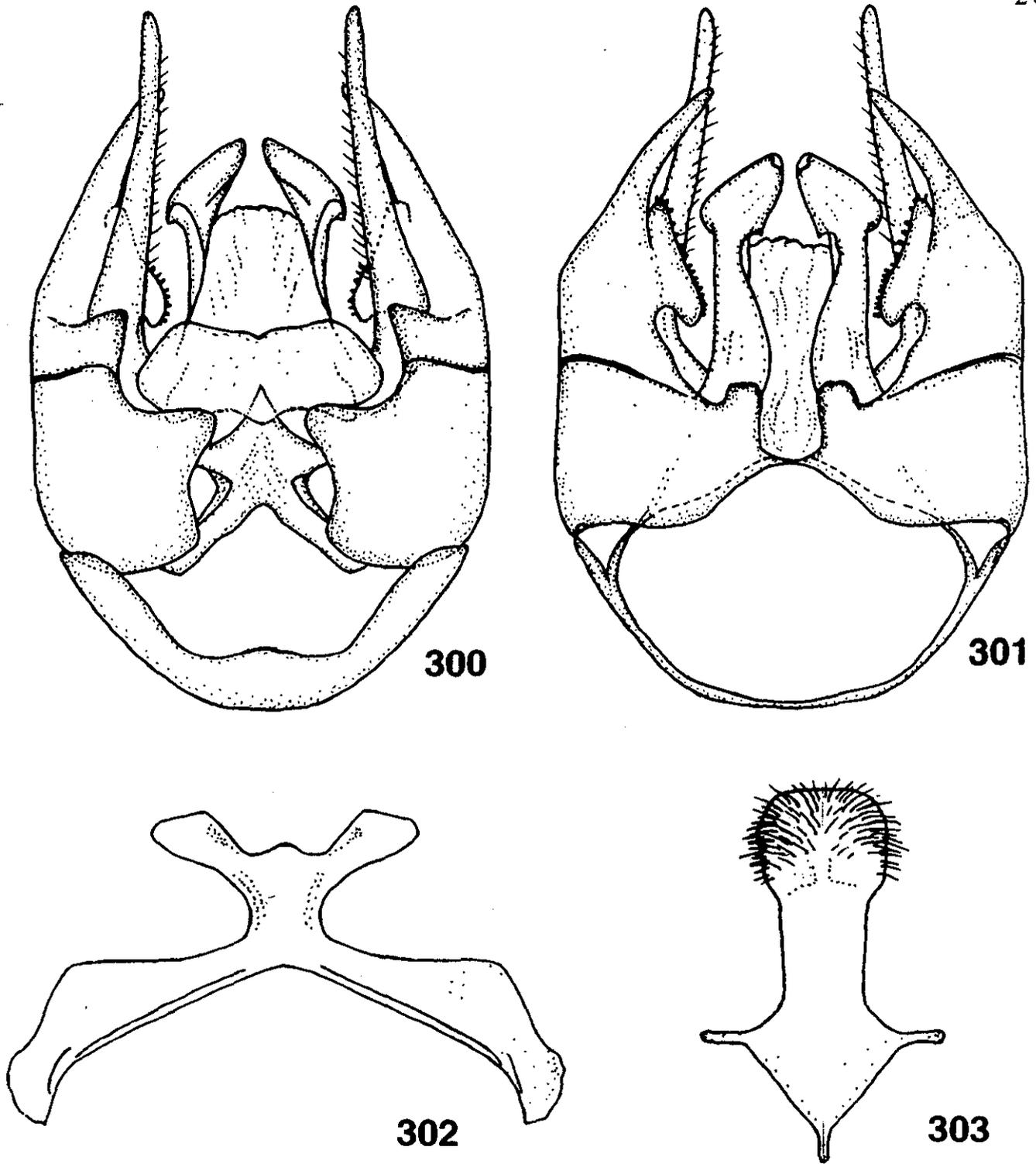


299

**Figuras 294 - 299.** *Epicharis* subgénero *Epicharoides*.  
Fig. 294. Cabeza. Fig. 295. Partes bucales. Fig. 296.  
Placa basitibial. Fig. 297. Escutelo. Fig. 298. Placa  
pigdial. Fig. 299. Pata posterior del macho de  
*Epicharis maculata* Smith.

interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 296). 44. Placa basitibial con dibujo amarillo o completamente amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pubescencia plumosa no diferenciada con la del resto del área. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III muy pequeña no densa. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (Fig. Fig. 298)). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más largo que ancho. 59. Clipeo negro en el centro, pero con marcas amarillas en los contornos laterales y el superior. 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que el flagelómero 2. 63. Ojos divergentes evidentemente, en el extremo



**Figuras 300 - 303.** *Epicharis* subgénero *Epicharoides*. Figs. 300 y 301. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 302 y 303. Esternitos VII y VIII del macho de *E. maculata* Smith.

superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 299). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior normal, sin carena. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y ancha. 69. Esternito VII, con un par de proyecciones alargadas (Fig. 302). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (Fig. 302). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 300 y 301), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo alargado. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, fuerte y bien evidente, con un ángulo proyectado. 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, situada sobre el nivel del ángulo dorsal del gonocoxito. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño,

que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito alargado, como un proceso no esclerosado y aplanado con pubescencia corta. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Fig. 300 y 301).

**COMENTARIOS:** Las especies de este subgénero son muy similares en apariencia y tamaño a las especies de *Epicharitides*, pero las hembras presentan la placa basitibial con dibujos amarillos.

La distribución de este subgénero es amplia y tiene un rango que va de México al norte de Argentina. Su distribución aparentemente está limitada a las tierras bajas con vegetación tropical o subtropical. Las especies de este taxón han sido reportadas para México, los países de Centroamérica, Venezuela, Colombia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Epicharis* (E.) *albofasciata* Smith, 1874; *E.* (E.) *maculata* Smith, 1874.

## Subgénero *Cyphepicharis* Moure, 1945

(Figs. 304 - 306)

*Cyphepicharis* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16(3):306

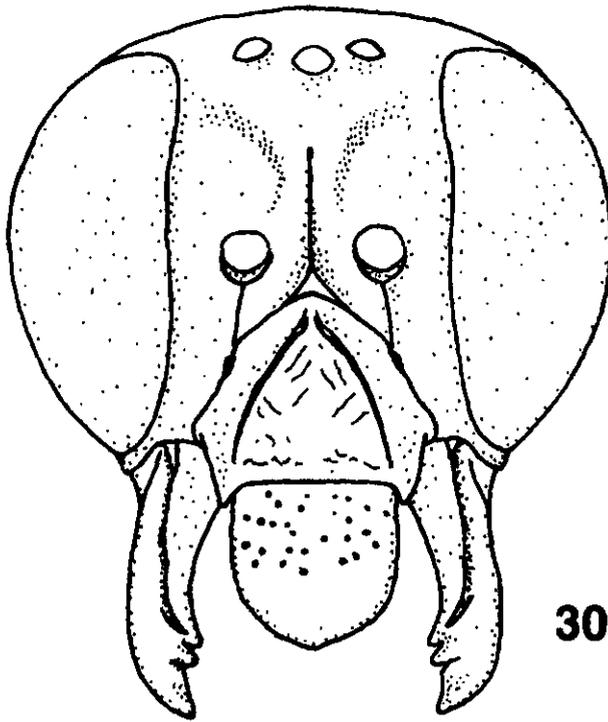
*Epicharis* subg. *Cyphepicharis* Moure. 1959. *Studia Entomol.* 2:1-2.

Especie tipo: *Epicharis morio* Friese, 1924 (= *Cyphepicharis borgmeieri* Moure, 1945); designación original.

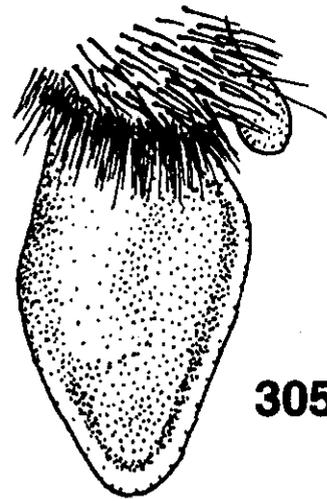
**DIAGNOSIS: HEMBRA:** Palpos maxilares con dos artejos alargados y cilíndricos (sin incluir el pedicelo). Mandíbulas con tres dientes, dos del *Rustellum* y el póllex, los dos dientes más interno de similar tamaño y forma (Fig. 304). Surco acetabular terminando en la parte media del póllex. Labro tan largo como ancho (Fig. 304), margen distal redondeado, superficie con puntos grande muy separados. Clipeo con un par de carenas elevadas que convergen hasta unirse en el extremo superior y

luego se continúan unidas hasta el margen (Fig. 304). Espacio ocelo ocular similar al diámetro del primer flagelómero. Triángulo supraclipeal bien marcado, carena frontal elevada, por la mitad del espacio entre el triángulo y el ocelo anterior, por el resto de la distancia se transforma en un surco. Ocelos a nivel del margen superior de los ojos. Espacio ocelo ocular una y media veces el diámetro de los ocelos laterales. Agujeros tentoriales posteriores a los ocelos no evidentes. Ojos curvados hacia adentro en la parte superior (Fig. 304). Vértex arriba del margen superior de los ojos. Escuto con integumento granuloso mate, con pubescencia muy abierta. Escutelo con un par de lóbulos gibosos, que delimitan una área central cóncava. Metanoto y propodeo proyectado sobre el margen posterior del escutelo (en vista superior). Placa basitibial simple sin placa secundaria (Fig. 305), superficie superior ligeramente cóncava. Espina tibial interna con dientes cortos, tan largos como el ancho de la estructura. Basitarso posterior más ancho que la tibia. Terguitos metasomales sólo con micropilosidad. Terguito V con una proyección en la parte media del margen distal y con una fimbria pequeña en la parte central.

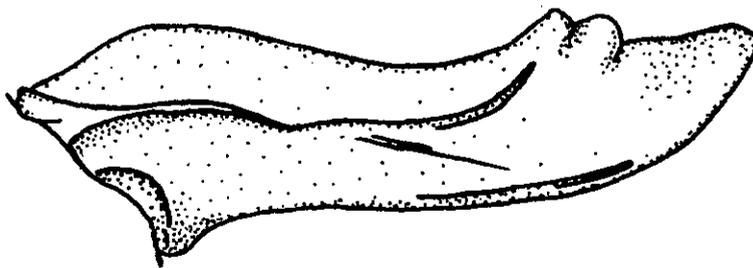
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Fig. 306). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Porex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 304). 11. Labro con pubescencia pero escasa y no densa. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (pueden ser poco elevada). 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin



304



305



306

**Figuras 304 - 306.** *Epicharis* subgénero *Cyphepicharis*. Fig. 304. Cabeza. Fig. 305. Placa basitibial. Fig. 306. Mandíbula de la hembra de *E. morio* Friese.

surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más corto que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, sobre el nivel del margen superior de los ojos (evidentemente) (Fig. 304). 22. Area occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, con una comisura amplia, que delimita dos lóbulos que en vista de perfil no se ven elevados, sino proyectados posteriormente. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a la mitad de la M (en *Epicharana* esta un poco corrida hacia el extremo posterior). 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 305). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso

posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, con puntuación pero no fuerte, ligeramente brillante y con pubescencia variable (integumento granulado). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**COMENTARIOS:** Género monotípico descrito con base en una hembra de *E. borgmeieri* Moure (1945) (un sinónimo de *E. morio*), tomando como base las fuertes diferencias morfológicas del escutelo y las mandíbulas. En el mismo artículo Moure (1945:294) utiliza dos nombre para este mismo subgénero *Epicharitoda*, situación que aclara en un segundo artículo (Moure, 1959), en el cual además describe al macho, con base en un ejemplar de Boraçéia SP, Brasil. No fue posible obtener el macho para utilizarlo en el análisis, sin embargo se usaron algunos de los caracteres que se reconocieron a partir de la descripción. En el análisis, la situación del género queda dentro del grupo *Anepicharis*, pero es posible que su situación real no esté bien definida, considerando que no se examinó al macho. Lo que sí es claro es que el subgénero pertenece al Grupo *Epicharoides* y que algunos de los caracteres de la hembra representan interesantes apomorfías. Ya que *Cyphepicharis* presenta apomorfías tan evidentes, se justifica el que continúe manteniendo su situación como un subgénero independiente.

Este es un subgénero restringido en su distribución a Brasil. Pocos ejemplares son conocidos, mayoría hembras. El único macho se encuentra en la colección del Pe. Moure. Las localidades conocidas, todas de Brasil son: Guarulho S.P.; Passa-Quatro, M.G.; Barbacem, M.G.).

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** Únicamente la especie tipo: *Epicharis* (*C.*) *morio* Friese, 1924.

## Subgénero *Parepicharis* Moure, 1945

(Figs. 307 - 320)

*Parepicharis* Moure. 1945 *Rev. Entomol.* 16:307-308.

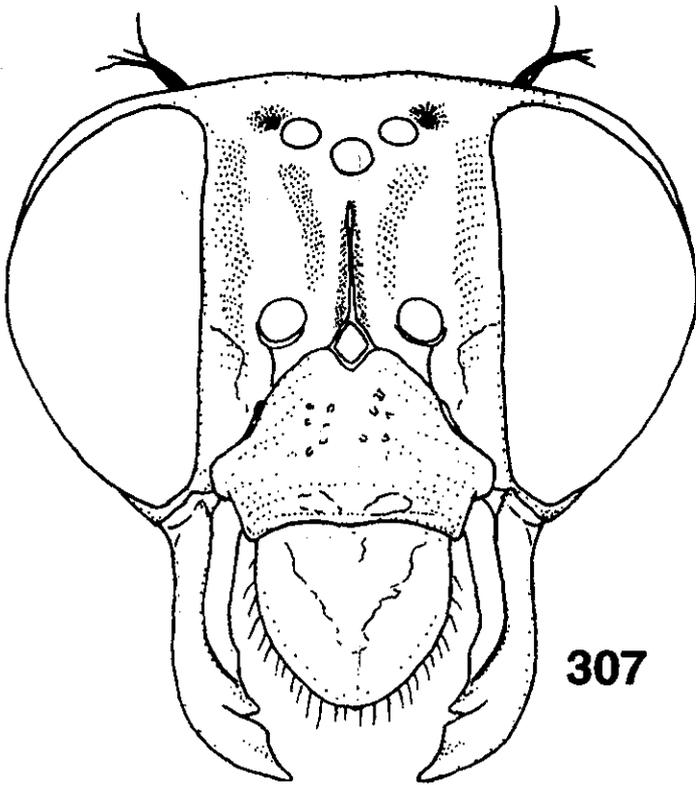
*Epicharis* subg. *Parepicharis* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Epicharis zonata* Smith, 1854 (= *Parepicheris zonata* (Smith, 1854)); designación original.

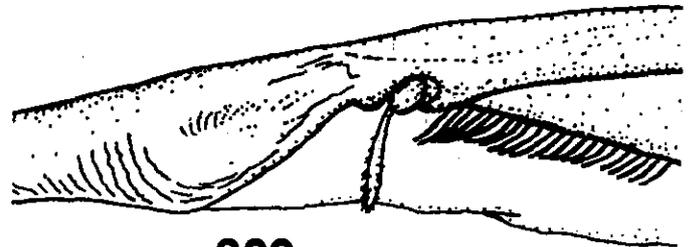
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas grandes. Palpos maxilares con un artejo (sin incluir el pedicelo), subcilíndrico. Mandíbula, *Rustellum* con dos dientes (Fig. 310), el apical con el margen amplio; póllex no visible a nos ser por un lóbulo que se proyecta en el extremo distal de la trimma; surco acetabular que termina cerca del margen en el extremo distal de la trimma. Labro con dibujo amarillo y tan ancho como largo. Clipeo con integumento brillante; las carenas del clipeo no evidentes, a no ser por dos ángulos en la parte media superior que delimita al área discal; margen superior del clipeo con una depresión que se une a la del triángulo supraclipeal. Carena frontal separada del ocelo medio por una distancia sólo un poco menor a su diámetro. Área malar angosta. Espacio ocelo ocular angosto, menor que el mínimo ancho del primer flagelómero. Clipeo área paraocular y frontal con marcas amarillas. Primer flagelómero evidentemente más largo que el escapo (Fig. 312). Agujero tentorial posterior a los ocelos grande y profundo. Vértex en su unión con el área occipital, formando un ángulo fuerte, que eleva al vértex sobre el margen superior de los ojos. Setas flageliformes occipitales cortas (Fig. 307), que apenas alcanzan el margen posterior del pronoto.

Integumento del tórax mate. Escutelo con la superficie superior a nivel del escuto (Fig. 313); en su parte media posterior con una muesca que en vista superior delimita dos arcos bien definidos; superficie posterior vertical que se continua en el metanoto, éste no está proyectado posteriormente. Alas obscurecidas. Espina de la tibia media, robusta con el ápice encorvado. Tibia posterior con la placa basitibial simple (Fig. 314), in placa secundaria. Basitarso posterior muy ancho y con *queirotrichia*, sobre gran parte de la superficie interna. Terguito V con pelos largos postrados; margen distal con fimbria, en su parte media está un poco proyectado posteriormente. Placa pigidial ancha (Fig. 316), los márgenes laterales rectos, el ápice truncado y la superficie superior cóncava.

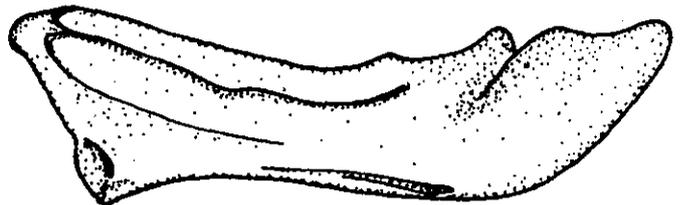
**MACHOS:** Similar a la hembra, pero con: Labro, clipeo, Área paraocular, triángulo supraclipeal con integumento amarillo (Fig. 308), brillante. Mandíbulas con dos dientes (Fig. 311). Carenas de clipeo evidentes sólo en la parte media (un poco hacia el extremo superior) y delimita el área discal (Fig. 308). Triángulo supraclipeal con los contornos redondeados no careniforme. Escapo sólo un poco más larga que ancha. Primer flagelómero más largo que el escapo. Ojos un poco convergentes arriba. Agujeros tentoriales posteriores a los ocelos grandes y profundos. Vértex un poco abajo del nivel del margen superior de los ojos (Fig. 308). con un ángulo pero no elevado entre el área occipital y el vértex. Setas flageliformes occipitales cortas. Escutelo un poco globoso; parte media con una comisura muy profunda que delimita dos lóbulos, que se proyectan posteriormente y no permiten ver el metanoto en vista superior. Patas posteriores normales (Fig. 315); tibia con placa basitibial bien definida con los márgenes sobresalientes e integumento amarillo; la tibia y el basitarso, no escopiformes. Margen anterior del basitarso con una carena poco elevada, que en algunos ejemplares forma un ángulo denticular en la parte media. Terguitos metasomales con dibujos amarillos; placa pigidial bien definida, con márgenes sobresalientes y de forma triangular, con el ápice redondeado o truncado.



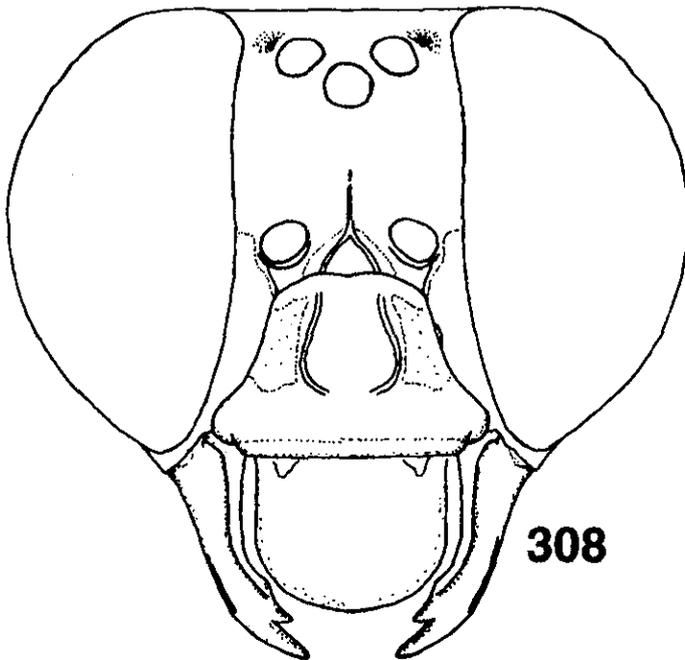
307



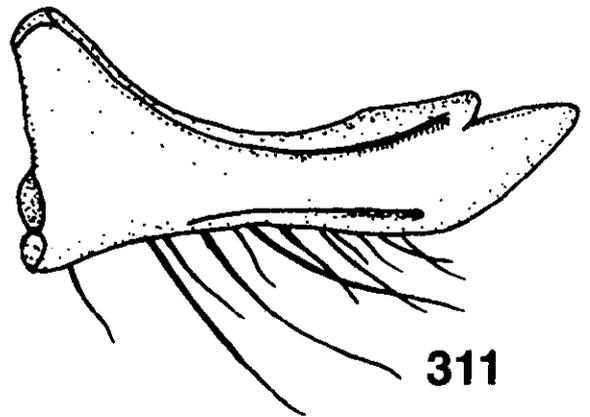
309



310



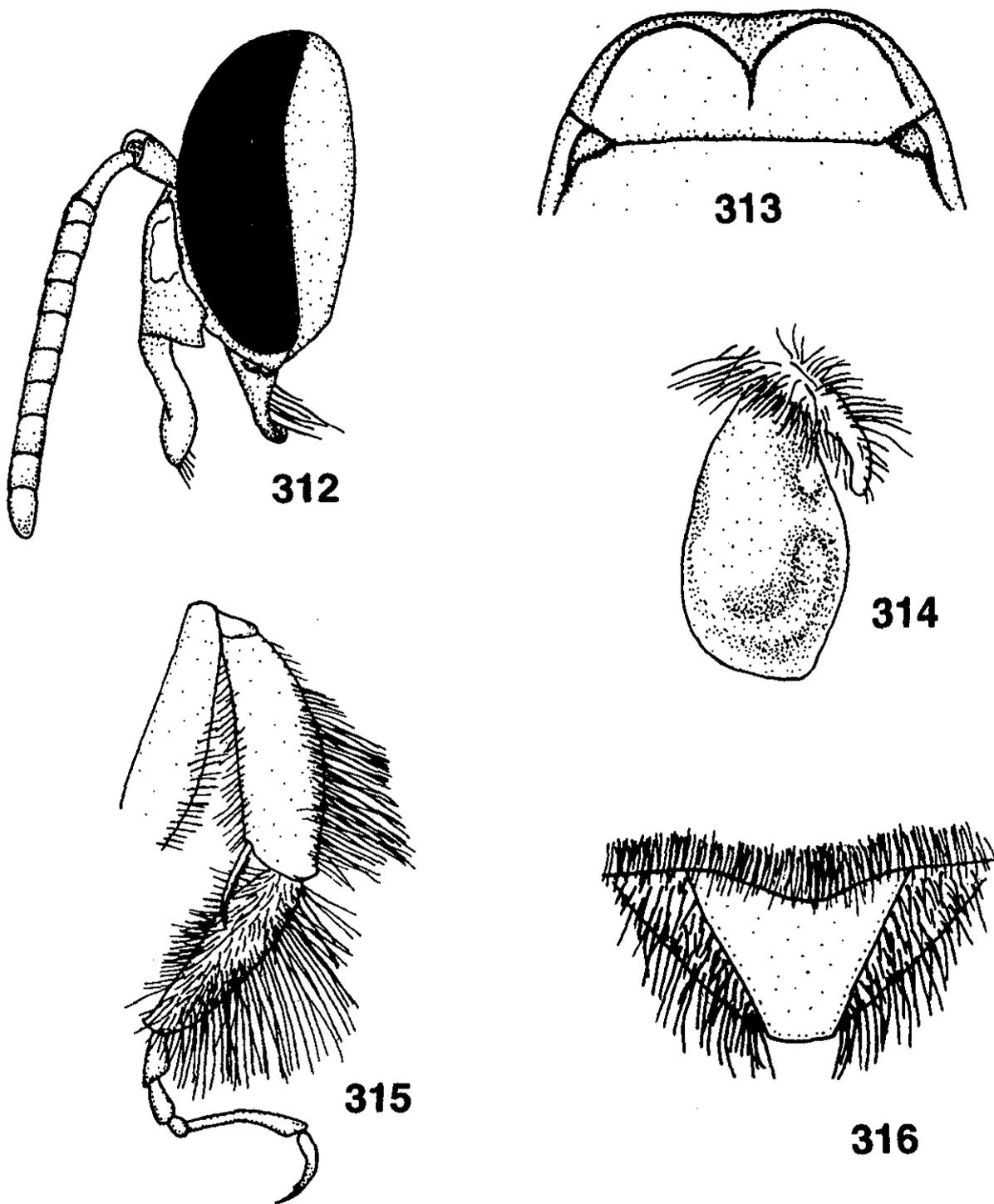
308



311

**Figuras 307 - 311.** *Epicharis* subgénero *Parepicharis*. Figs. 307 y 308. Cabeza de la hembra y el macho. Fig. 309. Partes bucales del macho. Figs. 310 y 311. Mandíbulas de la hembra y el macho de *E. metatarsalis* Friese.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno (Fig. 309). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Fig. 310). 7. Extensión *trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 307). 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y carta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más largo que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Area occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, con una comisura media poco profunda (Fig. 313). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a la mitad de la M (en *Epicharana* esta un poco corrida hacia el extremo posterior). 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocreas u oscuras



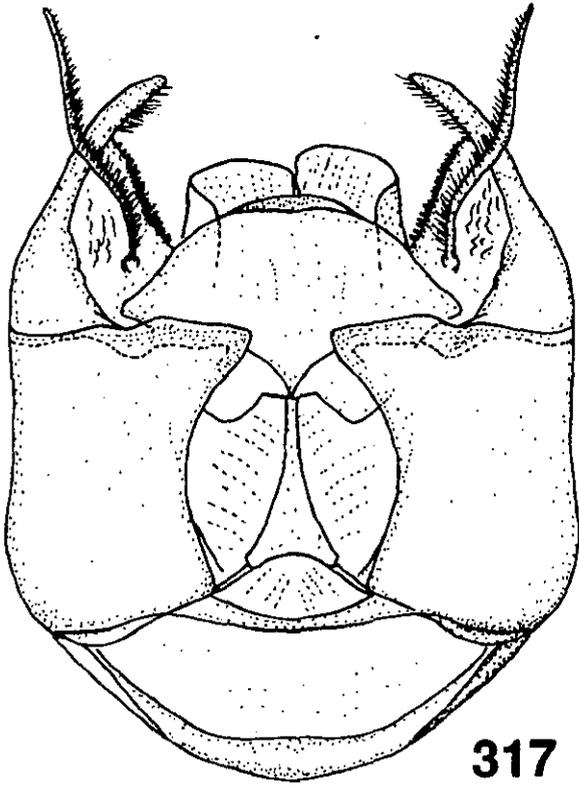
**Figuras 312 - 315.** *Epicharis* subgénero *Parepicharis*. Fig. 312. Cabeza de la hembra en vista lateral. Fig. 313. Escutelo de la hembra. Fig. 314. Placa basitibial. Fig. 315. Pata posterior del macho. Fig. 316. Placa pigdial de la hembra de *E. metatarsalis* Friese.

pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 314). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pubescencia plumosa no diferenciada con la del resto del área.

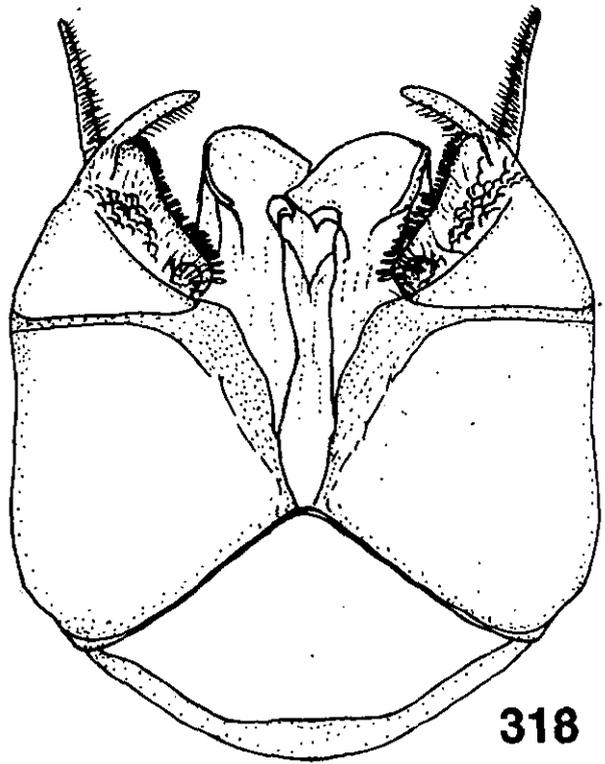
**Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente (Fig. 316). 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más largo que ancho (Fig. 308). 59. Clipeo amarillo con áreas negras supralaterales. 60. Área malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más corto que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que el flagelómero 2. 63. Ojos no

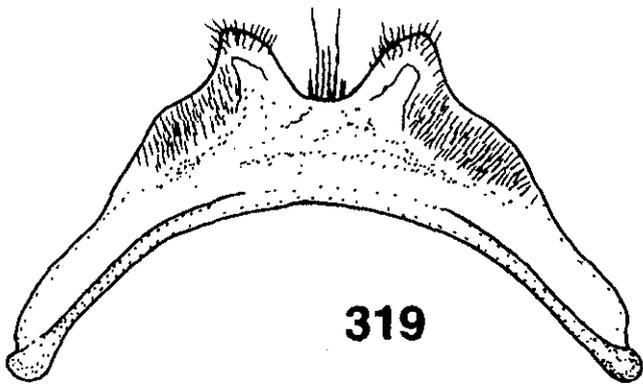
convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 315). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior con una carena o proyección denticular, que surge cercas de la base. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y ancha. 69. Esternito VII, con un par de proyecciones alargadas (fig. 319). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas) (Fig. 320). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 317 y 318), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito ausente (puede existir en su lugar una carena no elevada). 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, presente a nivel del ángulo dorsal interno del gonocoxito (puede estar un poco arriba de este nivel). 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), sin mechón de pubescencia (con pocos pelos muy cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin



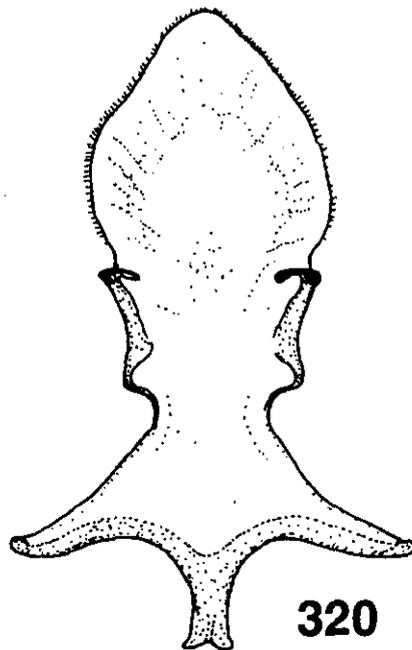
317



318



319



320

**Figuras 317 - 320.** *Epicharis* subgénero *Parepicharis*. Figs. 317 y 318. Cápsula genital en vista dosrsal y ventral. Figs. 319 y 320. Esternitos VII y VIII del macho de *E. metatarsalis* Friese.

carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito alargado, como un proceso no esclerosado y aplanado con pubescencia corta. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 317 y 318).

**COMENTARIOS:** Este es uno de los subgéneros del grupo *Epicharoides* que presenta caracteres muy distintivos, que permiten separarlo del resto del taxa del grupo, como la forma de los palpos maxilares, clipeo y las antenas en los dos sexos. Únicamente dos especies son conocidas, y un clave para su reconocimiento es presentada por Snelling (1984).

Su rango de distribución va de Costa Rica en Centroamérica a Brasil en el sur del continente. Las especies de este subgénero también han sido colectadas en: Colombia, Costa Rica, Bolivia, Brasil, Guyana, Perú, Trinidad, Venezuela.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Epicharis*. (*P.*) *metatarsalis* Friese, 1900; *E.* (*P.*) *zonata* (Smith, 1854).

## Subgénero *Triepicharis* Moure, 1945

(Figs. 321 y 331)

*Triepicharis* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:406.

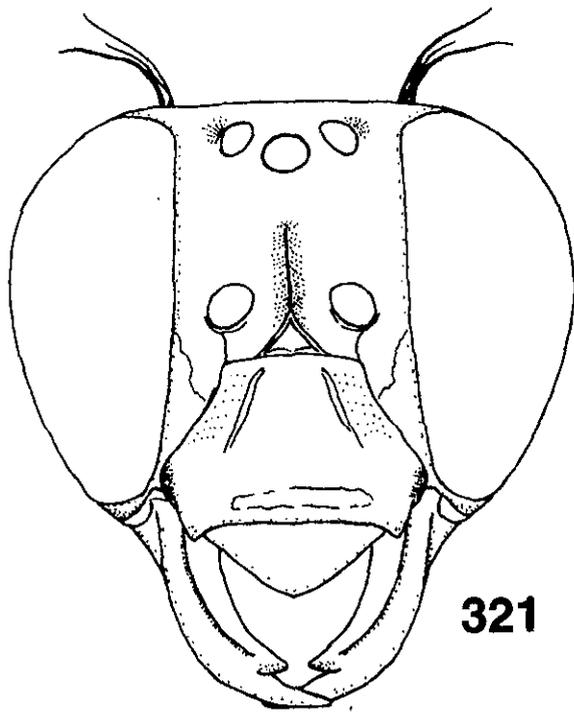
*Epicharis* subg. *Triepicharis* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: *Epicharis analis* Lepeletier, 1841; designación original.

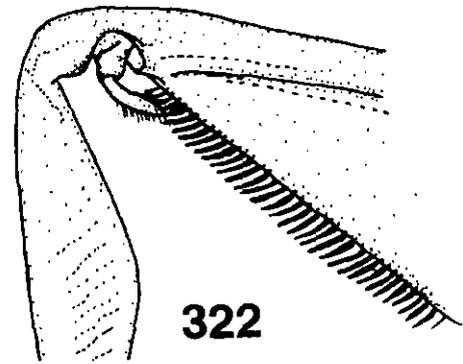
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas grandes (21 a 23 mm). Palpos maxilares con un artejo (sin incluir el pedicelo) (Fig. 322), éste alargado y subcilíndrico. Mandíbulas, *Rustellum* con dos dientes, el apical ancho, póllex no evidente (Fig. 323). Surco acetabular muy cercas del margen en

el extremo distal de la trimma. Area facial sin dibujos amarillos. Labro tan ancho largo. Carena del clipeo sólo vestigial hacia el extremo superior, delimitando una área discal deprimida. Integumento del clipeo con punto grandes. Area malar angosta. Espacio clipeo ocular más angosta que el mínimo ancho del primer flagelómero. Triángulo supraclipeal con los ángulos elevados careniformes. Carena frontal hasta la parte media de la distancia entre el clipeo y el ocelo medio. Longitud del escapo similar que la del primer flagelómero. Espacio ocelo colar similar al diámetro de los ocelos laterales. Agujeros tentoriales posteriores a los ocelos no evidentes. Vértex un poco arriba del nivel superior de los ojos. Area posterior a los ocelos elevada. Setas flageliformes occipitales cortas, sólo un poco más largas que el resto de la pubescencia del área. Escutelo con la superficie superiora nivel del escuto (Fig. 324); parte media posterior con una comisura que define dos lóbulos; la superficie superior de los lóbulos delimitada por un margen elevado, la superficie superior deprimida. Metanoto proyectado posteriormente y el margen anterior puede estar fuertemente separado del escutelo; el metanoto presenta una superficie superior y otra posterior vertical que se continua en el propodeo casi verticalmente. Alas obscurecidas pero translúcidas. Tibia media con la espina larga, como la mitad del basitarso correspondiente. Placa basitibial simple sin placa secundaria y con el integumento negro. (Fig. 326) T IV y V con pubescencia plumosa corta y densa y pelos simples largos intercalados. Terguito V con el margen distal proyectado y con margen fimbrial bien desarrollado. Placa pigidial ancha, con los márgenes rectos y el ápice redondeado o truncado (Fig. 327).

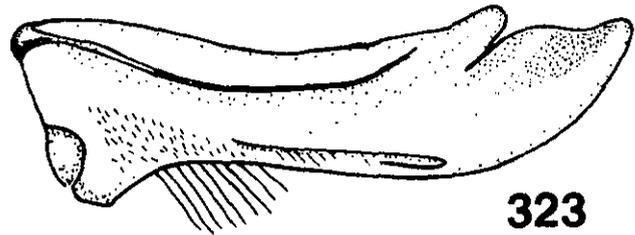
**MACHOS:** Palpos maxilares con dos artejos subcilíndricos, el distal corto (Fig. 322). Mandíbula con dos dientes uno del *Rustellum* y el póllex (Fig. 321); surco acetabular en la base del el póllex. Labro amarillo; un poco más ancho que largo; el margen distal paraboloides. Clipeo sin carenas convergentes (sólo vestigial en el extremo superior) (Fig. 321); sobre el margen inferior con una mancha amarilla. Area paraocular inferior amarilla. Espacio clipeo ocular muy angosto, al igual que el área malar. Primer flagelómero más corto que el escapo. El escapo más largo que ancho. Ojos Convergentes arriba. Espacio ocelo ocular similar al diámetro



321



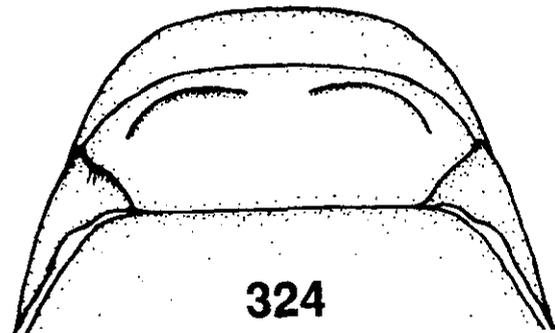
322



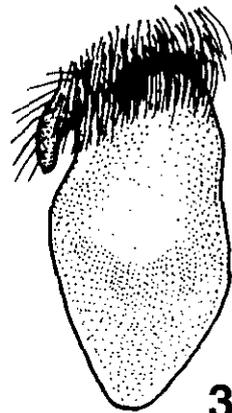
323



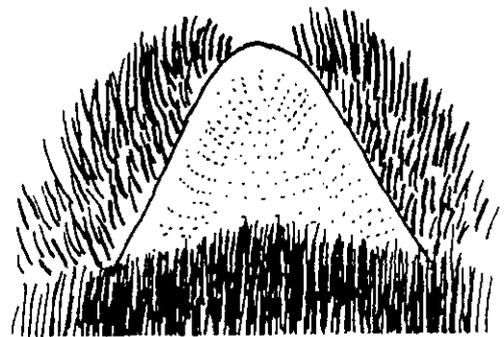
325



324



326



327

**Figuras 321 - 327.** *Epicharis* subgénero *Triepicharis*. Fig. 321. Cabeza del macho. Fig. 322. Partes bucales de la hembra. Figs. 323 y 324. Mandíbulas y escutelo de la hembra. Fig. 325. Pata posterior del macho. Figs. 326 y 327. Placa basitibial y placa pigdial de *E. analis* Lepeletier.

de los ocelos laterales. Vértex nivel del margen superior de los ojos. Setas flageliformes occipitales cortas. Escutelo con una comisura profunda y amplia en la parte media posterior, formando dos lóbulos subcónicos. Metanoto proyectado posteriormente, con un ángulo en la parte media que delimita una superficie superior y otra posterior vertical. Patas posteriores normales (Fig. 325), fémures y tibia no dilatados; con abundante pubescencia sobre la tibia y basitarso, escopiformes. Basitarso posterior con una carena bien definida sobre el margen anterior que alcanza la parte media y se proyecta en forma de denticulo. Placa pigdial bien definida con los ángulos sobresaliente, de forma triangular, con el ápice estrechamente truncado.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 322). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Fig. 323) 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex sin diente. 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho. 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y corta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero tan largo como el escapo. 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo (Fig. 324), con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el

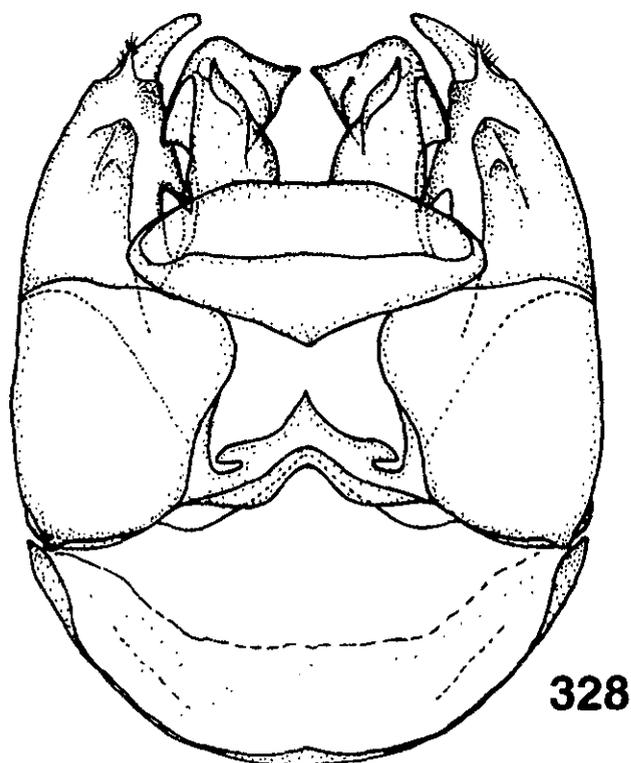
integumento. 24. Escutelo, con una comisura media poco profunda. 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a la mitad de la M (en *Epicharana* esta un poco corrida hacia el extremo posterior). 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina interna y externa de tamaño similar. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 326) 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas).

**Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente, con el ápice agudo, redondeado, truncado, o con una

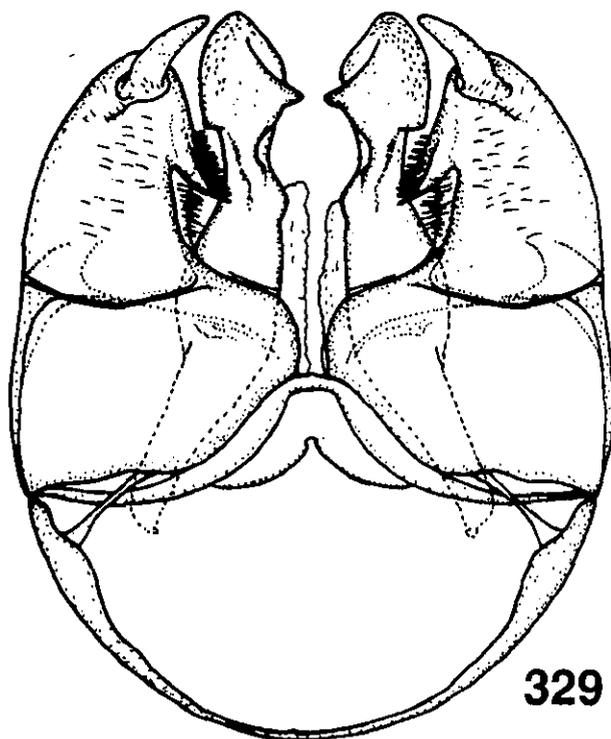
muesca. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria (Fig. 327). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo (Fig. 321). 59. Clipeo con una línea amarilla sobre el tercio inferior (que puede ser pálida). 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que los flagelómeros 2 y 3 juntos. 63. Ojos convergentes o poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos.

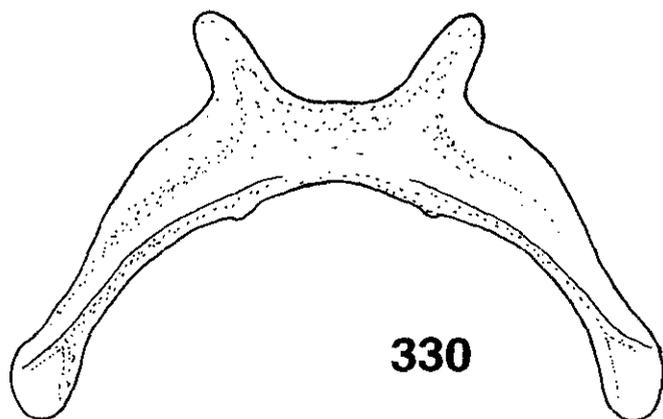
**Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 325). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior con una carena o proyección denticular, que surge cercas de la base. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y ancha. 69. Esternito VII, con un par de proyecciones alargadas (Fig. 330). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas) (Fig. 331). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 328), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, evidente sólo como un ángulo (puede ser de más de 90°). 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, presente a nivel del ángulo dorsal interno del gonocoxito (puede estar un poco arriba de este nivel). 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del



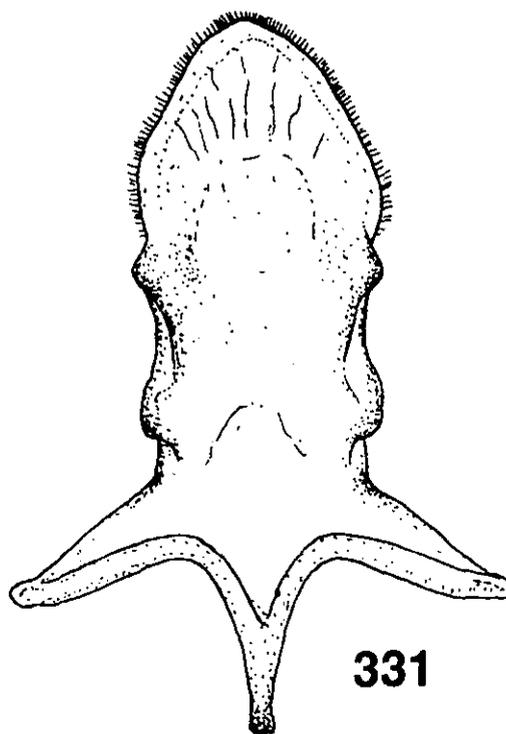
328



329



330



331

**Figuras 328 - 331.** *Epicharis* subgénero *Triepicharis*. Figs. 328 y 329. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 330 y 331. Esternitos VII y VIII del macho de *E. analis* Lepeletier.

gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), con un mechón de pubescencia fuerte y densa (generalmente con un mechón de pelos cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito corto (puede ser muy corto). 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 328 y 329).

**COMENTARIOS:** Especie morfológicamente muy similar a *Parepicharis*, tanto en tamaño como en coloración; así como en algunos aspectos morfológicos, como son: la forma del clipeo y del primer palpiger, el espacio ocelo ocular y malar, la forma del escutelo. En los machos estas estructuras también son similares. Además, en los dos casos los machos presentan una carena sobre el margen anterior del basitarso, que esta más desarrollada en *Triepicharis*. De acuerdo al análisis filogenético, éste es el subgénero hermano de *Anepicharis*, subgénero con el cual ocupa la situación más apomórfica del clado correspondiente al grupo *Epicharoides*.

Las especies de este subgénero son conocidas únicamente para Sudamérica, principalmente Brasil.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Epicharis (T.) analis* Lepeletier, 1841; *E. (T.) scrotkyi* Freise, 1900.

## Subgénero *Anepicharis* Moure, 1945

(Figs. 332 - 242)

*Anepicharis* Moure. 1945. *Rev. Entomol.* 16:302-304.

*Epicharis* subg. *Anepicharis* Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

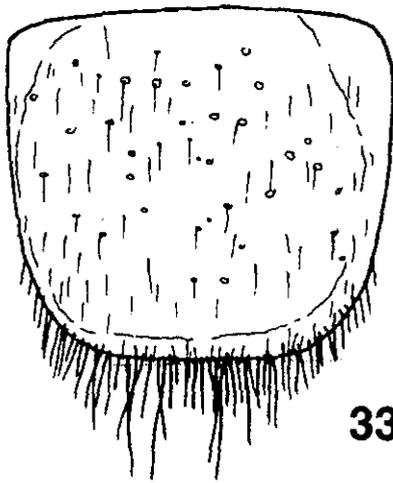
Especie tipo: *Epicharis dejeanii* Lepeletier, 1841; designación original.

**DIAGNOSIS: Hembras:** Palpos maxilares con un artejo (pero aparentemente es la fusión de dos) (Fig. 333). Mandíbulas con dos dientes, un *Rustellum* que es ancho y el póllex. Carena acetabular en la base del póllex. Labro tan ancho como largo (Fig. 332), márgenes laterales paralelos, margen distal redondeado. Area malar muy angosta. Clipeo elevado pero sin carena evidentes, la superficie redondeada. Espacio clipeo ocular menor que el mínimo ancho del primer flagelómero. Triángulo supraclipeal bien definido. Carena frontal hasta la mitad de la distancia entre el triángulo supraclipeal y el ocelo anterior. Primer flagelómero sólo un poco más largo que el escapo. Margen interno de los ojos subparalelos, pero ligeramente cóncavo en la mitad superior. Agujero tentorial posterior a los ocelos profundos. Vértex sobre el margen superior de los ojos. Area occipital formando un margen. Pelos flagelares occipitales cortos, que no sobrepasan el margen del pronoto. Escutelo con un par de elevaciones careniformes con forma de arcos en el ángulo posterior (Fig. 334). Metanoto y propodeo, fuertemente proyectado posteriormente al Escutelo. Patas posteriores, tibia con placa basitibial simple sin placa secundaria (Fig. 337). Basitarso posterior tan ancho como la tibia correspondiente, espina metatibial interna dentada (no pectinada). Terguito V con el margen posterior redondeado con una fimbria bien definida. Placa pigidial ancha, los márgenes laterales redondeados; ápice de la placa también redondeado (Fig. 338).

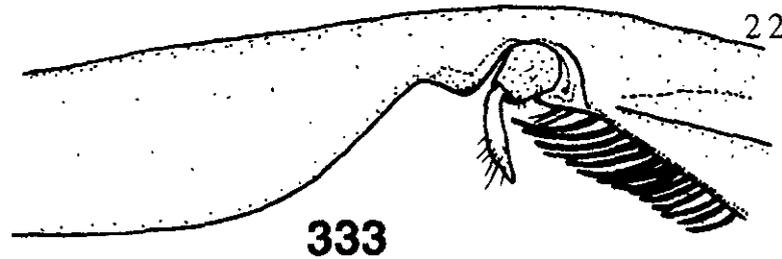
**MACHOS:** Palpos maxilares con un artejo (sin incluir al pedicelo), corto ancho y aplanado. Mandíbulas con dos dientes el *Rustellum* y el póllex. Surco acetabular terminando en la base del diente del póllex. Labro cuadrangular, con el margen distal ligeramente redondeado. Area malar y espacio clipeo ocular de tamaño similar que el espacio interocelar

anterior. Primer flagelómero similar en longitud que el escapo. Carena frontal alcanzado dos tercios de la distancia entre el margen superior del clipeo y el ocelo anterior. Ojos convergentes arriba. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. Area occipital redondeada (no forma un ángulo). Escuto y escutelo con abundante pubescencia. Angulo posterior de escutelo sobre la superficie superior, con dos elevaciones, cada una de estas, con forma de media luna, pero no careniforme. Metanoto proyectado posteriormente respecto al margen posterior del escutelo; margen anterior del metanoto separado del margen del escutelo. Patas posteriores normales, fémur y tibia no delatados (Fig. 335). Placa basitibial elevada y bien evidente (Fig. 336), con el margen proyectado. Tibias y basitarsos posteriores con pubescencia escopiforme. Margen anterior del metabasitarso con una proyección denticular, que inicia en la base de la estructura y se continua como una carena hasta la parte media. T III-VI con abundante pubescencia larga, pero no densa y postrada hacia el extremo posterior. T VII, con placa pigidial bien desarrollada, con los márgenes proyectados, de forma triangular con el ápice redondeado, la superficie superior cóncava.

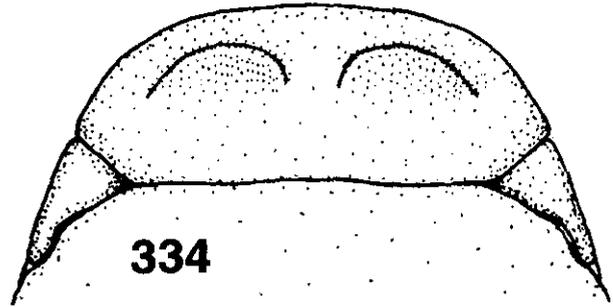
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 333). 2. Palpos maxilares con pelos largos, sólo en el extremo distal del primer artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex sin diente. 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho. 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y carta. 12. Clipeo poco elevado, contorno en vista de perfil redondeado sobre la parte superior. 13. Clipeo superficie del área discal sin carenas. 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero más largo o un poco más



332



333



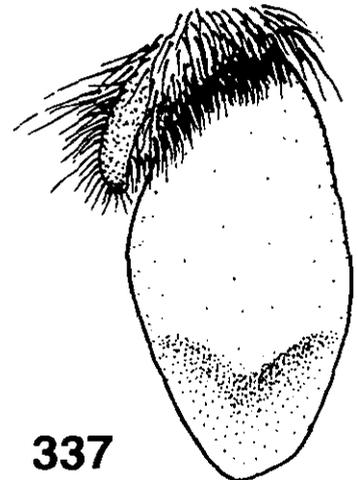
334



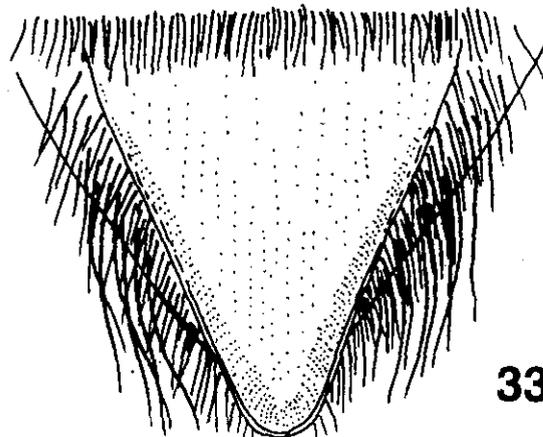
335



336



337



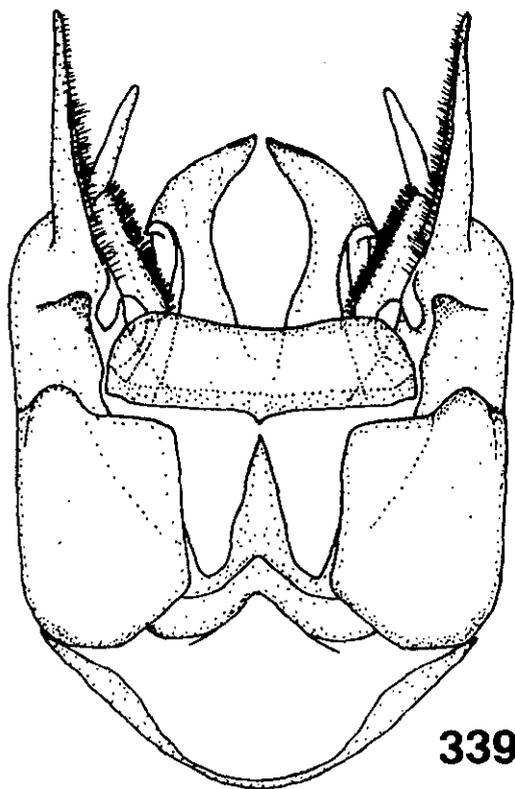
338

**Figuras 332 - 338.** *Epicharis* subgénero *Anepicharis*. Fig. 332. Labro. Fig. 333. Partes bucales de la hembra. Fig. 334. Escutelo. Figs. 335 y 336. Pata posterior y placa basitibial del macho. Fig. 337. Placa basitibial de la hembra. Fig. 338. Placa pigdial del macho de *E. dejeanii* Lepeletier.

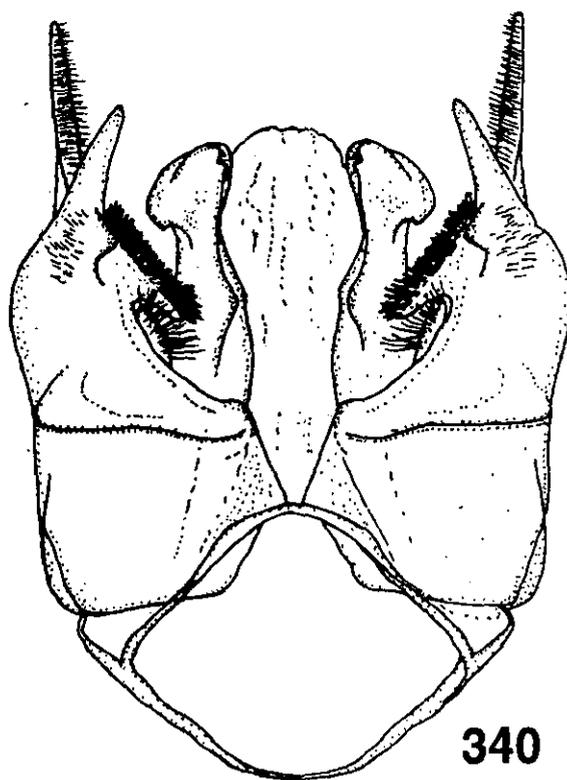
largo que el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, más amplio que el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, por abajo del nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Area occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, con una comisura media poco profunda (Fig. 334). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a la mitad de la M (en *Epicharana* está un poco corrida hacia el extremo posterior). 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocreas u oscuras pero translúcidas. 33. Alas iridiscentes. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo sin espolón visible u oculto entre los pelos. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial sin placa secundaria y sin pubescencia (Fig. 337). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria ausente o no delimitada (como en *Xerocentris*). 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples intercalados con los plumosos (estos pelos diferenciados y con algunas ramas cortas). **Metasoma** 47. terguitos sin iridiscencia metálica.

48. Integumento del T II, liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. T V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. Esternito IV y V con pelos plumosos sólo en el margen distal, estos no cubren toda la estructura. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

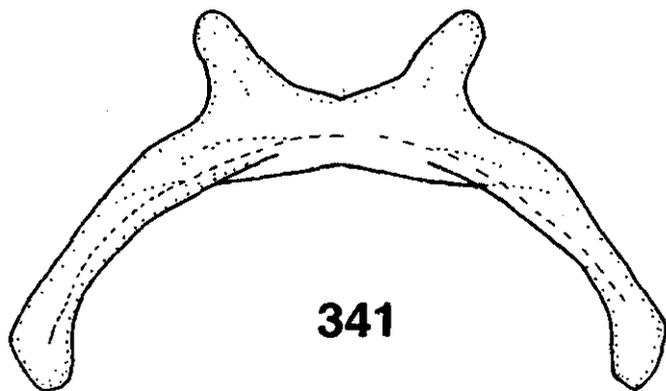
**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro tan ancho como largo (Fig. 332). 59. Clipeo amarillo. 60. Area malar angosta, como el espacio clipeo ocular. 61. Escapo tan largo como el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, aproximadamente tan largo como el 2 y 3 juntos. 63. Ojos no convergentes en el extremo superior. 64. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales (Fig. 335). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Metabasitarso, margen anterior con una carena o proyección denticular, que surge cercas de la base. **Metasoma:** 68. Placa pigidial bien definida, estructura ancha que se angosta distalmente, lisa y ancha (Fig. 338). 69. Esternito VII, con un par de proyecciones alargadas (Fig. 341). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (Fig. 342). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 339 y 340), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo).



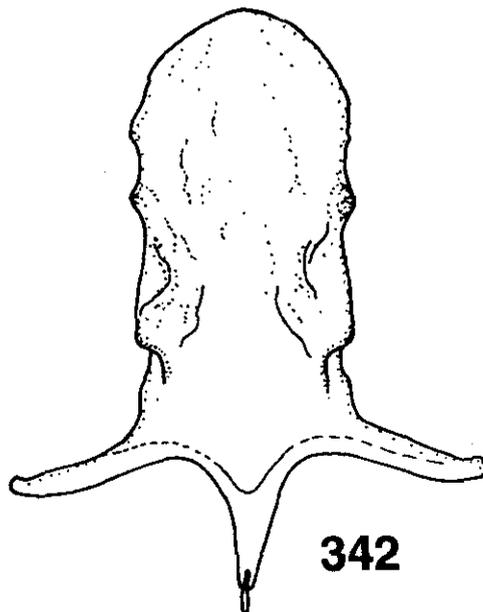
339



340



341



342

**Figuras 339 - 342.** *Epicharis* subgénero *Anepicharis*. Figs. 339 y 340. Cápsula genital en vista dorsal y ventral. Figs. 341 y 342. Esternitos VII y VIII del macho de *E. dejeanii* Lapeletier.

75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, fuerte y bien evidente, con un ángulo proyectado. 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, presente a nivel del ángulo dorsal interno del gonocoxito (puede estar un poco arriba de este nivel. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), con un mechón de pubescencia fuerte y densa (generalmente con un manchón de pelos cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito alargado, como un proceso no esclerosado y aplanado con pubescencia corta. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 339 y 340).

**COMENTARIOS:** De acuerdo al análisis filogenético, *Anepicharis* es uno de los subgéneros más apomórficos y constituye el grupo hermano de *Triepicharis*. Considero que los tres subgéneros terminales (*Parepicharis*, *Triepicharis* y *Anepicharis*) en el clado del Grupo *Epicharoides*, se pueden considerar como muy homogéneos morfológicamente y estrechamente emparentados.

El subgénero tiene un rango que comprende únicamente Sudamérica con localidades en Brasil y Guyana (Moure, 1945).

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** Se utilizó en el análisis únicamente la especie tipo: *Epicharis* (A.) *dejeanii* Lepeletier, 1841.

## **Grupo *Epicharis* Klug, 1807**

**COMENTARIOS:** Los miembros de este grupo son muy similares en tamaño y morfología general, algunos de los caracteres que comparten en común son: Clipeo con carenas convergentes, formadas por un borde elevado (Fig. 343), que puede ser laminar. Margen posterior del vértex redondeado, que se continua en el área occipital. Palpos maxilares con un sólo artejo corto y ancho. Mandíbulas con uno o dos dientes en el *Rustellum*, pero usualmente los dientes no están delimitados por una comisura profunda (Fig. 253). Setas flageliformes occipitales largas (Fig. 345), sobrepasando claramente el margen posterior del pronoto y generalmente alcanzando la tégula. Espacio-ocelo ocular deprimido. Tégula con el ángulo posterior interno recurvado hacia adentro (Fig. 358 y 259). Escutelo con ángulo posterior que delimita una superficie superior y posterior vertical. Metanoto proyectado posteriormente y con una superficie superior y posterior. Placa basitibial con placa secundaria (Figs. 355, 356 y 357), ésta con el ápice agudo dentro de la placa principal. T V, con margen posterior proyectado en la parte media, con una fimbria bien desarrollada. Placa pigidial ancha con el ápice truncado. En los machos: escapo corto, primer flagelómero más corto que el escapo. Patas posteriores con el fémur y tarso dilatados, al menos un poco (Fig. 360). La tibia amarilla al menos en parte. El basitarso con el margen anterior con poca pubescencia, con o sin carena lamelar que termina en una ápice agudo distal. Pigidio sin placa pigidial evidente, en su lugar un margen bilobulado (con una comisura media pequeña) (Fig. 363).

## Subgénero *Epicharis* Klug, 1807

(Fig. 343 - 369)

*Epicharis* Klug, 1807. *Mag. Insektenkunde* 6:197.

*Epicharis* Moure, 1945. *Rev. Entomol.* 16:294-295 (= a *Epicharana*, Especie tipo: *Apis rustica* Olivier, 1789 = *Epicharis rustica* (Olivier, 1789, designación original).

*Xanthepicharis* Moure, 1945. *Rev. Entomol.* 16(3):297-300. (Especie tipo: *E. bicolor* Smith, 1854).

*Epicharis* subg. *Epicharana* Michener, 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:1-176 (Especie tipo: *Apis rustica* Olivier, 1789 = *Epicharis rustica* (Olivier, 1789, designación original).

*Epicharis* subg. *Epicharis* Michener, 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:144.

*Epicharis* subg. *Epicharana* Snelling, 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

*Epicharis* subg. *Epicharis* Snelling, 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

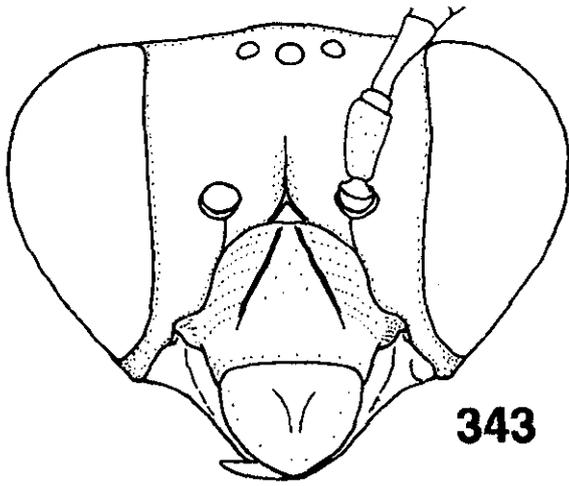
especie tipo: *Epicharis rustica* Olivier, 1789; designación original.

**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas grandes (15 - 22 mm). Palpo maxilar con un sólo artejo además del pedicelo (Figs. 348 Y 349), éste corto y ancho y con una proyección apical como la fusión de un segundo artejo. Mandíbulas con tres dientes, dos del *Rustellum* sin comisuras fuertes y el póllex (Fig. 253). Surco acetabular en la base del póllex. Labro más largo que ancho o tan ancho como largo (Figs. 351 y 352), con el margen redondeado. Clipeo con carenas elevadas que convergen hacia el extremo superior (Fig. 343). Clipeo negro sin dibujo amarillo. Espacio clipeo ocular tan amplio o más amplio que el diámetro del flagelo. Primer flagelómero corto, similar en tamaño que el escapo. Ocelos en la parte superior de la cabeza. Vértex a nivel o abajo del nivel del margen superior de los ojos (Fig. 343). Setas occipitales flageliformes largas, sobrepasando el margen posterior del pronoto y terminan a nivel de las tégulas. Escutelo con una superficie superior y otra posterior vertical delimitada por un ángulo, extremos sublaterales con ángulos bien definidos. Tégula con un ápice en el margen posterior que se curva hacia el centro (Figs. 358 y 359). En vista superior, metanoto proyectados posteriormente al escutelo, con un ángulo que delimita una superficie superior de otra vertical, que se continua en el propodeo. Placa basitibial con una placa secundaria elevada, con el ápice agudo, dentro de la placa principal, la placa principal con ápice agudo (Figs. 355 Y 356). Terguitos metasomales con dibujos amarillos, los T I-IV lisos sin pubescencia o esta muy escasa. T V

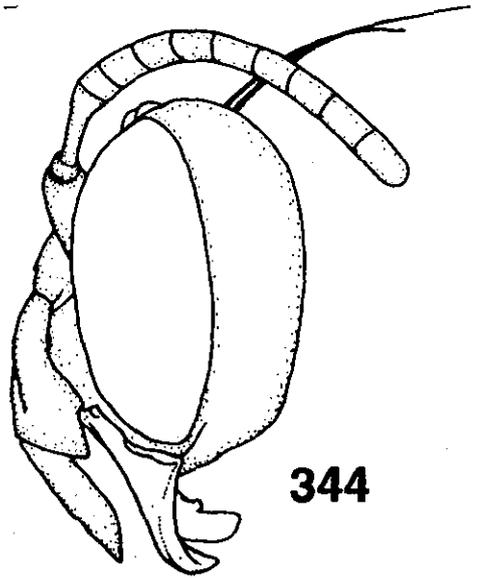
con pelos largos simples y micro pubescencia densa, margen distal un poco proyectado en la parte media y con fimbria bien definida. Placa pigidial ancha, los márgenes laterales cóncavos o rectos y el ápice truncado (Fig. 362).

**MACHOS:** Muy similares a las hembras, pero: Mandíbulas con dos dientes uno en el *Rustellum* y el póllex (Fig. 354). Surco acetabular hasta la base del póllex. Labro, clipeo, área paraocular, supraclipeal y escapos, generalmente con dibujos amarillos. Clipeo elevado, las carenas clipeales fuertes que convergen en el extremo superior. Escapo corto, sólo un poco más largo que ancho. Agujeros tentoriales del vértex, poco evidentes. Primer flagelómero muy corto, igual o menor que el segundo flagelómero. Vértex a nivel del margen superior de los ojos, área posterior a los ocelos un poco elevada, área occipital redondeada. Setas flageliformes occipitales largas, alcanzando la parte media del escuto. Escutelo con un par de lóbulos postlaterales. En algunas especies con dos proyecciones fuertes sobre la parte posterior del mesoesternito. Patas posteriores normales o dilatadas (Figs. 360), escopiforme o no escopiformes, con integumento que puede ser amarillo; basitarso, margen anterior con o sin carena (puede ser dentiforme). Terguito apical sin placa bien definida, pero con margen bilobulado; si presenta placa, entonces ésta no tiene los márgenes sobresalientes y es independiente del margen bilobulado.

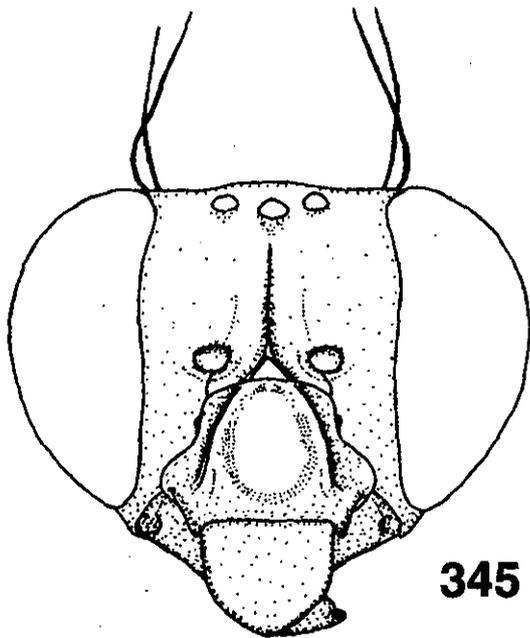
**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 348 y 349). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical) (Fig. 253). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o



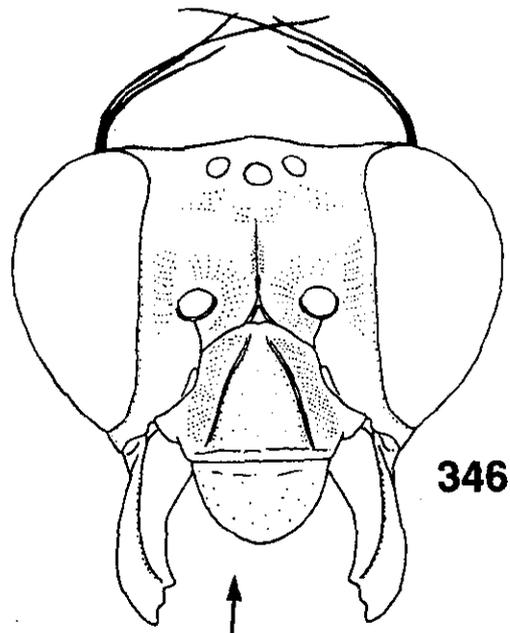
343



344

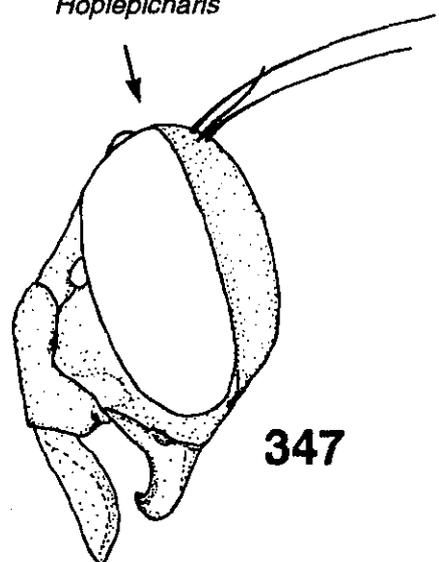


345



346

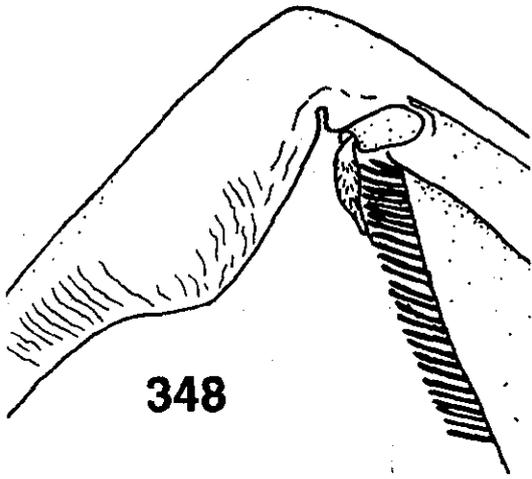
Hoplepicharis



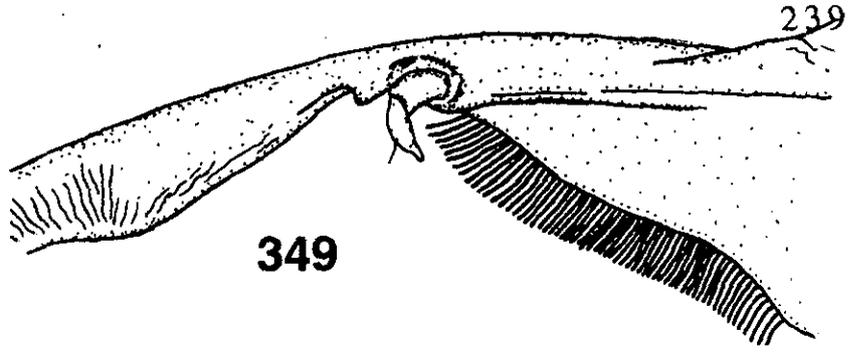
347

**Figuras 343 - 347.** *Epicharis* subgénero *Epicharis* y *Hoplepicharis*. Figs. 343 y 344. Cabeza en vista frontal y lateral de *E. bicolor* (Smith). Fig. 345. Cabeza *E. rustica* (Olivier) (antes dentro del subgénero *Epicharana*). Figs. 346 y 347. Cabeza en vista frontal y lateral de *E. (Hoplepicharis) monozonata* Mocsáry. Todas las figuras son de hembras.

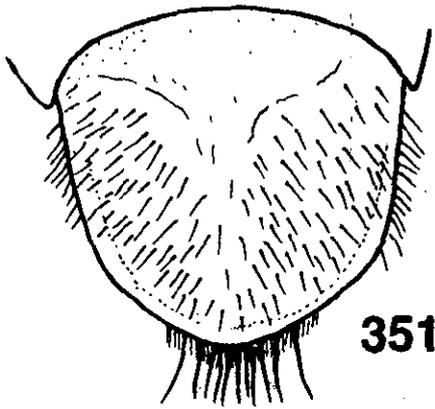
más largo que ancho (Fig. 343 y 345). 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y carta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (pueden ser poco elevada). 14. Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero tan largo como el escapo (Fig. 344). 18. Área paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Área occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, de forma trapesoidal (con un par de ángulos sublaterales en la parte posterior). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda (Fig. 358 y 359). 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a la mitad o a un cuarto o tercio posterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocreas u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna.



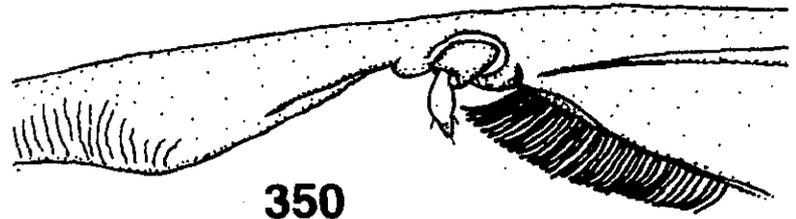
348



349

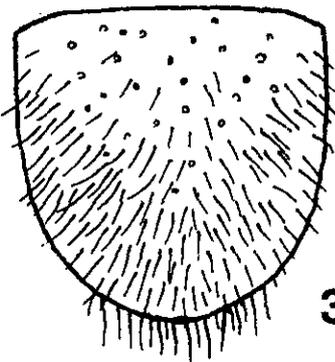


351

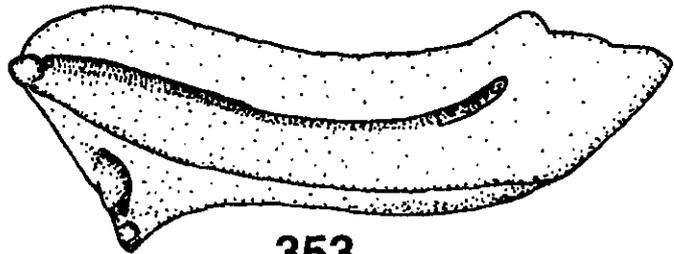


350

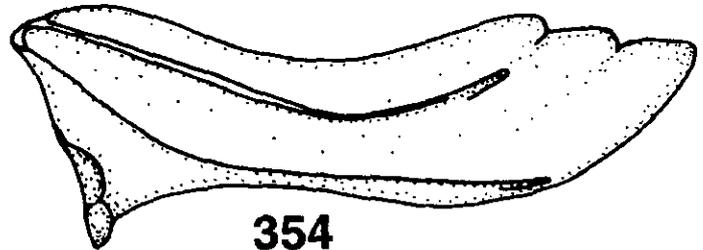
*Hoplepicharis*



352



353



354

**Figuras 348 - 354.** *Epicharis* subgénero *Epicharis* y *Hoplepicharis*. Figs. 348 - 350. Partes bucales de *E. bicolor* (Smith), *E. elegans* Smith y *E. (Hoplepicharis) lunulata* Mocsary respectivamente. Figs. 351 y 352. Labro de *E. bicolor* y *E. elegans*. Figs. 353 y 354. Mandíbulas de las hembras de *E. elegans* y *E. bicolor*.

42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Figs. 355 y 356). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice agudo dentro de la. placa principal. 46. Basitarso posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, sin pubescencia densa. 52. Terguito V, con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente (Fig. 362). 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. Esternito IV y V con abundante pubescencia simple o con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. Esternito VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más largo que ancho. 59. Clipeo amarillo. o con una línea amarilla sobre el tercio superior. 60. Area malar más angosta o tan amplia que el espacio clipeo-ocular. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que los flagelómeros dos y tres o que el segundo. 63. Ojos subparalelos o convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales o un poco dilatados (Fig. 360). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Margen anterior del basitarso posterior, sin o con carena o proyección denticular, que surge cerca de la base. **Metasoma:** 68. Placa pigidial con el margen bilobulado. 69. Esternito VII, estructura ancha, con la proyección media bilobulada (Fig. 365 y 366). 70. Esternito VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas) (Figs. 367). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Fig. 364, 370 a 373), área distal y dorsal, en el margen interno, con

pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito. 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de la mitad distal sin proyección (Figs. 371 y 373). 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo. Figs. 370 y 372). 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, fuerte y bien evidente, con un ángulo proyectado. 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, situada sobre el nivel del ángulo dorsal del gonocoxito. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (Figs. 370 y 372). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), con un mechón de pubescencia fuerte y densa (generalmente con un mechón de pelos cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso alargado, poco esclerosado y con pubescencia corta. 87. Proceso dorsal del gonocoxito alargado, aplanado, no esclerosado y con pubescencia corta. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 364, 370 a 273).

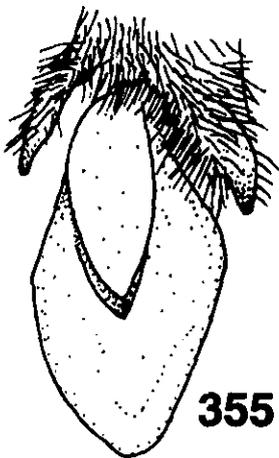
**COMENTARIOS:** Considerando la gran similitud entre los subgéneros *Epicharis* y *Epicharana* y la falta de autapomorfias que permitan

mantenerlos como dos subgéneros distintos, creo apropiado que sean considerados sinónimos, de tal forma que *Epicharis* queda como nombre válido. Las hembras de las especies de los dos subgéneros son muy similares y las claves y diagnósis de trabajos anteriores no permiten su separación (Moure, 1945, Snelling, 1984). Un estudio filogenético centrado en las especies posiblemente reforzará esta propuesta. La integración de las especies de *Epicharis* y *Epicharana* en un sólo subgénero, facilitará su reconocimiento y permitirá mejor estabilidad taxonómica. Por lo anterior, La diagnósis de *Epicharis* aquí presentada, incluye a las especies previamente consideradas en *Epicharana*.

La situación taxonómica de estos taxa fue tratada por Moure (1945), Michener (1954) y Snelling (1984).

El rango de este subgénero va de México a Sudamérica, una de las especies, *E. elegans*, se encuentra ampliamente distribuida en México, y aparentemente sigue la distribución del bosque tropical. También ha sido reportada en la parte sur del altiplano mexicano. Se presenta en Centroamérica y en Sudamérica su rango alcanza el sur de Brasil.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *Epicharis* (*E.*) *bicolor* (Smith, 1854); *E.* (*E.*) *elegans* Smith, 1861; *E.* (*E.*) *rustica* (Olivier, 1789).



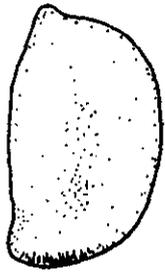
355

*Epicharis s. s.*

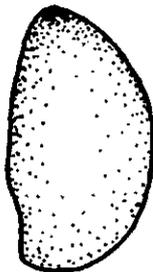
356

*Epicharana (= a Epicharis s. s.)*

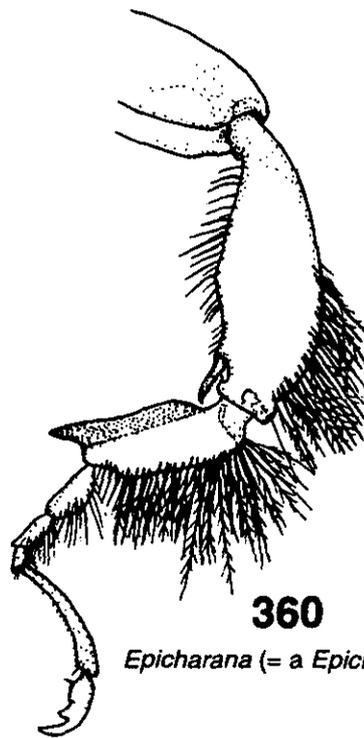
357

*Hoplepicharis*

358



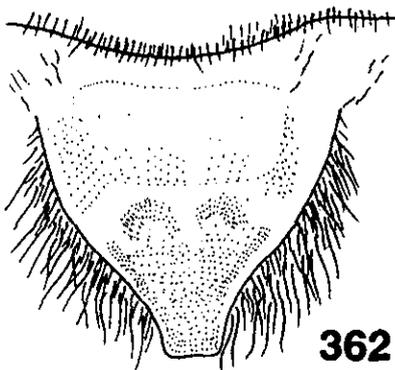
259



360

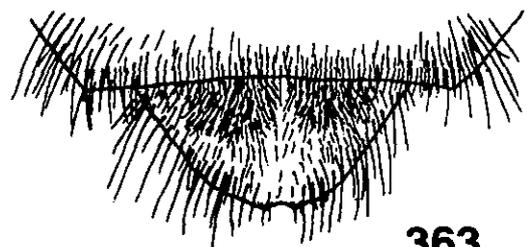
*Epicharana (= a Epicharis s. s.)*

361

*Hoplepicharis*

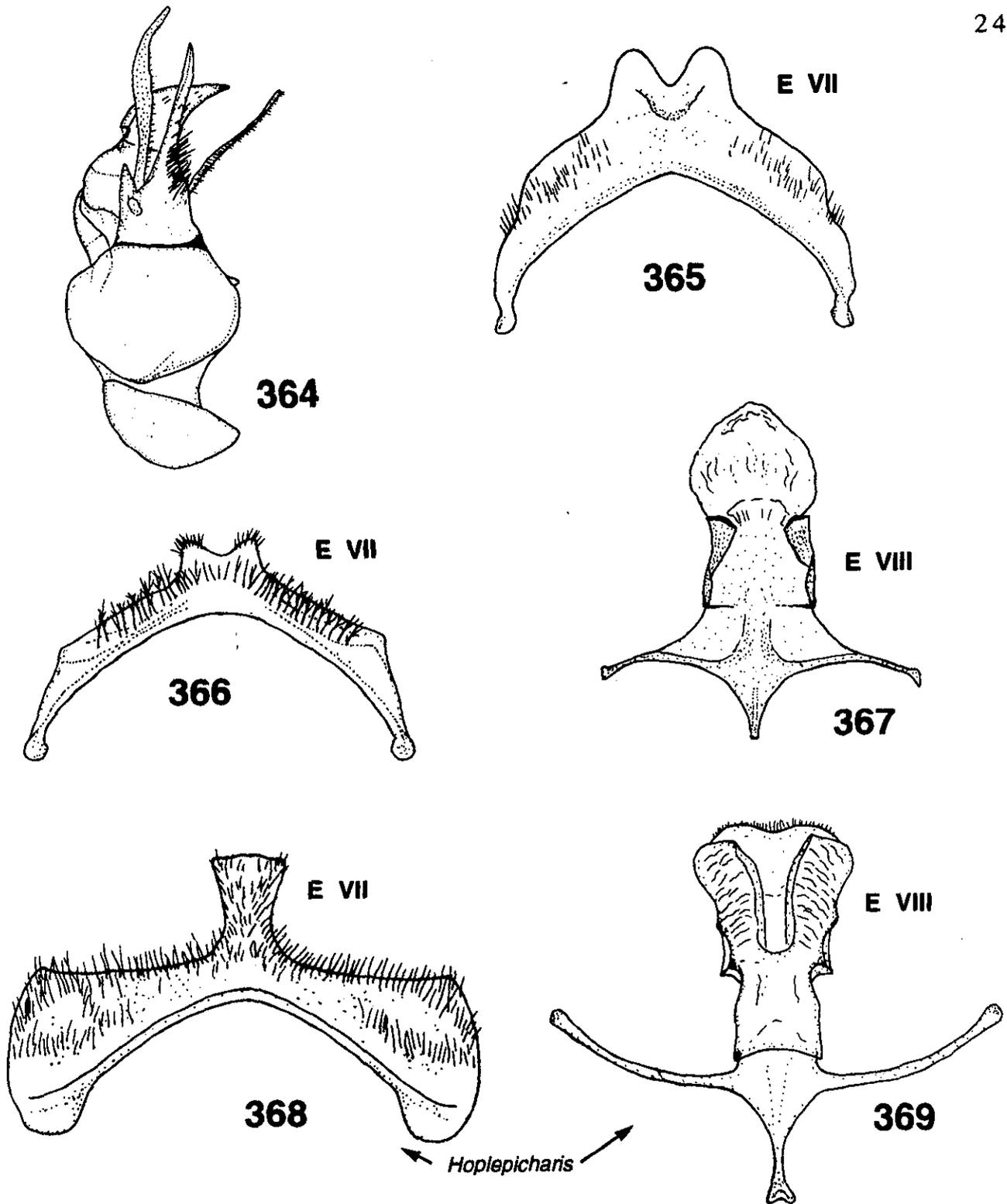
362

**Figuras 355 - 363.** *Epicharis* subgénero *Epicharis* y *Hoplepicharis*. Figs. 355 - 367. Placa basitibial de las hembras de *E. bicolor* (Smith), *E. elegans* (Smith) y *E. lunulata* Mocsáry. Figs. 358 y 359. Tégula de la hembra de *E. bicolor* y *E. maculata*. Figs. 360 y 361. Pata posterior del macho de *E. elegans* y *E. lunulata*. Fig. 362. Placa pigdial de la hembra *E. bicolor*. Fig. 363. Placa pigdial del macho de *E. (Hoplepicharis) lunulata*.



363

*Hoplepicharis*



**Figuras 364 - 369.** *Epicharis* subgénero *Epicharis* y *Hoplepicharis*. Fig. 364. Cápsula genital en vista lateral. Figs. 365 a 369. Esternitos VII y VIII: fig. 365 *E. bicolor* (Smith); figs. 366 y 367 *E. elegans* Smith (antes en el subg. *Epicharana*) y figs. 368 y 369 *E. (Hoplepicharis) lunulata* Mocsáry.

## Subgénero *Hoplepicharis* Moure, 1945

(Figs. 346, 347, 350, 357, 361, 363, 368, 369, 374 y 375)

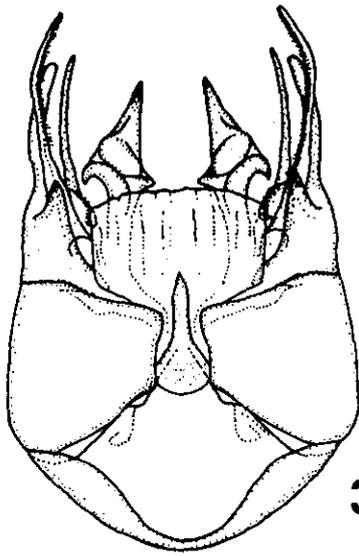
*Hoplepicharis* Moure, 1945. *Rev. Entomol.* 16(3):300-301.

*Epicharis* subg. *Hoplepicharis*: Michener. 1954. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 104:145.

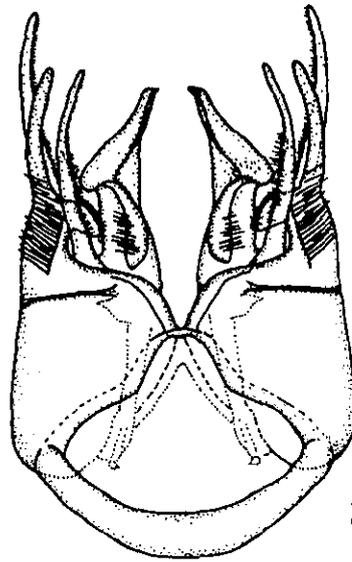
*Epicharis* subg. *Hoplepicharis*: Snelling. 1984. *Los Angel. Cty. Mus. Contrib. Sci.* 347:1-69.

Especie tipo: Especie tipo: *Epicharis fasciata* Lepeletier y Serville, 1828; designación original.

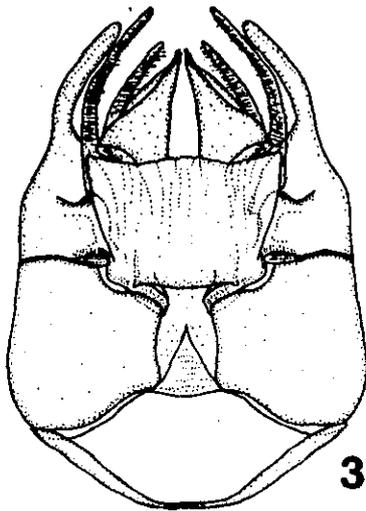
**DIAGNOSIS: HEMBRAS:** Abejas grandes (15 a 22 mm). Palpos maxilares con un solo artejo además del pedicelo (Fig. 350), éste corto, ancho y con una proyección apical como la fusión de un segundo artejo. Labro más largo que ancho. Clipeo con carenas elevadas que convergen hacia el extremo superior, pero bien separadas, tanto como el ancho del triángulo supraclipeal y no alcanza el margen distal (Fig. 346). Clipeo negro sin dibujos amarillos. Espacio clipeo ocular tan amplio como el diámetro del flagelo. Primer flagelómero corto, similar en tamaño que el escapo. Carena frontal elevada y casi alcanza al ocelo anterior. Margen anterior de los ojos subparalelos. Vértex abajo del nivel del margen superior de los ojos (Figs. 346 y 347). Setas occipitales flageliformes largas, sobrepasando el margen posterior del pronoto (Fig. 347). Escutelo con una superficie superior y otra posterior vertical delimitada por un ángulo que presenta un par de proyecciones sublaterales. En vista superior metano y propodeo proyectados posteriormente al escutelo. El propodeo con una carena transversal en la parte media. Propodeo que se continua verticalmente después del metanoto. T I a IV, lisos sin pubescencia o esta muy escasa. E V con fimbria en el margen posterior, ésta forma un margen redondeado (no un lóbulo redondeado). Placa basitibial con placa secundaria elevada, pero los márgenes no proyectados, con el ápice dentro de la placa principal; la placa principal con ápice agudo (Fig. 357). Basitarso posterior mas ancho que la tibia correspondiente. E I con una muesca poco profunda, en el margen posterior (éste casi cóncavo).



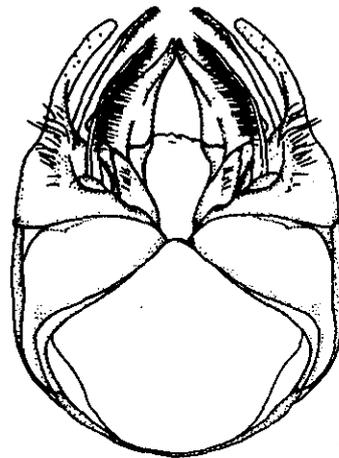
370



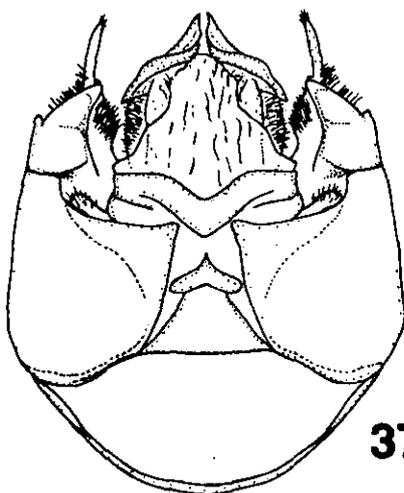
371



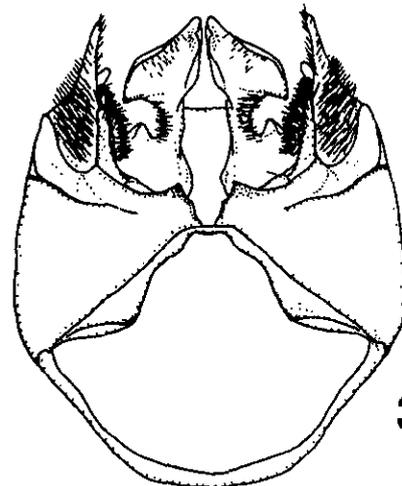
372



373



374

*Hoplepicharis*

375

**Figuras 370 - 375.** *Epicharis* subgénero *Epicharis* y *Hoplepicharis*. Cápsula genital en vista dorsal y ventral: figs. 370 y 371 *E. bicolor* (Smith); figs. 372 y 373 *E. elegans* Smith (antes en el subg. *Epicharana*) y figs. 374 y 375 *E. (Hoplepicharis) unolata* Mocsáry.

**MACHOS:** Palpos maxilares con un solo artejo corto y angosto (sin incluir al pedicelo) (Fig. 30). Mandíbulas con dos dientes, uno en el rustellum y el póllex. Surco acetabular hasta la base del póllex. Area malar amplia, más amplia que el diámetro del flagelo. Labro amarillo un poco más largo que ancho. Clipeo elevado, las carenas clipeales fuertes que convergen en el extremo superior y no alcanzan el margen y están casi tan separadas como el ancho del triángulo supraclipeal. Espacio clipeo ocular muy amplio. Area paraocular con dibujos amarillos. Primer flagelómero muy corto, igual o menor que el segundo. Carena frontal que casi alcanza el ocelo anterior, separada por una distancia superior al diámetro del ocelo. Ojos convergentes arriba. Vértex a nivel del margen superior de los ojos, área posterior a los ocelos un poco elevada. Area occipital redondeada. Pelos flageliformes occipitales largos, alcanzando la parte media del escutelo. Escutelo con un par de lóbulo poslaterales. Metanoto y propodeo proyectados posteriormente. Tégula con un ápice en el margen posterior que se curva hacia el centro. Patas posteriores con pilosidad escopiforme y los basitarso con un pequeño diente en el tercio basal del margen anterior. Apice del T VII, con dos lóbulos redondeados delimitados por una muesca en el ápice.

**REDESCRIPCIÓN: HEMBRAS: Cabeza:** 1. Palpos maxilares (sin incluir el pedicelo) con uno o dos artejos (en algunos subgéneros los artejos están fusionados) (Fig. 350). 2. Palpos maxilares con escasa pubescencia, si presente variable, pero no más larga que el ancho del artejo. 3. palpiger 1 más largo que el 2, pero cortos (en algunos *Epicharis* son anchos y aplanados y es frecuente que estén fusionados). 4. Galea, margen inferior en el extremo basal formando un lóbulo bien definido. 5. Mandíbula, área subapical interna sin diente. 6. Carena acetabular alcanzando la base del tercer diente (segundo subapical). 7. Extensión *Trimmal* sin ángulo denticular. 8. *Rustellum* con dos dientes (en algunos *Epicharis* no están fuertemente proyectados). 9. Póllex con un diente (usualmente bien evidente). 10. Labro tan largo como ancho o más largo que ancho (Fig. 346). 11. Labro sin pubescencia o esta muy escasa y carta. 12. Clipeo poco elevado o levado con el disco central aplanado. 13. Clipeo superficie del área discal con carenas longitudinales, que convergen hacia el extremo superior (pueden ser poco elevada). 14.

Superficie discal redondeada a un mismo nivel y con o sin depresión central. 15. Margen inferior sin surco evidente. 16. Clipeo negro sin dibujo amarillo. 17. Antena, primer flagelómero tan largo como el escapo. 18. Area paraocular, espacio alvéolo-orbital, tan amplio como el alvéolo. 19. Surco frontal elevado como una carena. 20. Ocelos laterales, a nivel del margen superior de los ojos. 21. Vértex, a nivel del margen superior de los ojos o un poco arriba. 22. Area occipital con pelos plumosos y largos flageliformes que alcanzan el escutelo y que surgen a nivel de la parte posterior de los ojos (típico de *Epicharis*). **Tórax:** 23. Escutelo, con pubescencia abundante pero no densa y que permite ver el integumento. 24. Escutelo, de forma trapesoidal (con un par de ángulos sublaterales en la parte posterior). 25. Axilas, superficie al mismo nivel que el escutelo, no elevadas (o sólo un poco). 26. Hipoepímero, superficie sin tubérculo. 27. Tégula, pubescencia con un mechón denso de pelos en el extremo anterior, el resto de la tégula desnuda. 28. Alas anteriores con papilas que terminan en un pelo. 29. Alas anteriores, célula marginal con pubescencia pequeña, uniforme y abundante (lo usual en *Epicharis*). 30. Alas anteriores, inserción de la primera vena recurrente en la M de la segunda submarginal, a un cuarto o tercio posterior de la M. 31. Alas anteriores, la longitud de la célula marginal, mayor que la distancia entre el ápice de ésta y el del ala. 32. Alas ocres u oscuras pero translúcidas. 33. Alas no iridiscentes o sólo un poco. 34. Coxas anteriores, margen interno de la superficie ventral, normal, sin surco. 35. Tibias anteriores y medias, margen distal externo con un espolón elevado que puede ser fuerte. 36. Patas anteriores, con elaiospathe sólo sobre el margen anterior del basitarso. 37. Tibia media con elaiospathe. 38. Espina de la tibia media, robusta, con la punta curvada y múltiples dientes largos que forman un pecten en los márgenes. 39. Tibia media, área externa distal anterior, con pelos similares a los del resto del área. 40. Tibia posterior, espina interna parcialmente pectinada, con dientes tan largos como el ancho de la estructura. 41. Espina externa evidentemente más grande que la interna. 42. Escopa de la tibia posterior con pelos plumosos, terminando en el pelo central que es más robusto. 43. Tibia posterior, placa basitibial con placa secundaria elevada, con el margen bien definido (Fig. 357). 44. Placa basitibial sin dibujo amarillo. 45. Placa secundaria con el ápice agudo dentro de la placa principal. 46. Basitarso

posterior, margen posterior, en el extremo distal interno, con pelos simples más gruesos. **Metasoma:** 47. Terguitos sin iridiscencia metálica. 48. Integumento del T II, liso sin puntuación o pubescencia (sólo con micropuntuación). 49. Pubescencia de los T II y III escasa o prácticamente ausente. 50. T II-IV sin bandas de pubescencia sobre el margen distal. 51. T IV-V, con pubescencia larga plumosa o simple y orientada hacia atrás. 52. T V con la banda apical formada por pelos densos fuertes, acostados y orientados hacia atrás. 53. Placa pigidial, que se hace angosta apicalmente. 54. Apice de la placa pigidial truncado (estructura convergente posteriormente). 55. Placa pigidial, sin placa secundaria, esta no evidente o sólo tenuemente definida (como en *Trachina*, pero *C. (T.) labiata* tiene un triángulo, también *Wagenknechtia*). 56. E IV y V con pelos plumosos y algunos simples más gruesos. 57. E VI con el ápice posterior redondeado, agudo o terminado en un mechón de pelos.

**MACHOS: Cabeza:** 58. Labro más largo que ancho. 59. Clipeo amarillo. 60. Area malar mucho más amplia que el espacio clipeo-ocular. 61. Escapo más largo que el primer flagelómero. 62. Primer flagelómero, más corto que el flagelómeros dos. 63. Ojos convergentes o un poco convergentes en el extremo superior. 64. Vértex a nivel del margen superior de los ojos. **Tórax:** 65. Fémures normales o un poco dilatados (Figs. 361). 66. Metabasitarso, margen posterior, superficie interna sin carena o proyección denticular. 67. Margen anterior del basitarso posterior, sin o con carena o proyección denticular, que surge cerca de la base, en el margen anterior. **Metasoma:** 68. Placa pigidial con el margen bilobulado (Fig. 363). 69. E VII, estructura ancha, con la proyección media bilobulada, angosta y alargada (Fig. 368). 70. E VIII, proyección de la parte media en el margen distal alargada, con un ensanchamiento basal y otro distal (con formas muy variadas y complejas) (Figs. 369). **Genitalia:** 71. Gonocoxito (Figs. 374 y 375), área distal y dorsal, en el margen interno, con pelos moderadamente largos o largo, generalmente en la base de la proyección distal y dorsal del gonocoxito (que puede ser como una carena alargada). 72. Gonocoxito, área interna distal y situada hacia la parte ventral, sin pelos (en su lugar puede haber otra estructura o área con pelos muy cortos). 73. Gonocoxito, superficie ventral, margen de

la mitad distal sin proyección. 74. Gonocoxito, dorsalmente, margen interno, parte media, con un ángulo o una proyección dirigida hacia el centro (como un ángulo agudo). 75. Cápsula genital, gonostilo corto. 76. Espata, bien definida y esclerosada, de forma variable y más ancha que las valvas del pene (sinapomorfía). 77. Cápsula genital, proyección dorsal subapical del gonocoxito, fuerte y bien evidente, con un ángulo proyectado. 78. Cápsula genital, el apodema que divide el gonocoxito y que delimita una parte distal, situada sobre el nivel del ángulo dorsal del gonocoxito. 79. Cápsula genital, proyección del puente dorsal del gonocoxito, alargada de forma variable (tan larga que alcanza el ápice del ángulo dorsal del gonocoxito). 80. Cápsula genital, área subapical, lateral (externa) del gonocoxito (en la base del gonostilo, hacia la mitad ventral), con un mechón de pubescencia fuerte y densa (generalmente con un mechón de pelos cortos). 81. Cápsula genital, área dorso-distal del gonocoxito, sin carena. 82. Cápsula genital, sin proyección apical (o distal), ventral del gonocoxito (en la base del gonostilo). 83. Gonocoxito, ventralmente, margen interno sobre el extremo distal, redondeado o de forma variable (pudiendo presentar una proyección como en *Centris s. s.*). 84. Gonocoxito, área interna subapical, con proceso parapenial con setas denticulares. 85. Gonocoxito, área distal interna en su extremo dorsal sin carena evidente (situada un poco hacia la parte interna) (es distinta que la carena de algunos *Epicharis*). 86. Cápsula genital, proyección ventral evidente, como un proceso pequeño, que puede tener pubescencia. 87. Proceso dorsal del gonocoxito ausente. 88. Gonocoxito, margen dorsal interno con un ángulo que delimita un margen inferior recto (respecto al eje de la estructura o casi) y su continuación oblicua hasta el ápice del gonocoxito (Figs. 374 y 375).

**COMENTARIOS:** Las hembras de las especies de *Hoplepicharis* son muy similares a las de *Epicharis* y resulta difícil reconocer a que subgéneros pertenecen, usando las diagnósis y claves de los trabajos anteriores (Moure, 1945, Snelling, 1984). se pueden distinguir por la morfología de las patas posteriores y las proyecciones presentes en el margen posterior del mesoesterno. La sinapomorfía 86,2 = proceso ventral largo y no esclerosado de la cápsula genital, se presenta en *Epicharis* y *Epicharana* (*sensu* Snelling, 1984) como se observa en la Fig. 32, y los separa de *Hoplepicharis*, dicha estructura en *Hoplepicharis* es más corta, por lo tanto, la presencia del proceso

ventral no esclerosado de la cápsula genital (sin hacer referencia a su tamaño), podría también apoyar la monofilia del Grupo *Epicharis*.

El rango de este subgénero va de México a Sudamérica, una de las especies, *E. lunulata*, se encuentra ampliamente distribuida en México y aparentemente sigue la distribución del bosque tropical perennifolio y caducifolio, estando presente hasta Sinaloa por la costa del Pacífico, y San Luis Potosí por la costa del Golfo. *Hoplepicharis* está presente en Centroamérica y en Sudamérica su rango alcanza el sur de Brasil.

**ESPECIES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO:** *E. (E.) fasciata* (Lepelletier & servilla, 1828); *E. (E.) lunulata* Mocsáry, 1898; *E. (E.) monozonata* Mocsáry, 1898.

## DISCUSION

La hipótesis propuesta en este trabajo sobre las relaciones filogenéticas entre los taxa supraespecíficos de la Tribu Centridini (Fig. 28), se basa en el único árbol obtenido como resultado de un análisis cladístico apoyado en 88 caracteres morfológicos (binarios y multiestados), que fue generado en dos pasos principales. Primero una búsqueda heurística que consideró a todos los caracteres con igual peso y que dio como resultado 22 árboles igualmente parsimoniosos y un segundo, aplicando el método de pesado sucesivo de caracteres, con el cual se obtuvo el árbol único.

Los argumentos a favor de que el árbol más parsimonioso es el que mejor explica los datos, han sido presentados repetidamente en la literatura por más de 15 años (i. e., Farris 1982, 1983). Sin embargo, en los primeros días del cladismo, algunos autores (Watrous y Wheeler, 1981; Maddison *et al.* 1984) opinaban que la parsimonia y el pesado de caracteres se excluían entre sí, y que el análisis de parsimonia tenía que ser realizado utilizando todos los caracteres con igual peso. Actualmente es más ampliamente aceptado que la parsimonia puede involucrar pesado de caracteres, aunque se sigue insistiendo en un pesado *a posteriori*, como el realizado en este trabajo. Así, autores como Sharkey (1989) evocan al pesado sólo como una manera de seleccionar entre los árboles más cortos. Acorde con este punto de vista, si los datos igualmente pesados producen sólo un árbol, no se necesita aplicar peso a los caracteres. En este trabajo concordamos con los autores que consideran que la parsimonia no excluye al pesado, y que en ocasiones requiere de él (Goloboff, 1993; Kluge y Farris, 1969; Farris, 1969; Platnik *et al.* 1991).

Aplicando la metodología antes expuesta, el árbol más parsimonioso considerado como la hipótesis evolutiva aceptada que resulta de este estudio (Fig. 28), consiste de 1365 pasos y presenta los siguientes valores: IC = 0.617, IR = 0.798, ICR = 0.492 y IH = 0.404.

Esto significa que la topología del árbol único más parsimonioso resultante, está definida por la disposición de sinapomorfias de tres tipos (duras, semi duras y suaves) en los distintos clados del árbol. De las anteriores, las sinapomorfias más importantes son aquellas que representan un carácter presente en varios taxa y que es único para esa parte del árbol (sinapomorfía dura). De esta forma el índice de consistencia o de retención refleja el comportamiento de los caracteres en un cladograma determinado, y la proporción entre los caracteres que definen los clados como sinapomorfias duras (que incrementan el valor de los índices) y aquellos que representan paralelismos, convergencias o reversiones (disminuyen el valor de los índices). Puesto que las hipótesis filogenéticas para los Hymenoptera actualmente aceptadas incluyen árboles con IC de 0.19 a 0.80, es claro que una elevada tasa de homoplasias ocurre en la evolución de este grupo.

Si bien el análisis fue realizado utilizando los taxa reconocidos en estudios previos de la taxonomía de los Centridini (Anexo I) y existían interpretaciones parciales sobre las relaciones de parentesco a nivel subgenérico, no es sino hasta la realización de este trabajo que se logra una propuesta sólida sobre la clasificación de la Tribu Centridini a nivel supraespecífico, como consecuencia de la hipótesis filogenética generada por el análisis cladístico realizado (Fig. 28). La clasificación propuesta presentada en la pág. 40 respeta el principio de consistencia lógica que debe existir entre el cladograma generado y la clasificación, por medio de la aplicación de las reglas señaladas por Wiley *et al.* (1991). Una parte que puede provocar comentario es la referente al subgénero *Xanthemisia*, situado en la base del clado 3 y por lo tanto grupo hermano del resto de los miembros del Grupo *Centris*, que a pesar de su posición en el cladograma no es considerado formador de un Grupo independiente.

Contrariamente, en el clado 4 se reconocen dos grupos. En este caso, se consideró conveniente denominar un Grupo *Trachina* y un Grupo *Melacentris*, debido a que claramente en el cladograma, estos grupos monofiléticos incluyen a más de un subgénero.

Resumiendo, los cambios principales con respecto a las propuestas anteriores sobre los taxa que incluye la tribu, se mencionan a continuación. 1) Los subgéneros *Hemisiella* y *Heterocentris* quedan como sinónimo, y *Heterocentris* es el nombre válido del taxón; mantener a los dos subgéneros implicaría que *Hemisiella* fuera un taxón parafilético y *Heterocentris* un taxón polifilético. 2) El subgénero *Epicharana* queda como sinónimo de *Epicharis*, como consecuencia de la falta de caracteres autapomórficos, que los definan de manera independiente, siendo demostrado que su reconocimiento previo como grupos separados estuvo basado en una combinación de caracteres. 3) Dentro del género *Centris* se erigen dos nuevos subgéneros, con base en especies que previamente habían sido consideradas como pertenecientes al subgénero *Melacentris*. Los nuevos taxa *Aphemisia* y *Schisthemisia* están diagnosticados con autapomorfías bien definidas y quedan situados en el cladograma como taxones hermanos.

Como ya hemos mencionado, la hipótesis filogenética aceptada está sustentada en 88 caracteres: 31 binarios y 57 multiestado que codifican hasta siete estados, y que se refieren a características morfológicas externas y de los genitalia de los machos. Es claro que la solidez de un análisis cladístico depende, en gran medida, del número y elección adecuada de los caracteres y estados de caracteres sujetos a análisis.

En estudios cladísticos de otros grupos de Apoidea recientemente realizados, se observa una gran variación en cuanto a la relación entre el número de caracteres y de taxa utilizados, y que va de 10 a 315 caracteres y 11 a 82 taxa [Alexander, 1996 (número de taxa = 16/ número de caracteres = 23; proporción entre caracteres y taxa = 1.44); Alexander y Michener, 1995 (65/114, 1.75); Brooks, 1988 (15/59, 3.93); Camargo, 1994 (27/22, 0.81); Camargo, 1996 (12/10, 0.83); Danforth, 1996 (28/32, 2.66); Michener, 1990 (21/17, 0.81); Roig-Alsina, 1991 (11/22, 2.00); Roig-Alsina y Michener, 1993 (82/131, 1.59); Ron, 1986 (58/48, 0.83); Rozen, 1997 (11/42, 3.82); Silveira, 1993 (36/131, 3.64)]. Por lo anterior, el número de caracteres utilizados en este estudio se encuentra entre los más altos (24/88), con lo cual la proporción entre el número de caracteres y de taxa es de 3.66, de tal

forma que se espera que los resultados de este estudio muestren un nivel alto de resolución en análisis. Se puede considerar que entre más grande es la cantidad de caracteres respecto al número de taxa más se incrementa la posibilidad de encontrar mayor resolución en el análisis. Considero que los estudios que muestran números muy altos de caracteres y valores elevados en los índices (Alexander, 1996; Camargo, 1994, 1996; Michener, 1990), reflejan un amplio conocimiento del grupo y una minuciosa selección de caracteres para el análisis. Sin duda, lo indicado en todo análisis es incluir el mayor número de caracteres posible, tratando siempre que la relación entre caracteres y taxa supere el valor de uno; esto es, utilizar siempre muchos más caracteres que taxa en el análisis.

Debido a que a los 88 caracteres utilizados en el análisis, no se les dió ningún peso *a priori*, ni se les ordenó o polarizó, se considera que la hipótesis sobre la evolución de caracteres, es relativa al cladograma único más parsimonioso.

Cuando se trata de interpretar la evolución de los caracteres con base en una hipótesis filogenética como la inferida en este estudio, se visualiza claramente lo complejo que resultaría tratar de polarizar u ordenar los caracteres *a priori* principalmente cuando éstos son multiestados. De este modo, lo adecuado es analizar la transformación de los caracteres *a posteriori*, como una consecuencia de la hipótesis evolutiva encontrada. Así, el aporte de los caracteres y la evolución de los mismos se puede interpretar con un doble objetivo: conocer su evolución y apoyarse en ellos para reforzar la hipótesis evolutiva del taxón en estudio. A la luz de lo anterior, en este trabajo se encontró un total de 37 posibilidades diferentes de arreglos de estados de caracteres, que se señalan entre paréntesis después del número de estados de carácter: 2(2), 3(20), 4(9), 5(2), 6(3), 7(1), que incluyen arreglos lineales y ramificados. Un ejemplo de carácter con múltiples estados es el número 16, que corresponde al color del integumento del clipeo, en el cual el estado cero se encuentra en el centro, y a sólo un paso, de cada una de las siete posibilidades de transformación. Incidentalmente, este carácter resulta poco útil en el análisis sin llegar a crear conflictos, en

virtud de que cambia a nivel de las ramas terminales como novedad evolutiva (carácter diagnóstico). Otro ejemplo de este tipo, lo constituye el carácter número 24, que corresponde a la forma del escutelo. En este caso, la transformación del carácter es también de tipo ramificado y resulta muy útil en la definición de algunos clados actuando como sinapomorfía. Aquí, el estado cero es el plesiomórfico, con una transformación lineal de 0->1->2 y el resto de las transformaciones con un paso a partir también del estado 0. Estos caracteres intervienen como sinapomorfías y apoyan al clado que conjunta al grupo *Melacentris* (0->1->2), y en el grupo *Triepicharis* + *Anepicharis* + *Parepicharis* (0->4), el grupo *Epicharis* (0->3) y como apomorfía en el clado terminal de *Cyphepicharis* (Fig. 32). Un ejemplo más simple de un carácter informativo y de sólo dos estados, lo constituye el carácter 66, que corresponde al margen anterior del basitarso trasero, con un estado que actúa como sinapomorfía dura del grupo *Trachina* (0->1) y también con el estado plesiomórfico en 0 (Fig. 31).

A continuación se presentaran algunos comentarios sobre la distribución geográfica de los taxa estudiados. La tribu Centridini se caracteriza por ser un grupo básicamente Neotropical, que ha diversificado principalmente en las áreas con bosque tropical perennifolio y caducifolio. De los dos géneros reconocidos, *Centris* se ha diversificado más ampliamente, de tal forma que su distribución se extiende al norte hasta Estados Unidos, con especies presentes en California, Oklahoma, Arizona, y Florida (*Paracentris*, *Xerocentris* y *Centris s. s.*) y al sur, hasta Argentina y Chile (*Xerocentris* y *Wagenknechtia*). *Epicharis* está aparentemente más asociado en su distribución a la presencia de bosques tropicales y subtropicales; una sola de sus especies, la cual ocurre en México, presenta una distribución lo suficientemente amplia alcanzando áreas elevadas con vegetación de Pino o Encino y la parte sur del Altiplano, de tal forma que su distribución al norte, alcanza el estado de San Luis Potosí y por la costa del Pacífico el norte del estado de Sinaloa.

Analizando los taxa incluidos en el Grupo *Centris*, los subgéneros *Centris* y *Xanthemisia* presentan una amplia distribución asociada a la

vegetación tropical y subtropical con un rango que va desde el norte de México a Sudamérica, con un patrón Neotropical Típico. Los subgéneros *Paracentris* y *Xerocentris* son anfotropicales; están presentes en Norteamérica en las áreas xéricas del Altiplano y de la parte central de México, no obstante, algunas especies de *Paracentris* penetran en Centroamérica, alcanzando el norte de Panamá. *Xerocentris* sólo se presenta en la áreas xéricas de los desiertos de Sonora y Chihuahua. Con contadas excepciones, las especies de estos subgéneros no están presentes en las áreas con vegetación tropical de Centroamérica. En Sudamérica se presenta el grupo, en las partes xéricas de Chile y norte de Argentina. Algunas especies de *Paracentris* están presentes en las montañas de Perú. De acuerdo a los resultados del análisis cladístico, los géneros *Paracentris*, *Centris*, *Xerocentris* y *Exallocentris* pertenecen al mismo clado (Fig. 28, clado 14).

Sólo un subgénero del Grupo *Centris* presenta una distribución limitada al área central del Altiplano Mexicano: *Exallocentris*, que al parecer, secundariamente se han adaptado a la vida en las montañas con bosques de pino y de encino, y al igual que *Xerocentris*, ha perdido los peines especializados para coleccionar aceite y en su lugar presentan mechones de pubescencia densa con puntas espatuladas. Estos dos subgéneros de acuerdo al cladograma son grupos hermanos (Fig. 28, clado 26). La distribución de *Acritocentris* abarca únicamente la parte tropical y subtropical de México y Centroamérica.

Revisando la distribución de los subgéneros incluidos en el clado 4 (Fig. 28), que corresponden a los Grupos *Trachina* y *Melacentris*, encontramos que en Sudamérica se presenta *Wagenknechtia*, subgénero asociado en su distribución a las áreas montañosas con bosque templado y vegetación xérica de Chile y Argentina. El género *Ptilocentris*, cercano filogenéticamente a *Wagenknechtia*, se presenta en las montañas del sur de México, en Centroamérica y el norte de Sudamérica. Estos dos subgéneros del Grupo *Melacentris*, aparentemente se han diversificado en Sudamérica.

Los subgéneros estrictamente asociados al trópico húmedo son *Melacentris* y *Ptilotopus*, aunque algunas de las especies del primero están adaptadas a las áreas tropicales secas de México y Centroamérica. Asimismo, *Aphemisia* y *Schisthemisia* están asociadas al trópico húmedo, pero únicamente han sido registradas para Brasil. Los tres subgéneros del Grupo *Trachina* también están asociados a la vegetación tropical, pero algunas especies tienen un rango de distribución que penetra hasta Estados Unidos, como el caso de *Centris* (*Heterocentris*) *trigonoides*, que además se extiende hasta Argentina.

En relación al género *Epicharis*, sus especies están asociadas al bosque tropical y únicamente los subgéneros *Hoplepicharis* y *Epicharitides* penetran hasta el norte de México en Norteamérica. El resto de los subgéneros son sudamericanos o sólo se distribuyen hacia el norte hasta Panamá. *Cyphepicharis*, es el subgénero más raro y ha sido registrado sólo en el sur de Brasil.

Finalmente se terminará esta sección con algunos comentarios sobre las perspectivas futuras del estudio. Una hipótesis filogenética completamente satisfactoria tendría sinapomorfías duras en todas las ramas, acompañadas o no de sinapomorfías semiduras o suaves. En este sentido cabe señalar que en el cladograma generado en este estudio los clados 14, 10, 29, 11, 31 (Fig. 30 - 32) están sustentados únicamente por sinapomorfías semiduras y suaves. En un estudio futuro cabría poner énfasis en la búsqueda de sinapomorfías duras para dichos clados, fortaleciendo la evidencia de su monofilia. Queda sin embargo la confianza que los clados basales, que definen a los géneros y a los grupos, sí son apoyados por sinapomorfías duras, dejando estable la topología del cladograma a este nivel. La comprobación de las relaciones de parentesco entre los taxa en los clados pobremente apoyados, sólo podrán ser confirmadas si en un futuro se incluyen más caracteres en el análisis o si se incorporan caracteres del tipo molecular. Considero sin embargo, que los cambios que se obtendrían serían mínimos, por ejemplo: en la posición de *Paracentris* y *Centris* s. s. o de *Epicharoides* y *Epicharitides*.

Aunque en este capítulo se incluye brevemente información sobre la distribución de los taxa, en este trabajo no se intentó un análisis sobre la Biogeografía Histórica de los Centridini, utilizando para ello cladogramas de área. Aquí queda algo para realizar en un futuro, especialmente si se reúne más información sobre la distribución de las especies de los distintos géneros y subgéneros. Con esto sería posible entender el por qué de las características de distribución anfitropical de *Xerocentris* y *Paracentris* y el por qué algunos subgéneros como *Exallocentris* y *Wagenknechtia* presentan distribuciones restringidas a hábitats particulares

Finalmente espero, que la hipótesis sobre la evolución de los Centridini, que aquí se presenta, así como las claves, diagnosis y redescpciones, permitan la realización de otros estudios con este grupo de insectos, que sin duda juegan un importante papel como polinizadores en las comunidades tropicales y xéricas de América.

## CONCLUSIONES

Con base en el análisis cladístico de 88 caracteres morfológicos (morfología general de la hembra y genitalia de los machos) se obtuvo el cladograma de la Fig. 28, que presenta una hipótesis sobre las relaciones filogenéticas entre los taxa supraespecíficos de la tribu Centridini (Apidae: Apinae). Los valores de los estadísticos del árbol son: Longitud del árbol=1365 pasos, IC=0.617, IR=0.798, ICR=0.404 y IH=0.404

Los resultados del análisis cladístico apoyan la hipótesis de monofilia de la tribu Centridini e identifican dos linajes principales, que corresponden a los géneros *Centris* y *Epicharis*, sólidamente definidos como monofiléticos por un número considerable de sinapomorfías (Fig. 29). *Centris* abandona su situación parafilética al incluir dentro de sus taxa a *Ptilotopus*, previamente considerado como género independiente (Snelling 1984).

A su vez, el género *Centris* presenta dos grandes clados, que son fuertemente apoyados por las sinapomorfías asociadas con los genitales de los machos. El primero de éstos incluye a los subgéneros asociados a *Centris s. s.* y el segundo a la dualidad *Trachina* + *Melacentris* (Fig. 28). El género *Epicharis* también incluye dos clados claramente separados, que corresponden al Grupo *Epicharis* y al Grupo *Epicharoides*.

Se propone una nueva clasificación de la tribu Centridini, basada en los resultados del análisis cladístico, la cual se presenta en la página 40. Resumiendo, los cambios principales con respecto a las propuestas anteriores sobre los taxa que incluye la tribu, son los siguientes: a) Se fusionan los subgéneros *Hemisiella* y *Heterocentris* quedando *Heterocentris* como el nombre válido del taxón, ya que mantener a los dos subgéneros implicaría mantener a *Hemisiella* como un taxón parafilético y a *Heterocentris* como un taxón polifilético. b) Se fusionan los subgéneros *Epicharis* y *Epicharana*, como consecuencia de la falta de caracteres apomórficos que los definan de manera independiente, quedando demostrado que su reconocimiento previo como grupos separados estuvo basado en una combinación única de caracteres. El

nombre válido para este taxón es *Epicharis*. c) Dentro del género *Centris* se erigen dos nuevos subgéneros, con base en especies que previamente habían sido consideradas como pertenecientes al subgénero *Melacentris*. d) Los dos nuevos subgéneros erigidos y descritos son: *Aphemisia* y *Schisthemisia*, los cuales son definidos por autopomorfías bien reconocidas y resultan ser grupos hermanos, uno del otro.

Una vez reconocidos los taxa, se realizó la revisión taxonómica de la Tribu Centridini, la cual incluye nuevas diagnosis, (re)descripciones e ilustraciones para todos los taxa supraespecíficos (dos géneros, 5 Grupos y 21 subgéneros), así como una clave ilustrada que permite su identificación.

Adicionalmente, se reunió un listado de las especies nominadas de la Tribu Centridini, incluyendo las sinonimias.

## LITERATURA CITADA

- ALCOCK, J., C. E. JONES & S. L. BUCHMANN. 1976a. Location before emergence of the female bee *Centris pallida* by its male (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Zool. Lond.* 179:189-199.
- ALCOCK, J., C. E. JONES & S. L. BUCHMANN. 1976b. The nesting behavior of the species of *Centris* bees (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Kans. Entomol. Soc.* 49:469-474.
- ALEXANDER, B. A. 1990. A Cladistic analysis of the nomadinae bees. *Syst. Entomol.* 15:121-152.
- ALEXANDER, B. A. 1996. Comparative morphology of the female reproductive system of nomadinae bees (Hymenoptera: Apidae: Nomadinae). In: Norden, B. B. & A. S. Menke (eds.). Contributions on Hymenoptera and associated insects dedicated to Karl V. Krombein. *Mem. Entomol. Soc. Wash.* 17:14-35.
- ALEXANDER, B. A. 1992. An exploratory analysis of cladistic relationships within the superfamily Apoidea, with special reference to sphecid wasps (Hymenoptera). *J. Hym. Res.* 1:25-61.
- ALEXANDER, B. A. & C. D. MICHENER. 1995. Phylogenetic Studies of the Families of Short-Tongued Bees (Hymenoptera: Apoidea). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 55(11):377-424.
- ALVES DA CUNHA, R. 1985. Phenetic relationship of the species of *Centris* (Hymenoptera: Anthophoridae). *Rev. Bras. Entomol.* 29(1):37-44.
- BATRA, S. W. T. & J. C. SCHUSTER. 1977. Nest of *Centris*, *Melissodes* y *Colletes* in Guatemala. *Biotropica* 9:135-138.
- BROOKS, R. 1988. Systematic and Phylogeny of the Anthophorine Bees (Hymenoptera: Anthophoridae; Anthophorini). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 53(9):436-575.

- CAMARGO, J. M. F. 1994. Meliponinae Neotropicais: Os Generos *Paratrigona* Schwarz, 1938 e *Aparatrigona* Moure, 1951 (Hymenoptera, Apidae). *Arq. Zool. (S. Paulo)* 32(2):33-109.
- CAMARGO, J. M. F. 1996. Meliponini Neotropicais: O Genero *Camargoia* Moure, 1989 (Apinae, Apoidea, Hymenoptera). *Arq. Zool. (S. Paulo)* 33(2):71-92.
- CAMARGO, J. M. F. & J. S. MOURE. 1996. Meliponini Neotropicais: O Genero *Geotrigona* Moure, 1943 (Apinae, Apidae, Hymenoptera), Com Especial Referencia á Filogenia e Biogeografia. *Arq. Zool. (S. Paulo)* 33(3):95-161.
- CAMERON, S. A. 1991. A new tribal phylogeny of the Apidae inferred from mitochondrial DNA sequence. *In: Smith, D. R. (ed.). Diversity of the genus Apis.* Westview Press, Boulder, Colorado pp. 71-78.
- CAMERON, S. A. 1993. Multiple origins of advanced eusociality in bees inferred from mitochondrial DNA sequences. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 90:8687-8691.
- CAMERON, P. 1903. Descriptions of new species of Hymenoptera taken by Mr. Edward Whymper on the "Higher Andes of Ecuador". *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 29:225-238.
- CARPENTER, J. M. 1988. Choosing among equally parsimonious cladograms. *Cladistics* 4:291-296.
- CHAVARRIA, G. & J. M. CARPENTER. 1994. "Total evidence" and evolution of highly social bees. *Cladistics* 10:229-258.
- COVILLE, R. E, G. W. FRANKIE & S. V. VINSON. 1983. Nests of *Centris segregata* (Hymenoptera: Anthophoridae) with the review of the nesting habits of the genus. *J. Kans. Entomol. Soc.* 56:109-122.
- CRESSON, E. T. 1872. Hymenoptera Texana. *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 4:153-292.

- E ANFORTH, B. N. 1996. Phylogenetic Analysis and Taxonomic Revision of the *Perdita* Subgenera *Macrotera*, *Macroteropsis*, *Macroterella* and *Cockerellula* (Hymenoptera: Andrenidae). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 55(16):635-692.
- EICKWORT, G. C. 1969. A comparative morfological study and generic revision of the augochlorine bees. *Univ. Kans. Sci. Bull.* 48:325-524.
- FABRICIUS, I. C. 1804. *Systema Piezatorum. Braunschweig* 439 pp
- FARRIS, J. S. 1969. A successive approximations approach to character weighting. *Syst. Zool.* 19:83-92.
- FARRIS, J. S. 1982. Outgroups and parsimony. *Syst. Zool.* 31:328-334.
- FARRIS, J. S. 1983. The logical basis of phylogenetic analysis pp. 7-36. In: Platnik, N. I. & V. A. Funk (eds.). *Advances in Cladistics*, Vol. 2. Proceeding of the Second Meeting of the Willi Hennig Society. Columbia Univ. Press, N. Y.
- FARRIS, J. S. 1989. The retention index and homoplasy excess. *Syst. Zool.* 38:406-407.
- FARRIS, J. S. 1989. The retention index and the rescaled consistency index. *Cladistics* 5:417-419.
- FITCH, W. M. 1971. Toward defining the course of evolution: *Minimum* change for a specific tree topology. *Syst. Zool.* 20:406-416.
- FOREY, P. L., C. J. Humphries; I. J. Kitching; R. W. Scotland; D. J. Siebert & D. M. Williams. 1994. *Cladistics, a practical course in systematics. The Systematics Association Publication, No. 10.* Oxford University Press. 191 pp.
- FOX, W. J. 1899. Neue arten der bienengattungen *Epicharis* Klug und *Centris* Fabr. *Termés. Füz.* 22:39-48.

- FRANKIE, G. W. & H. G. BAKER. 1974. The importance of pollination behavior in the reproductive biology of tropical bees. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Méx. Ser. Bot.* 45(1):1-10.
- FRANKIE, G. & W. A. HABER. 1983. Why bees move among mass-flowering neotropical trees. In: Jones, C. D. & R. J. Little. *Handbook of Experimental Pollination Biology*. Scientific and Academic Editions pp. 360-372
- FRANKIE, G., W. A. HABER; P. A. OPLER & K. S. BAWA. 1983. Characteristic and organization of the large bee pollination system in the Costa Rica dry forest. In: Jones, C. D. & R. J. Little (Eds.). *Handbook of Experimental Pollination Biology*. Scientific and Academic Editions pp.411-447
- FRIESE, H. 1890., Monographie der bienengattung *Centris* (s. lat.). *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. Wien* 14:237-350.
- FRIESE, H. 1899. Neue arten der bienengattungen *Centris* und *Epicharis*. *Termés. Füzt.* 23:117-122.
- FRIESE, H. 1900. Monographie der Benengattung *Centris* (s. lat.). *Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. Wien* 14:247-304.
- GOLOBOFF, P. A. 1993. Estimating character weighting during tree search. *Cladistics* 9:83-91.
- HENNIG, W. 1956. Phylogenetic Systematic. *Annu. Rev. Entomol.* 10:97-116.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. University of Illinois Press, Urbana.
- KIMSEY, L. S. 1988. Systematics of Bees of the Genus *Eufriesea*. *Univ. Calif. Publ. Entomol.* 95:1-125.
- KLUGE, A. G. & J. S. FARRIS. 1969. Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Syst. Zool.* 18:1-32.

- LABERGE, W. E. & C. D. MICHENER. 1963. *Deltoptila* a middle American genus of anthophorine bees. *Bull. Univ. Nebr. Mus.* 4:211-225.
- LEPELETIER DE SAINT-FARGEAU, A. 1841. Histoire naturelle des insectes, hyménoptères. Paris 2:1-680.
- MCGINLEY, J. R. 1986. Studies of Halictinae (Apoidea: Halicridae), I: Revision of New World *Lasioglossum* Curtis. *Smithson. Contrib. Zool.* 429:1-294.
- MADDISON, W. P. 1991. The discovery and importance of multiple islands of most-parsimonious trees. *Syst. Zool.* 40:315-328.
- MADDISON, W. P & D. R. MADDISON. 1992. *MacClade Version 3. Analysis of Phylogeny and Character Evolution*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. 398 pp.
- MADDISON W. P., M. J. Donoghue & D. R. Maddison. 1984. Outgroup analysis and parsimony. *Syst. Zool.* 33:83-103.
- MICHENER, C. D. 1944. Comparative external morphology, phylogeny, and a classification of the bees. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 82:151-326.
- MICHENER, C. D. 1951. Subgeneric groups of *Hemisia* (Hymenoptera, Apoidea). *J. Kans. Entomol. Soc.* 24:1-11.
- MICHENER, C. D. 1954. Bees of Panamá. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 104:1-176.
- MICHENER, C. D. 1965. A classification of the bees of Australian and South Pacific regions. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 130:1-362.
- MICHENER, C. D. 1974. *The Social Behavior of the Bees. A Comparative Study*. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, Mass. 404 pp.
- MICHENER, C. D. 1979. Biogeography of the bees. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 66:277-347.

- MICHENER, C. D. 1986. A Review of the Diphaglossini and Dissoglotini (Hymenoptera: Colletidae). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 53:183-214.
- MICHENER, C. D. 1989. Classification of American Colletinae (Hymenoptera, Apoidea). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 53:622-703.
- MICHENER, C. D. 1990. Classification of the Apidae. *Univ. Kans. Sci. Bull.* 54(4):75-164.
- MICHENER, C. D. 1992. Nomenclatural problems in the Meganomiinae and Review of the Genus *Pseudophilanthus*. *J. Kans. Entomol. soc.* 65(2):146-150.
- MICHENER, C. D. & R. BROOKS. 1984. Comparative study of the glossa bees. *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* 22:1-73.
- MICHENER, C. D. & L. GREENBERG. 1980. Ctenoplatidae and the origin of long-tongued bees. *Zool. J. Linn. Soc.* 69:183-203.
- MICHENER, C. D., R. J. MCGINLEY & B. N. DANFORTH. 1994. *The Bee Genera of North America* (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press 209 pp.
- MOCSARY, A. 1899. Species novae generis *Centris* Fabr. *Termés. Füz.* 22:251-255.
- MOURE, J. S. 1945a. Notes sôbre as *Epicharitina* (Hymenop., Apoidea). *Rev. Entomol.* 16:293-314.
- MOURE, J. S. 1945b. Apoidea da Coleçõ de Conde Amadeu A. Berbiellini. II (Hymenoptera: Apoidea). *Rev. Entomol.* 16:394-414.
- MOURE, J. S. 1950. Alguns agrupamentos novos de abelhas neotropicais. *Dusenya* 1:385-394.

- MOURE, J. S. 1959. Notas sobre abelhas do género *Epicharis* Klug (Hymenoptera, Apoidea). *Studia Entomol.* 2(1-4): 119-127.
- MOURE, J. S. 1995. Reestudo de alguns tipos de abelhas neotropicais descritos por Friese e conservados no Museu de Berlim (Apoidea, Colletidae, Anthophoridae). *Revta. Bras. Zool.* 12(4):939-951.
- MOURE, J. S. & C. A. C. SEABRA. 1959. Notas sôbre abelhas do gênero *Epicharis* (Hymenoptera: Apoidea). *Studia Entomol.* 2:119-127.
- NEFF, J. L., & B. B. SIMPSON. 1981. Oil-Collecting structures in the Anthophoridae (Hymenoptera): morphology, funcion, and use in systematics. *J. Kans. Entomol. Soc.* 54:95-123.
- OLIVIER, G. A. 1789. Encyclopédie Méthodique, histoire naturelle. Insectes. Paris and Liege 4:1-331.
- PÉREZ, J. 1905. Hyménoptères nouveaux du Mexique. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris* 11:39-41.
- PLATNIK, N. I., C. E. Griswold & J. A. Coddington. 1991. On missing entries in cladistic analysis. *Cladistics* 7:337-343.
- ROIG-ALSINA, A. 1987. The classification of the Caenoprosopidini (Hymenoptera, Anthophoridae). *J. Kans. Entomol. Soc.* 60(2):205-315.
- ROIG-ALSINA, A. 1989. The Tribe Osirini, its scope, classification and revision of the genera *Parepeolus* and *Osirinus* (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 54(1):1-23.
- ROIG-ALSINA, A. 1991, Cladistic Analysis of the Nomadinae s. str. with Description of a New Genus (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Kans. Entomol. Soc.* 64(1):23-37.

- ROIG-ALSINA, A. & C. D. MICHENER. 1993. No. 4. Studies of the Phylogeny and Classification of Long-Tongued Bees (Hymenoptera: Apoidea). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 55(4 y 5):123-173.
- ROUBIK, D.W. 1989. *Ecology and Natural History of Tropical Bees*. Cambridge Tropical Biology Series, Cambridge University Press. 514 pp.
- ROZEN, J. G. 1969. The larvae of the Anthophoridae (Hymenoptera: Apoidea). Parte 3. The Melectini, Ericrocini and Rhathymini. *Am. Mus. Novit.* 2382:1-24.
- ROZEN, J. G., A. EOIG-ALSINA & B. ALEXANDER. 1997. The Cleptoparatic Bees Genus *Rhopalolemma*, with Reference to Other Nomadinae (Apidae), and Biology of its Host *Protodufourea* (Halictidae: Rophitinae). *Am. Mus. Novit.* 3194:1-28.
- SILVEIRA, F. A. 1993. Phylogenetic Relationships of the Exomalopsini and Ancylini (Hymenoptera: Apoidea). *Univ. Kans. Sci. Bull.* 55(4 y 5): 163-173.
- SHARKEY, M. J. 1989. A hypothesis - independent of character waighting for cladistic analysis. *Cladistics* 5:63-86
- SMITH, F. 1854. *Catalogue of Hymenopterous insects in the collection of the British Museum. II, Apidae*. British Museum, London 465 pp.
- SMITH, F. 1874. A revision of the genera *Epicharis*, *Centris*, *Eulaema*, and *Euglossa* belonging to the family Apidae, section Scopolipedes. *Ann. Mag. Nat. Hist. (ser. 4)* 13:357-373.
- SNELLING, R. R. 1966. The Taxonomy and Nomenclature of some North American Bees of the genus *Centris* with descriptions of new species (Hymenoptera: Anthophoridae). *Los Angel. Cty. Mus. Contribu. Sci.* 112:1-33.

- SNELLING, R. R. 1974. Notes on the distribution and taxonomy of some North American *Centris* (Hymenoptera: Anthophoridae). *Los Angel. Cty. Mus. Contribu. Sci.* 259:1-41.
- SNELLING, R. R. 1984. Studies on the taxonomy and distribution of American Centridine bees (Hymenoptera: Anthophoridae). *Los Angel. Cty. Mus. Contribu. Sci.* 347:1-69.
- SNELLING, R. R. & R. W. BROOKS. 1985. A review of the genera of cleptoparasitic bee of the tribe: Ericrocini (Hymenoptera: Anthophoridae). *Los Angel. Cty. Mus. Contribu. Sci.* 369: 1-34.
- STEPHEN, W. P., G. E. BOHART & P. F. TORCHIO. 1969. *The Biology and External Morphology of Bees. With a Synopsis of the Genera of Northwestern America.* Agricultural Esperimental Station, Oregon State University, Corvallis, Oregon 140 pp.
- SWOFFORD, D. L. 1993. *PAUP: Phylogenetic Analysis Using Parsimony, Version 3.1.1.* Computer program distributed by the Illinois Natural History Survey, Champaign, Illinois.
- SWOFFORD, D. L. & D. P. BEGLE. 1993. *PAUP User's Manual.* Champaign, Illinois; Center for Biodiversity. Illinois Natural History Survey. vi + 265 pp.
- SWOFFORD, D. L. & W. P. MADDISON. 1987. Reconstructing ancestral character states under Wagner parsimony. *Math. Biosci.* 87:199-229.
- TIMBERLAKE, P. H. 1940. The genus *Centris* in California (Hymenoptera: Apoidea). *Pan-Pac. Entomol.* 16:138-141.
- VINSON, S. B. & G. W. FRANKIE. 1977. Nest of *Centris aethyctera* (Hymenoptera: Apoidea: Anthophoridae) in the Dry Forest of Costa Rica. *J. Kans. Entomol. Soc.* 50(2):301-311.

- VINSON, S. B., H. J. WILLIAMS, G.W. FRANKIE, J.W. WHEELER, M. S. BLUM & R. E. COVILLE. 1982. Mandibular Glands of male *Centris adani*, (Hymenoptera: Anthophoridae), their Morphology, Chemical Constituents, and Function in Scent Marking and Territorial Behavior. *J. Chem. Ecol.* 8(2):319-327.
- VINSON, S. B., H. J. WILLIAMS, G. W. FRANKIE & R. E. COVILLE. 1984. Comparative morphology and chemical contents of male mandibular glands of several *Centris* species (Hymenoptera: Anthophoridae) in Costa Rica. *Comp. Biochem. Physiol.* 77A(4):685-688.
- WATROUS, L. E. & Q. D. WHEELER 1981. The out-group comparison method of character analysis. *Syst. Zool.* 30:1-11.
- WINSTON, M. L. 1979. The proboscis of the long-tongued bees: A comparative study. *Univ. Kans. Sci. Bull.* 51:631-667.
- WILEY, E. O. 1981. *Phylogenetics. The Theory and Practice of Phylogenetic Systematic.* John Wiley and Sons, Inc. Canada 439 pp.
- WILEY E. O., D. SIEGEL-CAUSEY, D. R. BROOKS & V. A. FUNK. 1991. *The Compleat Cladist, A Primer of Phylogenetic Procedures.* Special Publication No. 19. The University of Kansas Museum of Natural History. 158 pp.

## Anexo I

**SITUACION TAXONOMICA INICIAL  
DE LA TRIBU CENTRIDINI\***

**Tribu Centridini****Género *Centris* Fabricius, 1804**

1. Subgénero *Acritocentris* Snelling, 1974
2. Subgénero *Centris* Fabricius, 1804
3. Subgénero *Exallocentris* Snelling, 1974
4. Subgénero *Hemisiella* Moure, 1945
5. Subgénero *Heterocentris* Cockerell, 1899
6. Subgénero *Melacentris* Moure, 1995
7. Subgénero *Paracentris* Cameron, 1903
8. Subgénero *Ptilocentris* Snelling, 1984
9. Subgénero *Trachina* Klug, 1807
10. Subgénero *Wagenknechtia* Moure, 1950
11. Subgénero *Xanthemisia* Moure, 1945
12. Subgénero *Xerocentris* Snelling, 1974

**Género *Epicharis* Klug, 1807**

1. Subgénero *Anepicharis* Moure, 1945
2. Subgénero *Cyphepicharis* Moure, 1945
3. Subgénero *Epicharana* Michener, 1954
4. Subgénero *Epicharis* Klug, 1807
5. Subgénero *Epicharitides* Moure, 1945
6. Subgénero *Epicharoides* Radoszcowski, 1884
7. Subgénero *Hoplepicharis* Moure, 1945
8. Subgénero *Parepicharis* Moure, 1945
9. Subgénero *Triepicharis* Moure, 1945

**Género *Ptilotopus* Klug, 1810**

\*De acuerdo a Michener (1951), Snelling (1984) y Moure (1995).

## Anexo I

**SITUACION TAXONOMICA INICIAL  
DE LA TRIBU CENTRIDINI\***

**Tribu Centridini****Género *Centris* Fabricius, 1804**

1. Subgénero *Acritocentris* Snelling, 1974
2. Subgénero *Centris* Fabricius, 1804
3. Subgénero *Exallocentris* Snelling, 1974
4. Subgénero *Hemisiella* Moure, 1945
5. Subgénero *Heterocentris* Cockerell, 1899
6. Subgénero *Melacentris* Moure, 1995
7. Subgénero *Paracentris* Cameron, 1903
8. Subgénero *Ptilocentris* Snelling, 1984
9. Subgénero *Trachina* Klug, 1807
10. Subgénero *Wagenknechtia* Moure, 1950
11. Subgénero *Xanthemisia* Moure, 1945
12. Subgénero *Xerocentris* Snelling, 1974

**Género *Epicharis* Klug, 1807**

1. Subgénero *Anepicharis* Moure, 1945
2. Subgénero *Cyphepicharis* Moure, 1945
3. Subgénero *Epicharana* Michener, 1954
4. Subgénero *Epicharis* Klug, 1807
5. Subgénero *Epicharitides* Moure, 1945
6. Subgénero *Epicharoides* Radoszcowski, 1884
7. Subgénero *Hoplepicharis* Moure, 1945
8. Subgénero *Parepicharis* Moure, 1945
9. Subgénero *Triepicharis* Moure, 1945

**Género *Ptilotopus* Klug, 1810**

\*De acuerdo a Michener (1951), Snelling (1984) y Moure (1995).

## Anexo II.

## TRIBU CENTRIDINI: LISTA DE ESPECIES NOMINADAS Y SINONIMIAS\*

Género *Centris*Subgénero *Acritocentris*

- C. (A.) agameta* Snelling, 1974  
*C. (A.) albiceps* Friese, 1900  
*C. (A.) ruthannae* Snelling, 1966  
*C. (A.) satana* Snelling, 1984  
*C. (A.) strawi* Snelling, 1966 en *C. albiceps* Friese, 1899

Subgénero *Aphemisia*

- C. (Aphemisia) plumipes* F. Smith, 1854

Subgénero *Centris*

- C. (C.) adanae* Cockerell, 1949  
*C. (C.) aenea* Lepeletier  
*C. (C.) aethiocesta* Snelling, 1984  
*C. (C.) aethyctera* Snelling, 1974  
*C. (C.) apicalis* Smith, 1874 en *C. smithii* Cresson, 1879  
*C. (C.) ardens* Smith, 1874  
*C. (C.) brasiliiana* Christ, 1791 en *C. flavifrons* (Fabricius, 1775)  
*C. (C.) buchwaldi* Friese,  
*C. (C.) citrotaeniata* Gribodo, 1899 en *C. flavifrons* (Fabricius, 1775)  
*C. (C.) decolorata* Lepeletier, 1841  
*C. (C.) eisenii* Fox, 1899  
*C. (C.) errans* Fox, 1899  
*C. (C.) erubescens* Snelling, 1974 en *C. meaculpa* Snelling, 1984  
*C. (C.) fasciatella* Friese, 1900  
*C. (C.) flavifrons* (Fabricius, 1775)  
*C. (C.) flavofasciata* Friese, 1900  
*C. (C.) gualanensis* Cockerell, 1912 en *C. inermis* Friese, 1899  
*C. (C.) haemorrhoidalis* Fabricius, 1775  
*C. (C.) inermis* Friese, 1899  
*C. (C.) meaculpa* Snelling, 1984  
*C. (C.) nigrifula* Friese, 1899 en *C. flavifrons* (Fab., 1775)  
*C. (C.) nigrofasciata* Friese  
*C. (C.) niveofasciata* Friese, 1900  
*C. (C.) obscurior* Michener, 1954  
*C. (C.) obscuriventris* Friese, 1899 en *C. decolorata* Lepeletier, 1841  
*C. (C.) pallidifrons* Cockerell, 1949 en *C. inermis* Friese, 1899  
*C. (C.) poecila* Lepeletier, 1841  
*C. (C.) robusta* Cockerell, 1949 en *C. inermis* Friese, 1899  
*C. (C.) rufescens* Friese, 1899 en *C. flavifrons* (Fabricius, 1775)  
*C. (C.) segregata* Crawford, 1906 en *C. inermis* Friese, 1899  
*C. (C.) smithii* Friese, 1900  
*C. (C.) varia* (Erichson, 1848)  
*C. (C.) versicolor* (Fabricius, 1775)

\* En el listado, los géneros, subgéneros y las especies se presentan en un arreglo alfabético, para facilitar su localización. El nombre válido de la especie caída en sinonimia se presenta a la derecha.

**Subgénero *Exallocentris****C. (E.) anomala* Snelling, 1966**Subgénero *Heterocentris***

- C. (H.) analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) bicornuta* Mocsáry, 1899  
*C. (H.) breviceps* Friese, 1900 en *C. vittata* Lepeletier, 1899  
*C. (H.) confinis* Pérez, 1905 en *C. nitida* Smith, 1874  
*C. (H.) costaricensis* Crawford, 1907 en *C. vittata* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) dentipes* Smith, 1874 en *C. trigonoides* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) dichrotricha* Moure, 1945  
*C. (H.) difformis* F. Smith, 1854  
*C. (H.) durantae* Cockerell, 1949 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) erubescens*, Friese, 1925 en *C. vittata* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) friesei* Crawford, 1906 en *C. vittata* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) hoplopoda* Moure, 1943 en *C. trigonoides* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) labrosa* Friese, 1899  
*C. (H.) lanipes* (Fabricius, 1775)  
*C. (H.) minuta* Mocsáry, 1899 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) montezuma* Cresson, 1879 en *C. vittata* Lepeletier, 1899  
*C. (H.) nigriventris* Burmeister, 1876  
*C. (H.) nitida* Smith, 1874  
*C. (H.) otomita* Cresson, 1879 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) petraeae* Cockerell, 1949 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) petraeae* var. *rufopicta* Cockerell, 1949 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) ruae* Cockerell, 1949 en *C. transversa* Pérez, 1905  
*C. (H.) rufomaculata* Cockerell, 1949 en *C. trigonoides* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) simplex* Friese, 1899 en *C. analis* (Fabricius, 1804)  
*C. (H.) subtarsata* Cockerell, 1949 en *C. trigonoides* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) totonaca* Cresson, 1879 en *C. analis* (Fabricius, 1904)  
*C. (H.) transversa* Pérez, 1905  
*C. (H.) triangulifera* Cockerell, 1949 en *C. labrosa* Friese, 1899  
*C. (H.) trigonoides* Lepeletier, 1841  
*C. (H.) vittata* Lepeletier, 1841

**Subgénero *Melacentris***

- C. (M.) aeneiventris* Mocsary, 1899  
*C. (M.) agilis* Smith, 1874  
*C. (M.) agiloides* Snelling, 1984  
*C. (M.) anomala* Snelling, 1966  
*C. (M.) atriventris* Mocsary, 1896 en *C. atripes* Mocsáry, 1899  
*C. (M.) bakerella* Friese, 1913 en *C. agilis* Smith, 1874  
*C. (M.) bakeri* Friese, 1912 en *C. agilis* Smith, 1874  
*C. (M.) boliviensis* Mocsáry, 1899 en *C. flavilabris* Mocsáry, 1899  
*C. (M.) braccata* Packard, 1869  
*C. (M.) collaris* Lepeletier, 1841  
*C. (M.) compersa* Mocsary, 1899  
*C. (M.) dimidiata* Olivier, 1789  
*C. (M.) discolor* Smith, 1874  
*C. (M.) dorsata* Lepeletier, 1841  
*C. (M.) gelida* Snelling, 1984  
*C. (M.) ignita* Smith, 1874 en *C. agilis* Smith, 1874

- C. (M.) insignis* Smith, 1854  
*C. (M.) intermixta*, Friese, 1900  
*C. (M.) mariae* Mocsary, 1896  
*C. (M.) melanochlaena* Smith, 1874 en *C. obsoleta* Lepeletier, 1841  
*C. (M.) mocsaryi* Friese, 1900  
*C. (M.) obsoleta* Lepeletier, 1841  
*C. (M.) pectoralis* Burmeister, 1876  
*C. (M.) pocograndensis* Schrottky, 1902  
*C. (M.) ruficauda* Friese, 1900 en *C. intermixta*, Friese, 1900  
*C. (M.) rufohirta* Friese, 1900  
*C. (M.) ruthannae* Snelling, 1966  
*C. (M.) sericea* Friese, 1900  
*C. (M.) xanthocnemis* (Perty, 1833)  
*C. (M.) xylocopoides* Fox, 1900 en *C. braccata* Packard, 1869

### Subgénero *Paracentris*

- C. (P.) angustifrons* Snelling, 1966  
*C. (P.) anthracina* Snelling, 1966 en *C. nigrocaerulea* Smith, 1874  
*C. (P.) aterrima* Smith, 1854  
*C. (P.) atripes* Mocsary, 1899  
*C. (P.) austrani* Vachal, 1904  
*C. (P.) birkmanii* Friese, 1900 en *C. lanosa* Cresson, 1872  
*C. (P.) brethesi* Schrottky, 1902  
*C. (P.) buchholzi* Herbst, 1918  
*C. (P.) burdorfi* Friese  
*C. (P.) caesalpiniae* Cockerell, 1897  
*C. (P.) chilensis* (Spinola, 1851)  
*C. (P.) clypeata* Friese, 1900 en *C. nigrocaerulea* Smith, 1874  
*C. (P.) cockerelli* Friese, 1900  
*C. (P.) ectypha* Snelling, 1974  
*C. (P.) ferrisi* Cockerell, 1924  
*C. (P.) fisheri* Snelling, 1974  
*C. (P.) foxi* Friese, 1900 en *C. atripes* Mocsary, 1899  
*C. (P.) fulvohirta* Cameron, 1903  
*C. (P.) garleppi* (Schrottky, 1913)  
*C. (P.) harbisoni* Snelling, 1974  
*C. (P.) hoffmanseggiae* Cockerell, 1897 en *C. (P.) cockerelli* Friese, 1900  
*C. (P.) laevibullata* Snelling, 1966  
*C. (P.) lanosa* Cresson, 1872  
*C. (P.) limbata* Friese, 1900 en *C. atripes* Mocsary, 1899  
*C. (P.) luteonigra* Moure  
*C. (P.) marginata* Fox, 1899 en *C. caesalpiniae* Cockerell, 1897  
*C. (P.) mexicana* Smith, 1854  
*C. (P.) morsei* Cockerell, 1897 en *C. caesalpiniae* Cockerell, 1897  
*C. (P.) nigerrima* (Spinola, 1851)  
*C. (P.) nigrocaerulea* Smith, 1874  
*C. (P.) pulchrior* Cockerell, 1900 en *C. rhodopus* Cockerell, 1897  
*C. (P.) resoluta* Cockerell, 1923 en *C. cockerelli* Fox, 1899  
*C. (P.) rhodoleuca* Cockerell, 1923  
*C. (P.) rhodopus* Cockerell, 1897  
*C. (P.) subhyalina* Fox, 1899 en *C. lanosa* Cresson, 1872  
*C. (P.) tricolor*, Friese, 1900  
*C. (P.) zacateca* Snelling, 1966

**Subgénero *Ptilocentris****C. (P.) chlorura* Cockerell, 1919*C. (P.) festiva* Smith, 1854*C. (P.) hyptidis*, Moureen *C. festiva* Smith, 1854**Subgénero *Ptilotopus****C. (P.) atra* Friese, 1900*C. (P.) americana* Klug, 1810*C. (P.) decipiens* Moure & Seabra, 1960*C. (P.) denudans* Lepeletier, 1841*C. (P.) derasa* (Lepeletier, 1841)*C. (P.) dixantozona* Moure y Seabra, 1962*C. (P.) erythrotricha* Seabra y Moure, 1961*C. (P.) longsdorffii* Blanchard, 1840*C. (P.) maranhensis* (Ducke, 1910)*C. (P.) moerens* (Perty, 1833)*C. (P.) nobilis* (Westwood, 1840)*C. (P.) pandora* Friese, 1900*C. (P.) scopipes* (Friese, 1899)*C. (P.) singularis* (Ducke, 1854)*C. (P.) sponsa* (Smith, 1854)*C. (P.) superba* (Ducke, 1904)*C. (P.) tetrazonata*, Moure y Seabra, 1962*C. (P.) torcuata* Moure y Seabra, 1962*C. (P.) zonata* Mocsáry, 1899en *C. (P.) zonata* Mocsáry, 1899**Subgénero *Schisthemisia****C. (S.) flavilabris* Mocsáry, 1899*C. (S.) fusciventris* Mocsáry, 1899*C. (S.) scutellata* Friese, 1900en *C. fusciventris* Mocsáry, 1899**Subgénero *Trachina****C. (T.) dentata* Smith, 1854*C. (T.) eurypatana* Snelling, 1984*C. (T.) fuscata* Lepeletier, 1841*C. (T.) heithausi* Snelling, 1974*C. (T.) labiata* Friese, 1904*C. (T.) lineolata* Lepeletier, 1841*C. (T.) longimana* (Fabricius, 1804)*C. (T.) personata* Smith, 1874*C. (T.) proxima* Friese, 1900*C. (T.) quadrimaculata* Packard, 1869*C. (T.) schwarzi* Cockerell, 1919*C. (T.) similis* (Fabricius, 1804)*C. (T.) vidua* Mocsáry, 1899*C. (T.) xochipillii* Snelling, 1984en *C. similis* (Fabricius, 1804)en *C. longimana* Fabricius, 1804en *C. dentata* Smith, 1854en *C. labiata* Friese, 1904**Subgénero *Wagenknechtia****C. (W.) cineraria* Smith, 1854*C. (W.) delfini* Ree*C. (W.) escomeri* ? Cockerell*C. (W.) molde,nkei* Toro y Chiappa, 1989.*C. (W.) muralis* Burneister, 1876posiblemente en *C. cineraria* Smith

- C. (W.) orellanai* (Ruiz, 1941)  
*C. (W.) rhodophthalma* (Pérez, 1911)

**Subgénero *Xanthemisia***

- C. (X.) aethiops* Cresson, 1865  
*C. (X.) bicolor* Lepeletier, 1841  
*C. (X.) carolae* Snelling, 1966  
*C. (X.) domingensis* Dalla Torre, 1896  
*C. (X.) lutea* Friese, 1899  
*C. (X.) rubella* F. Smith, 1854

**Subgénero *Xerocentris***

- C. (X.) californica* Timberlake, 1940  
*C. (X.) callognatha* Cockerell, 1923                   en *C. pallida* Fox, 1899  
*C. (X.) davidsoni* Cockerell, 1904                   en *C. hoffmanseggiae* Cockerell, 1897  
*C. (X.) griseola* Snelling, 1984  
*C. (X.) mixta mixta* Friese, 1904  
*C. (X.) mixta tamarugalis* Toro y Chiappa, 1989  
*C. (X.) pallida* Fox, 1899  
*C. (X.) rhodomelas* Timberlake, 1940  
*C. (X.) tiburonensis* Cockerell, 1923  
*C. (X.) trichosoma* Cockerell, 1923                   en *C. pallida* Fox, 1899  
*C. (X.) vanduzeei* Cockerell, 1923

**Situación subgénerica no definida**

- C. abdominalis* Friese, 1900  
*C. armillata* Cresson, 1869  
*C. bimaculata* Lepeletier, 1841  
*C. birkmannii* Friese, 1900  
*C. bombiformis* Spinola, 1841  
*C. bucephala* Friese, 1900  
*C. caelebs* Friese, 1900  
*C. cniererta neuquenensis*  
*C. collesis*  
*C. concinna* Smith, 1874  
*C. cornuta* Cresson, 1865  
*C. crassipes* F. Smith  
*C. decorata* Smith, 1854  
*C. dichrotricha* ?  
*C. dirrhoda* ?  
*C. ephippia* Smith, 1854  
*C. facialis* Mocsáry, 1899  
*C. femoralis* Friese, 1900  
*C. flavicornis* Smith, 1854  
*C. flavohirta* Friese, 1900  
*C. flavothoracica* Friese, 1900  
*C. fulviventris* Cresson, 1865  
*C. horvathi* Friese, 1900  
*C. klugii* Friese, 1900  
*C. lateritea* Friese, 1900  
*C. laticinta* Spinola, 1841  
*C. leprieuri* (Spin.)  
*C. minor* Friese, 1900  
*C. nerisarpa* ?

- C. nigrescens* Lepeletier, 1841  
*C. nigripes*, Friese, 1900  
*C. nudipes* Burmeister, 1879  
*C. paccata* Packard, 1869  
*C. pauloensis* Friese, 1900  
*C. perforator* Smith, 1874  
*C. picea* Lepeletier, 1841  
*C. proserpina* Gribodo, 1891  
*C. pseudoephippia* Friese, 1900  
*C. quartinae* Gribodo, 1891  
*C. rubripes* Friese, 1900  
*C. rufipes* Friese, 1900  
*C. scomoli* Cockerell  
*C. scopipes* Friese, 1900  
*C. scutellaris* Friese, 1900  
*C. smithiana* Friese, 1840  
*C. tarsata* Smith, 1874  
*C. terminata* Smith, 1874  
*C. testacea* Lepeletier, 1841  
*C. thoracica* Lepeletier, 1841  
*C. violacea* Lepeletier, 1841  
*C. vulpecula* Burmeister, 1876  
*C. weilenmanni* Friese, 1900

### Género *Epicharis*

#### Subgénero *Anepicharis*

- E. (A.) chrysopyga* Friese, 1900  
*E. (A.) dejeanii* Lepeletier, 1841  
*E. (A.) melanoxantha* Moure, 1945

#### Subgénero *Cyphepicharis*

- E. (C.) borgmeieri* Moure, 1945  
*E. (C.) morio* Fiese, 1924

#### Subgénero *Epicharis* (= *Xanthepicharis* y *Epicharana*)

- E. (E.) angulosa* Snelling, 1984  
*E. (E.) bicolor* (Smith, 1854)  
*E. (E.) bova* Snelling, 1984  
*E. (E.) elegans* Smith, 1861  
*E. (E.) flava* Friese, 1900  
*E. (E.) flavotaeniata* Moure, 1945  
*E. (E.) pygialis* (Friese, 1900)  
*E. (E.) rustica* (Olivier, 1789)  
*E. (E.) salazari* Cockerell, 1949  
*E. (E.) umbraculata* (Fabricius, 1904)

#### Subgénero *Epicharitides*

- E. (E.) carrikeri* Friese  
*E. (E.) duckei* Friese, 1900  
*E. (E.) iheringi* Friese, 1899  
*E. (E.) luteocinta*, Moure, 1959  
*E. (E.) minima* (Friese, 1904)  
*E. (E.) obscura* (Friese, 1900)

*E. (E.) cockerelli* Friese, 1900

**Subgénero *Epicharoides***

*E. (E.) albofasciata* F. Smith, 1874

*E. (E.) bipunctatus* Radoszkowski, 1884

en *E. maculata* Smith, 1874

*E. (E.) grandior* Friese, 1900

*E. (E.) maculata* Smith, 1874

*E. (E.) nigroclypeata* Friese, 1900

en *E. albofasciata* Smith, 1874

*E. (E.) rufescens* Moure, 1959

*E. (E.) variabilis* Friese, 1900

en *E. maculata* Smith, 1874

*E. (E.) xanthogastra* Moure, 1959

**Subgénero *Hoplepicharis***

*E. (H.) affinis* Smith, 1874

*E. (H.) fasciata* (Lepeletier & servilla, 1828)

*E. (H.) lunulata* Mocsáry, 1898

*E. (H.) monozonata* Mocsáry, 1898

**Subgénero *Parepicharis***

*E. (P.) conura* Cockerell, 1917

en *E. metatarsalis* Friese, 1899

*E. (P.) metatarsalis* Friese, 1900

*E. (P.) phenacura* Cockerell, 1917

en *E. metatarsalis* Friese, 1899

*E. (P.) zonata* (Smith, 1854)

**Subgénero *Triepicharis***

*E. (T.) analis* Lepeletier, 1841

*E. (T.) schrottkyi* Friese, 1900

**Situación subgénerica no definida**

*E. albifacies* Friese, 1900

*E. cisnerosi* Cockerell, 1949

en *C. (Melan.) agilis* Smith, 1874

*E. conica* Smith, 1874

*E. eisneri* Cockerell, 1962

*E. excisa* Mocsáry, 1898

*E. fasciata* Lepeletier, 1825

*E. iheringii* Friese, 1900

*E. lateralis* Smith, 1879

*E. lindigii* Friese, 1900

*E. pyropyga* Spinola

*E. quadrimaculata* Mocsary

*E. quadrinotata* Mocsáry, 1898

*E. scutellata* Smith, 1874

*E. zamoranensis* Cockerell, 1949

en *C. (Melan.) obsoleta* Lepeletier, 1841

## Anexo III

**COLECCIONES CONSULTADAS O QUE FACILITARON  
EJEMPLARES DE ABEJAS DE LA TRIBU CENTRIDINI**

**Nombre de la Colección y el acrónimos entre paréntesis**

---

- American Museum Natural History, New York, New York (AMNH).  
 Colección de Insectos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,  
 Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán (UYIC).  
 Cornell University Insect Collection. Ithaca, New York (CUIC).  
 Departamento de Zoología, Colección Nacional de Insectos. Instituto de  
 Biología, UNAM, México, D.F. (UNAM - CNI).  
 Essig Museum of Entomology, University of California, Berkeley,  
 California (CISC).  
 Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, UNAM, Chamela,  
 Jalisco (EIC).  
 Illinois State Natural History Survey, Urbana, Illinois (INHS).  
 Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, UNAM,  
 México, D.F. (MZFC).  
 Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge,  
 Massachusetts (MCZC).  
 National Museum of Natural History, Smithsonian Institution,  
 Washington, D.C. (USNM).  
 Snow Entomological Museum, Entomological Division, University of  
 Kansas, Lawrence, Kansas (SEMC).  
 The Bohart Museum of Entomology, University of California, Davis,  
 California (UCDC).  
 USDA-ARS Bee Biology and Systematics Laboratory, Utah State  
 University, Logan, Utah (BLCU).