

## Revisión de la morfología genital masculina de *Eulaema* (Hymenoptera: Apidae)

Rodolfo Ospina-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 14490 - Bogotá, Colombia. E-mail: rospina@ciencias.ciencias.unal.edu.co

Recibido 5-V-1997. Corregido 20-III-1998. Aceptado 14-IV-1998.

**Abstract:** Although the morphological characters of the male genital capsule and the associated sternites of the five genera of euglossine bees is generally well known, the male genital morphology of many species of the genus *Euglossa* and *Eulaema* has not been described before. The genital characters can be useful for the determination of species and for the examination of phylogenetic relationships. The morphology of male genital capsules of all 15 *Eulaema* species is presented. 30 dry conserved and needled specimens were observed. Eleven genital and non-genital characters are proposed to explore the relationships between the species of *Eulaema*, including the subgeneric status. The results confirm the present division of the genus into two subgenera (*Eulaema* s.str. and *Apeulaema*) and three groups are proposed in *Eulaema* s.str. An updated key for the males of *Eulaema* is presented.

**Key words:** *Eulaema*, euglossine bees, genital morphology, keys, species groups, Neotropic, Apidae.

A partir del descubrimiento de las relaciones de las orquídeas con las abejas euglosinas (tribu Euglossini) y de la determinación de sustancias aromáticas que atraen a los machos de estas, el número de especies conocidas de este grupo de insectos neotropicales aumentó rápidamente. Desde de la década de los sesenta, la utilización de algunas de estas sustancias como cebos, ha permitido la captura relativamente fácil de los machos de muchas especies y el estudio de la fauna de euglosinos de diversas regiones del neotrópico.

Hasta el presente se han descrito cerca de 170 especies (Kimsey y Dressler 1986), pertenecientes a cinco géneros: *Euglossa* Latreille, *Eufriesea* Cockerell, *Eulaema* Lepeletier, *Exaerete* Hoffmannsegg y *Aglae* Lepeletier y

Serville, de los cuales los dos últimos son cleptoparásitos. *Eulaema*, está conformado por 15 especies.

La mayoría de las especies de *Eulaema* se pueden determinar basándose en caracteres de coloración de la pilosidad del cuerpo y el integumento. Los complejos miméticos que incluyen las subespecies de *Eulaema meriana* y *Eulaema bombiformis* y las especies *Eulaema sororia* y *Eulaema chocoana* requieren, sin embargo, el uso de caracteres estructurales para su segura separación taxonómica, entre ellos algunos del aparato genital del macho.

En la actualidad las características morfológicas del aparato genital del macho de los cinco géneros de euglosinos se conocen de manera general (Kimsey, 1987) y se reconoce para

algunos de estos caracteres un significado filogenético importante (Michener 1990, Roig-Alsina y Michener 1993). Sin embargo, la morfología genital en muchas de las especies de los géneros *Eulaema* y *Euglossa* no ha sido aún documentada.

En este caso, el estudio morfológico del aparato genital, además de brindar caracteres útiles en la determinación, puede también ayudar a establecer hipótesis de parentesco o de agrupamiento sistemático entre las especies.

El objetivo de este trabajo es revisar la morfología genital de las especies conocidas de *Eulaema* y presentar una serie de caracteres relevantes, así como un análisis de la variación y distribución de éstos dentro del género. El análisis de caracteres genitales junto con otros caracteres estructurales del cuerpo, conduce a plantear agrupamientos de especies. Además, el reciente descubrimiento de dos especies nuevas del género (Dressler y Ospina 1997, Ospina y Sandino 1997) creó la necesidad de actualizar las claves propuestas por Dressler en 1979.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron ejemplares de todas las especies válidas de *Eulaema*, preservados en seco y montados en alfileres. Mediante disección, a cada ejemplar se le extrajo la cápsula genital y los esternos VII y VIII. Estas partes fueron preservadas en alcohol al 70%. Para la observación, dibujo y medición, las cápsulas genitales fueron colocadas provisionalmente en seco y los séptimos esternos (SVII) fueron colocados sobre un portaobjetos de vidrio. Los dibujos y observaciones fueron realizados mediante un microscopio estereoscópico Wild modelo M8 con cámara lúcida.

**Terminología:** La terminología relativa a las partes del aparato genital del macho en este trabajo es básicamente la utilizada por Roig-Alsina y Michener (1993). El término *aedeagus*, utilizado entre otros por Kimsey (1987), se considera aquí como incluyendo el conjunto de las valvas peneales, el puente dorsal de las valvas peneales ("spatha" en *Bombus*) y el pene no esclerotizado. Se presenta a continuación la lista

de términos y abreviaturas utilizados en este trabajo.

Gonobase (Gb); Gonocoxito (Gc): lóbulo dorso-medial, lóbulo dorsoapical, lóbulo ventral parapeneal (Lv); Gonostilo (Gs); Valvas peneales (Vp); Puente dorsal de las valvas peneales (PdVp): lóbulos laterales, lóbulo central; Placa subgenital (SVIII): proceso basal; Esterno VII (SVII): lóbulos apicales.

Para la caracterización del aparato genital de las especies de *Eulaema* se utilizaron también las siguientes proporciones:

- Relación  $Gs/Lv$  = largo del gonostilo desde la articulación a la punta/ largo del lóbulo ventral parapeneal del gonocoxito (Fig. 1), teniendo como referencia para esta última medida el punto de cruce entre el eje principal y la línea imaginaria que forma la base del lóbulo.
- Relación longitud (L) / ancho (A) en la base de los lóbulos apicales del SVII, según Kimsey (1982). (Fig. 2)
- Relación longitud (L) / ancho (A) en la base de los lóbulos laterales dirigidos basalmente del puente dorsal de las valvas peneales. (Fig. 3).

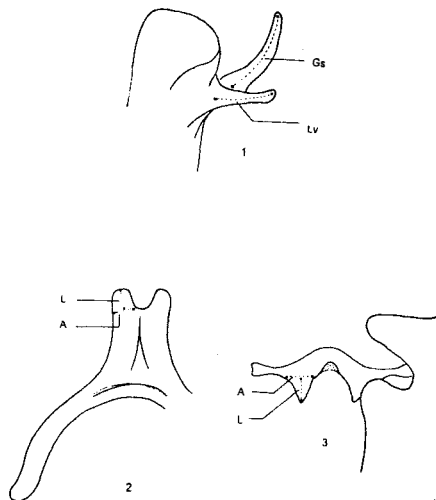


Fig. 1. Relación largo del gonostilo (Gs) / largo del lóbulo ventral parapeneal del gonocoxito (Lv). Fig. 2. Relación longitud (L) / ancho (A) en la base de los lóbulos apicales del SVII. Fig. 3. Relación longitud (L) / ancho (A) en la base de los lóbulos puente dorsal de las valvas peneales.

**Ejemplares examinados:** Cuando no se indica otra cosa, los ejemplares están depositados en la Colección de Abejas del DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - DBUN.

*Eulaema boliviensis* (Friese), 1898: 2 machos: COLOMBIA, Nariño, La Planada. G-39, G-40.

*Eulaema bombiformis* (Packard), 1869: 1 macho: COLOMBIA, Chocó, Bahía Solano, G-13; 1 macho COLOMBIA, Valle del Cauca, bajo Anchicayá a 20 km de Buenaventura, G-46; 1 macho COLOMBIA, Amazonas, Puerto Córdoba, G-29.

*Eulaema bomboides* (Friese), 1923: 1 macho: ECUADOR, Pichincha, Santo Domingo, G-47, 718 Col. Dressler; 1 macho: ECUADOR, Los ríos, Río Palenque Station. Col. Dressler.

*Eulaema cingulata* (Fabricius), 1804: 1 macho: COLOMBIA, Chocó, Bahía Solano, G-10; 1 macho: COLOMBIA, Meta, Villavicencio, G-26.

*Eulaema chocoana* Ospina y Sandino, 1997: 1 macho COLOMBIA, Nariño, Barba-coas, G-34; 2 machos: COLOMBIA, Valle del Cauca, bajo Anchicayá a 20 km de Buenaventura, G-45.

*Eulaema leucopyga* (Friese), 1898: 1 macho: COLOMBIA, Chocó, Bahía Solano, G-9.

*Eulaema meriana* (Oliver), 1789: 2 machos: COLOMBIA, Meta, Cubaral, G-12, G-14; 1 macho: TRINIDAD, Curepe, Col. Schwarz - Gerlach.

*Eulaema mocsaryi* (Friese), 1899: 2 machos: COLOMBIA, Meta, Caño Cristales, G-25, G-30.

*Eulaema nigrita* Lepeletier, 1841: 1 macho: COLOMBIA, Meta, Villavicencio, G-28; 1 macho: COLOMBIA, Chocó, Bahía Solano, G-11.

*Eulaema peruviana* (Friese), 1903: 1 macho. TRINIDAD, Aripo, G-44. Col. Schwarz - Gerlach

*Eulaema polychroma* (Mocsàry), 1899: 1 macho: COLOMBIA, Cundinamarca, Bogotá, G-27.

*Eulaema polyzona* (Mocsàry), 1897: 1 macho: COLOMBIA, Cundinamarca, Bogotá, G-24.

*Eulaema seabrai* Moure, 1960: 1 macho: COLOMBIA, Cundinamarca, Fusagasugá, G-23.

*Eulaema sororia* Dressler y Ospina, 1997: 4 machos: COLOMBIA, Nariño, Barba-coas, G-32, G-33, G-35, G-36; 1 macho: COLOMBIA, Chocó, Nuquí, El Amargal, G-22.

*Eulaema speciosa* (Mocsàry), 1897: 1 macho: COSTA RICA, Punta Arenas, Las Cruces, G-38, 1099 Col. Dressler.

## RESULTADOS

**El aparato genital de *Eulaema*:** La morfología general de la cápsula genital de *Eulaema* y los esternos asociados se presenta en la Fig. 4. En general, el aparato genital de *Eulaema* se puede diferenciar del de otros euglosinos mediante los siguientes caracteres:

- Gonobase (Gb): bien desarrollada, en comparación con otros apídeos, por ejemplo *Melipona*.
- Gonocoxitos (Gc): con dos lóbulos dorsales, uno medial de forma aproximadamente cuadrada y otro apical grande con forma de cabeza de clavo y un lóbulo digitiforme en la parte ventral o "lóbulo ventral parapeneal" (Lv) según Roig-Alsina y Michener (1993).
- Valvas peneales (Vp): glabras, robustas comparado con otros euglosinos por ejemplo *Aglae* y laminares. Proyectadas apical-ventralmente en una punta.
- Placa subgenital (SVIII): también robusta comparada con *Euglossa* y proyectada apicalmente en una punta que se acopla con las puntas de las valvas peneales para formar una estructura en forma de pico. En la base de esta proyección apical principal se presentan a cada lado o bien uno o dos engrosamientos o un proceso claramente espinoso acompañado de un engrosamiento.
- Gonostilo (Gs): simple, relativamente pequeño y de forma variable, algunas veces redondeado y algunas veces alargado y acodado. Pilosidad escasa, algunas veces con un grupo de cerdas bastante gruesas pero nunca

con penachos de pelos largos como en algunas especies de *Euglossa*.

- Puente dorsal de las valvas peneales (PdVp): de forma variable, con un lóbulo central dirigido apicalmente y dos lóbulos laterales dirigidos basalmente pero nunca proyectado apicalmente mas allá del borde del gonocoxito.
- SVII: De forma variable desde redondeado en su borde apical con una pequeña proyección central hasta claramente bilobulado. Con una carina longitudinal de altura variable.

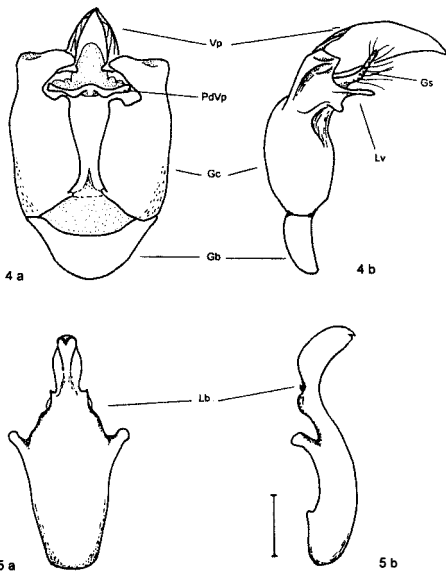


Fig. 4. Vista general de la cápsula genital. *E. meriana*. 4a = vista dorsal; 4b = vista lateral. Fig. 5. Placa subgenital. *E. meriana*. 5a = vista ventral; 5b = vista lateral. Abreviaturas en el texto; Escala = 1 mm.

**Caracterización del aparato genital de las especies:** Para la caracterización de los aparatos genitales de las diferentes especies del género los siguientes caracteres permiten un mayor grado de diferenciación.

#### *Eulaema boliviensis* Fig.6

- Gonostilo: Corto; proporción  $Gs/Lv = 1.4$ ; delgado y claramente acodado. Parte basal

ligeramente más ancha y aproximadamente tan larga como la parte distal. Sin cerdas gruesas.-Placa subgenital (S VIII): Sin procesos espinosos en la base de la proyección apical principal, solamente con un engrosamiento débil a cada lado en esa posición.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; con dos lóbulos laterales dirigidos basalmente bien desarrollados pero claramente separados entre si. Proporción L/A de los lóbulos = 0.46; lóbulo central dirigido apicalmente débil, ampliamente redondeado.- S VII: Claramente bilobulado apicalmente. Lóbulos anchos y unidos en la base. Relación L/A = 0.72.

#### *Eulaema bombiformis* Fig.7

- Gonostilo: Muy largo; proporción  $Gs/Lv = 2.55$ ; delgado y claramente acodado. Parte basal ligeramente más ancha y por lo menos tres veces mas corta que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital (S VIII): Con un pequeño proceso espinoso y un engrosamiento a cada lado en la base de la proyección apical.- Puente dorsal de las valvas peneales: Delgado; lóbulos laterales dirigidos basalmente muy débiles y separados entre si. Proporción L/A de los lóbulos = 0.16; lóbulo central un poco mas desarrollado ( $L/A = 0.4$ ).- S VII: Bilobulado; Lóbulos muy anchos, cortos y unidos en la base. Proporción L/A = 0.62.

#### *Eulaema bomboides* Fig.8

- Gonostilo: Relativamente largo; proporción  $Gs/Lv = 1.77$ ; acodado pero ancho en la parte media, con aspecto subtriangular. Parte basal aproximadamente igual a la parte distal. Con algunas cerdas gruesas en la parte media.- Placa subgenital: Con un engrosamiento muy débil a cada lado en la base de la proyección apical.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales dirigidos basalmente muy desarrollados. Proporción L/A = 0.6. Lóbulo central amplio y redondeado.- S VII: Simple; con una pequeña proyección central.

*Eulaema cingulata* Fig.9

- Gonostilo: Muy corto; proporción Gs/Lv = 1.15; solo ligeramente acodado y mas o menos subtriangular. Parte basal mas ancha y un poco mas larga que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos relativamente fuertes a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales bien desarrollados, con las bases unidas. Proporción L/A = 0.5; lóbulo central amplio y redondeado.- S VII: De forma variable; desde simples con borde anterior ligeramente cóncavo hasta claramente bilobulados, con lóbulos algo mas largos que anchos y unidos en la base. Proporción L/A = 1.12.

*Eulaema chocoana* Fig.10

- Gonostilo: Muy largo; proporción Gs/Lv = 1.8; delgado y acodado. Parte basal ligeramente mas ancha y mas de dos veces mas corta que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con un proceso espinoso bien desarrollado y un engrosamiento a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Delgado; lóbulos laterales basales poco desarrollados y ampliamente separados. Proporción L/A = 0.5; lóbulo central poco desarrollado.- S VII: Claramente bilobulado; lóbulos delgados, mucho más largos que anchos y ampliamente separados entre si. Proporción L/A = 1.7.

*Eulaema leucopyga* Fig.11

- Gonostilo: Relativamente corto; proporción Gs/Lv = 1.53; ancho y poco acodado, con el borde posterior casi recto. Parte basal mas larga que la parte distal. Con un grupo de cerdas gruesas en la parte media.- Placa subgenital: Sin procesos espinosos en la base de la proyección apical principal, solamente con dos engrosamientos débiles a cada lado en esa posición.- Puente dorsal de las valvas peneales: Muy ancho; lóbulos laterales muy

desarrollados y unidos en la base. Proporción L/A = 1; lóbulo central bien desarrollado.- S VII: Simple; borde apical con solo una pequeña proyección central.

*Eulaema meriana* Figs.12 y 13

- Gonostilo: Muy largo; proporción Gs/Lv = 2.3; delgado y fuertemente acodado. Parte basal solo muy ligeramente mas ancha y dos veces mas corta que la parte distal. Sin cerdas gruesas. En la subespecie *E. meriana terminata* el gonostilo es aún mas largo en comparación con el lóbulo ventral del gonocoxito. Proporción Gs/Lv = 2.95.- Placa subgenital: Con un proceso espinoso y un engrosamiento a cada lado en la base de la proyección apical principal. En la subespecie *E. meriana terminata* los procesos espinosos aparecen más desarrollados.- Puente dorsal de las valvas peneales: Delgado; lóbulos laterales débiles y claramente separados en la base. Proporción L/A = 0.33; lóbulo central también poco desarrollado, ampliamente redondeado.- SVII: Claramente bilobulado. Lóbulos claramente separados entre si y aproximadamente tan largos como anchos en la base en las subespecies *E. meriana meriana* y *E. meriana flavescens*. Proporción L/A = 1.08; lóbulos aún mas separados y claramente mas largos que anchos en la base en la subespecie *E. meriana terminata*.

*Eulaema mocsaryi* Fig.14

- Gonostilo: Relativamente corto; proporción Gs/Lv = 1.57; delgado y acodado. Parte basal claramente mas corta que la parte distal y mas ancha que ella. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos relativamente fuertes a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho, con los lóbulos basales laterales bien desarrollados. Proporción L/A = 0.57; lóbulo central amplio y redondeado.- SVII: Bilobulado. Lóbulos de forma variable. Pueden ser casi tan largos como anchos en la base (Proporción L/A = 0.8)

o claramente alargados (Proporción L/A= 1.5). El borde apical también varía desde ligeramente cóncavo hasta fuertemente hendido con forma de "V".

*Eulaema nigrita* Fig.15

- Gonostilo: Corto; proporción Gs/Lv = 1.42; acodado, parte basal claramente más ancha y casi tan larga como la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos débiles a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales bien desarrollados. Proporción L/A = 0.8; lóbulo central bien desarrollado, redondeado.- S VII: De forma variable; desde simple hasta débilmente bilobulado. Pilo-sidad en la base de los brazos principales presente.

*Eulaema peruviana* Fig.16

- Gonostilo: Muy largo; proporción Gs/Lv = 1.96; delgado y claramente acodado. Parte basal ligeramente más ancha y más corta que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con un proceso espinoso de dos puntas a cada lado en la base de la proyección apical principal, acompañado de un engrosamiento adicional débil.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales muy bien desarrollados y unidos en la base. Proporción L/A = 0.6; lóbulo central bien desarrollado, ligeramente agudo.- SVII: Bilobulado; lóbulos anchos, unidos en la base. Proporción L/A = 0.55.

*Eulaema polychroma* Fig.17

- Gonostilo: Relativamente largo; proporción Gs/Lv = 1.42; delgado y acodado. Parte basal ligeramente más ancha y más larga que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales bien desarrollados y

unidos en la base. Proporción L/A = 0.57; lóbulo central débil, amplio y redondeado.- SVII: Débilmente bilobulado.

*Eulaema polyzona* Fig.18

- Gonostilo: Muy corto; proporción Gs/Lv = 1.16; no acodado. Mitad distal más ancha que la mitad basal. Con un grupo de cerdas gruesas en la mitad distal.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos débiles a cada lado en la base de la proyección distal principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales bien desarrollados. Proporción L/A = 0.75; lóbulo central distal bien desarrollado, amplio y redondeado. - SVII: Simple. Borde apical casi recto, solo muy ligeramente convexo.

*Eulaema seabrai* Fig.19

- Gonostilo: Relativamente corto; proporción Gs/Lv = 1.5 ; débilmente acodado y subtriangular. Parte basal tan larga y claramente más ancha que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos débiles a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Muy ancho; lóbulos laterales basales muy desarrollados y unidos en la base. Proporción L/A = 0.8; lóbulo central bien desarrollado.
- SVII: Bilobulado; lóbulos anchos y unidos en la base. Proporción L/A = 0.66.

*Eulaema sororia* Fig.20

- Gonostilo: Muy largo; proporción Gs/Lv = 1.9; delgado y claramente acodado. Parte basal ligeramente más ancha y claramente más corta que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con un proceso espinoso bien desarrollado y un engrosamiento adicional en la base a cada lado de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Delgado; lóbulos laterales basales débiles y separados ampliamente entre sí. Lóbulo central también muy débil.- SVII:

Claramente bilobulado. Lóbulos dos veces mas largos que anchos en la base y ampliamente separados entre si por una pequeña proyección. Proporción L/A = 2.

*Eulaema speciosa* Fig.21

- Gonostilo: Corto; proporción Gs/Lv = 1.29; delgado y acodado. Parte basal tan larga y mas ancha que la parte distal. Sin cerdas gruesas.- Placa subgenital: Con dos engrosamientos a cada lado en la base de la proyección apical principal.- Puente dorsal de las valvas peneales: Ancho; lóbulos laterales basales bien desarrollados L/A = 0.6; lóbulo central bien desarrollado.
- SVII: Bilobulado; lóbulos anchos y unidos en la base. Proporción L/A= 0.5; pilosidad en la base de los brazos principales presente.

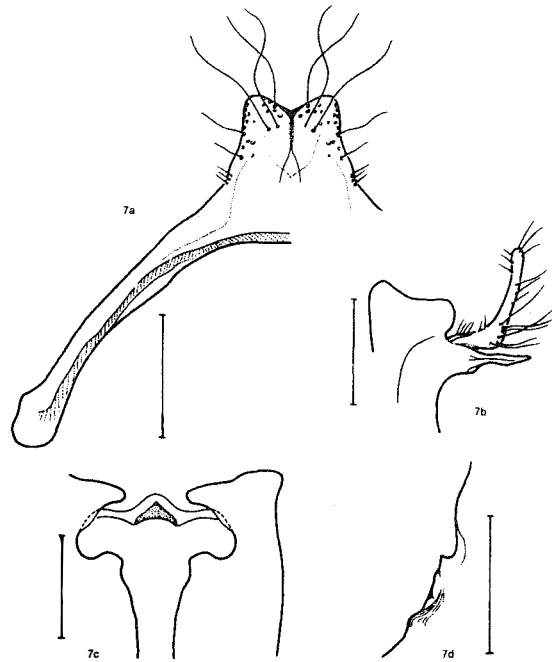


Fig. 7. *E. bombiformis*. 7a= SVII; 7b=Gs y Lv; 7c= PdVp; 7d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

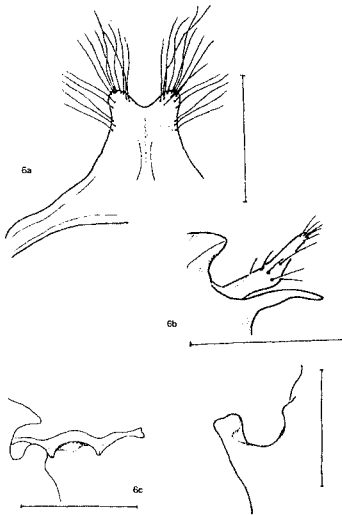


Fig. 6. *E. boliviensis*. 6a= SVII; 6b=Gs y Lv; 6c= PdVp; 6d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

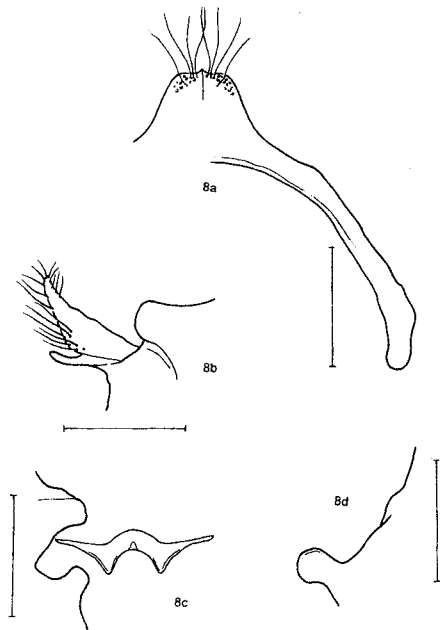


Fig. 8. *E. bomboides*. 8a= SVII; 8b=Gs y Lv; 8c= PdVp; 8d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

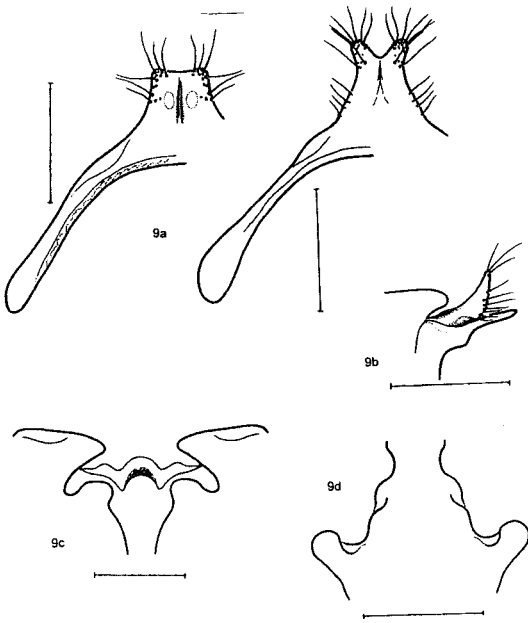


Fig. 9. *E. cingulata*. 9a= SVII; 9b=Gs y Lv; 9c= PdVp; 9d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

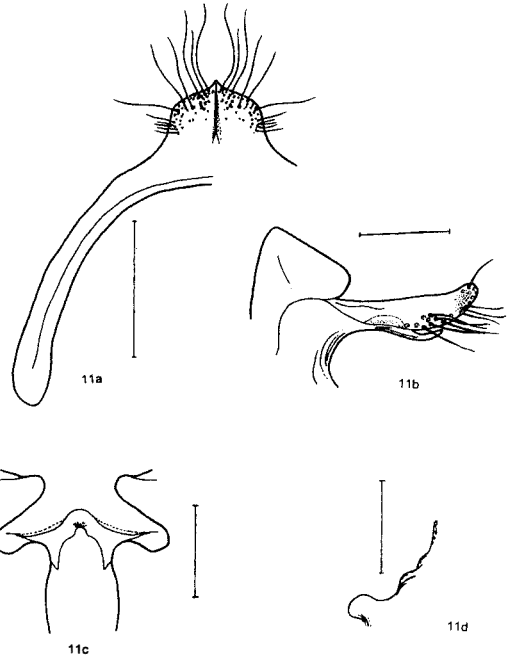


Fig. 11. *E. leucopyga*. 11a= SVII; 11b=Gs y Lv; 11c= PdVp; 11d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

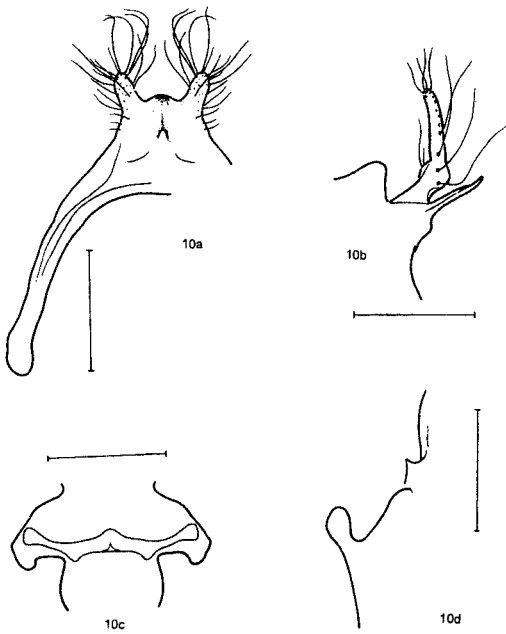


Fig. 10. *E. chocoana*. 10a= SVII; 10b=Gs y Lv; 10c= PdVp; 10d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

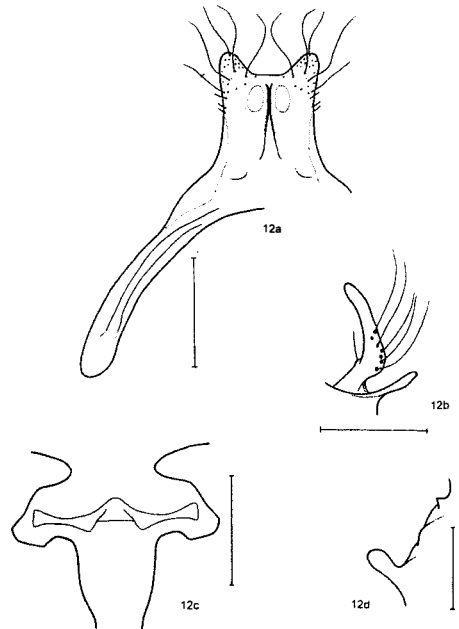


Fig. 12. *E. meriana meriana*. 12a= SVII; 12b=Gs y Lv; 12c= PdVp; 12d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.



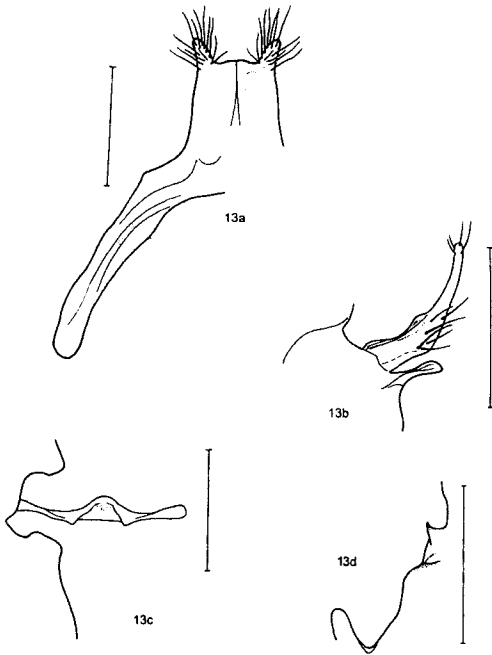


Fig. 13. *E. meriana terminata*. 13a= SVII; 13b=Gs y Lv; 13c= PdVp; 13d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

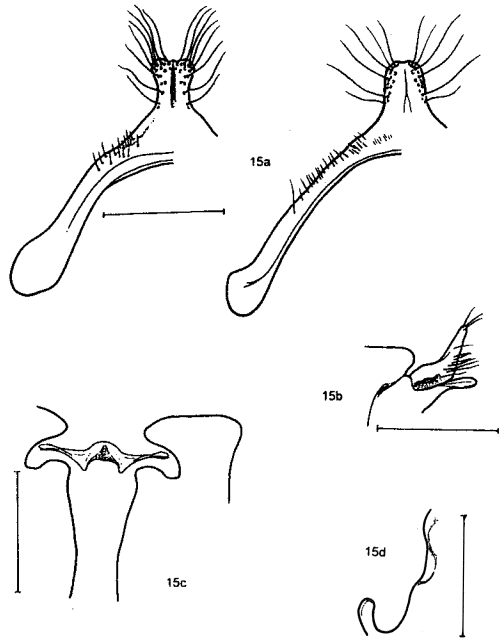


Fig. 15. *E. nigrita*. 15a= SVII; 15b=Gs y Lv; 15c= PdVp; 15d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

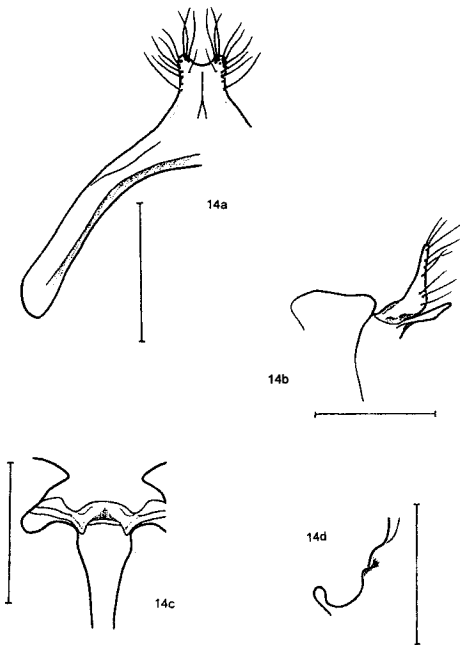


Fig. 14. *E. mocsaryi*. 14a= SVII; 14b=Gs y Lv; 14c= PdVp; 14d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

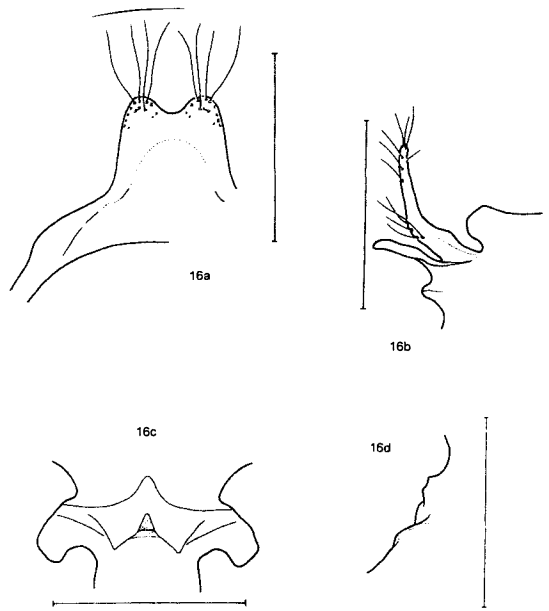


Fig. 16. *E. peruviana*. 16a= SVII; 16b=Gs y Lv; 16c= PdVp; 16d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

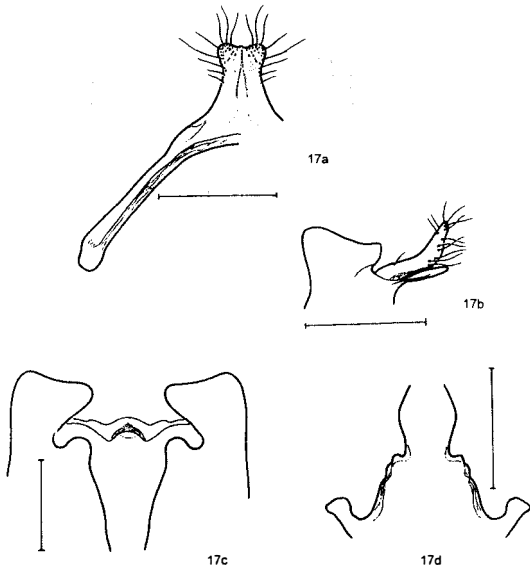


Fig. 17. *E. polychroma*. 17a= SVII; 17b=Gs y Lv; 17c= PdVp; 17d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

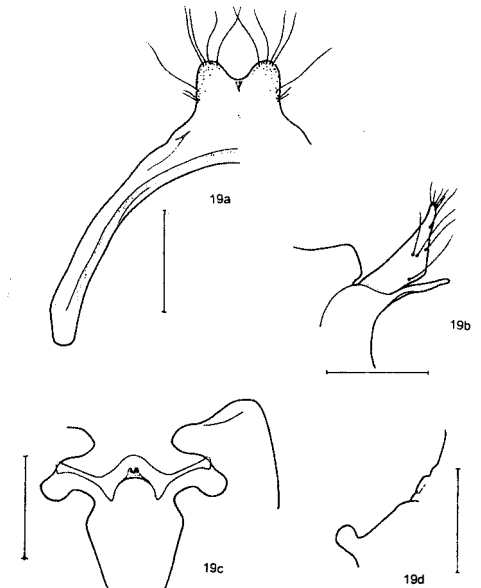


Fig. 19. *E. seabrai*. 19a= SVII; 19b=Gs y Lv; 19c= PdVp; 19d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

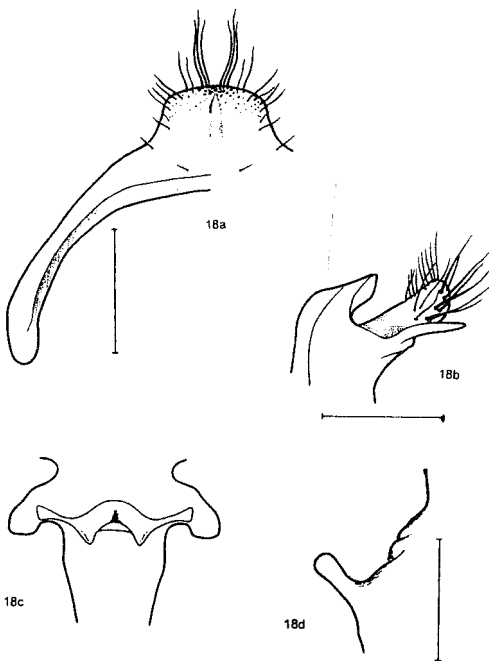


Fig. 18. *E. polyzona*. 18a= SVII; 18b=Gs y Lv; 18c= PdVp; 18d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

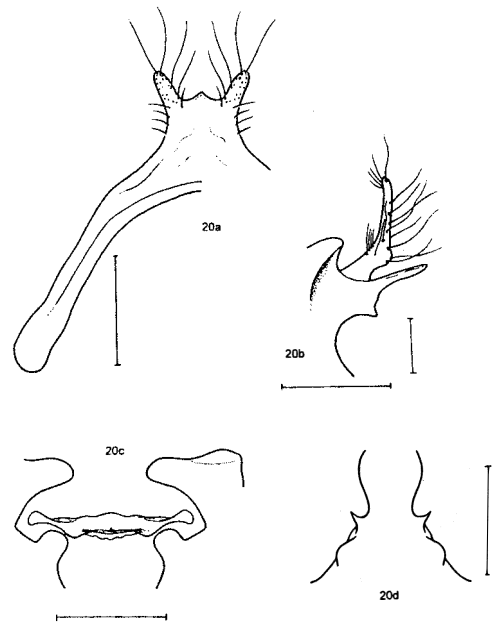


Fig. 20. *E. sororia*. 20a= SVII; 20b=Gs y Lv; 20c= PdVp; 20d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

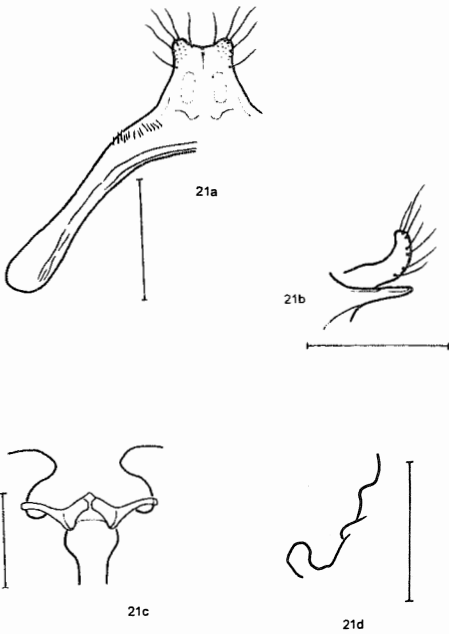


Fig. 21. *E. speciosa*. 21a= SVII; 21b=Gs y Lv; 21c= PdVp; 21d= SVIII - detalle. Abreviaturas en el texto. Escala = 1 mm.

## DISCUSIÓN

El Cuadro 1 presenta un resumen de la variación intragenérica de los caracteres utilizados en la descripción de los aparatos genitales por especies. Además de los caracteres genitales, se presenta también en la tabla la variación de otros caracteres estructurales no genitales que serán considerados para la propuesta de agrupación de especies dentro del subgénero *Eulaema* s.str.

**Caracteres del aparato genital de los machos:** - Gonostilo: El examen de los aparatos genitales de las diferentes especies reveló que estas estructuras presentan variaciones importantes.

La primera de estas variaciones se refiere a la longitud relativa del gonostilo. Encontramos especies con gonostilos (Gs) apenas un poco más largos que el lóbulo ventral parapeneal del gonocoxito (Lv) (Proporción Gs/Lv = 1.15) como *E. cingulata* y *E. polyzona*, mientras que

otras como *E. bombiformis* poseen gonostilos casi 3 veces más largos que el lóbulo ventral (Gs/Lv = 2.55).

En general, se puede reconocer un grupo de especies (*E. meriana*, *E. bombiformis*, *E. sororia*, *E. chocona* y *E. peruviana*) con gonostilos comparativamente largos (Gs/Lv > 1.8); sin embargo, el resto de especies presentan valores de Gs/Lv que muestran una variación casi continua de la longitud gonostilar.

Una segunda variación notable se observa en la setación de esta estructura. La pilosidad del gonostilo, que en muchas especies de *Euglossa* se desarrolla de manera bastante notable, en *Eulaema* es poco desarrollada y la mayoría de las especies poseen una setación compuesta de pelos delgados y claros.

Solamente un grupo de 3 especies (*E. polyzona*, *E. leucopyga* y *E. bomboides*) poseen un conjunto de cerdas notablemente más gruesas y oscuras.

- Placa subgenital (SVIII): Dentro de las especies de *Eulaema* encontramos un grupo que presenta un proceso espinoso basal claramente desarrollado con una punta (*E. meriana*, *E. bombiformis*, *E. sororia* y *E. chocona*) o un poco más débil pero con dos puntas (en *E. peruviana*), además de engrosamientos en esa zona. Esta situación, también se presenta en algunas especies de *Eufriesea*, pero no en *Euglossa*. Las restantes especies de *Eulaema* presentan uno o dos engrosamientos pero nunca formando una espina claramente definida.
- Puente dorsal de las valvas peneales: La forma de esta estructura permite también agrupar a las especies *E. meriana*, *E. bombiformis*, *E. sororia* y *E. chocona*, las cuales poseen lóbulos dirigidos basalmente bastante atenuados y separados entre sí dándole a la estructura un aspecto delgado y alargado transversalmente.
- SVII: Al estudiar la variación de la morfología del SVII se pueden reconocer tres tendencias:

La primera en el grupo formado por las especies *E. leucopyga*, *E. polyzona* y *E. bomboides*, cuyo borde posterior es aproximadamente convexo con una pequeña proyección central.

CUADRO 1

## Variación intragenérica de los caracteres analizados

	mer	bfm	cho	sor	per	sea	spe	pzn	leu	bmb	nig	moc	pch	bol	cin
1-Palpos bisegmentados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2-Gs bilobulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-Manchas paraoculares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	x
4-Brillo metálico ausente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(x)	x	x	x	x
5-SVII simple	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-
6-Gs con cerdas fuertes	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-
7-DCO larga	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-Proceso espinoso en SVIII	x	x	x	x	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9-Lunar afelpado corto	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-
10-Gs muy largo	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-PdVp angosto	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

X = carácter presente; - = carácter ausente; (X) = carácter intermedio

Abreviaturas de las especies:

mer=	<i>E. meriana</i>	bfm=	<i>E. bombiformis</i>	cho=	<i>E. chocona</i>
sor=	<i>E. sororia</i>	per=	<i>E. peruviana</i>	sea=	<i>E. seabrai</i>
spe=	<i>E. speciosa</i>	pzn=	<i>E. polyzona</i>	leu=	<i>E. leucopyga</i>
bmb=	<i>E. bomboides</i>	nig=	<i>E. nigrita</i>	moc=	<i>E. mocsaryi</i>
pch=	<i>E. polychroma</i>	bol=	<i>E. boliviensis</i>	cin=	<i>E. cingulata</i>

La segunda en el grupo formado por las especies *E. mocsaryi*, *E. nigrita*, *E. polychroma*, *E. boliviensis* y *E. cingulata*, donde el SVII presenta una forma evidentemente variable, como es el caso en muchas especies de *Eufriesea* (Kimsey, 1982). Sin embargo, en estas especies la proyección principal del esterno es siempre relativamente angosta y los lóbulos, cuando el borde posterior es bilobulado, están unidos en la base. Por último, en las subespecies de *E. meriana*, especialmente *E. meriana terminata*, y en *E. sororia* y *E. chocona* se presentan dos lóbulos claramente alargados y separados en la base.

#### División infragenérica y grupos de especies:

Los caracteres 1 y 2 del Cuadro 1 (posesión de palpos bisegmentados y ausencia de gonostilo con dos lóbulos) son compartidos por todas las especies de *Eulaema*. (Kimsey, 1982, 1987).

El subgénero *Apeulaema* establecido por Moure (1950) puede ser confirmado mediante los caracteres, usadas por él mismo en su definición. Dentro de las especies del subgénero *Eulaema* s.str. los caracteres genitales 5 y 6 sirven para establecer una agrupación de especies formada por *E. leucopyga*, *E. bomboides* y *E.*

*polyzona*. Dentro de este grupo de especies, el carácter 9 pone de presente la estrecha relación de las especies *E. leucopyga* y *E. bomboides*. Los caracteres 7, 8, 10 y 11 sirven para definir un grupo de especies conformado por *E. meriana*, *E. bomboides*, *E. sororia* y *E. chocona*. El carácter 10, relativo a la longitud del gonostilo, se presenta en *E. peruviana* pero se puede reconocer una variación continua en el género, por lo cual no sería suficiente argumento para incluir a *peruviana* en este grupo de especies. Por el contrario, los caracteres 7 y 11 separan claramente a *E. peruviana* del grupo de especies anteriormente mencionado.

En resumen, el análisis de los aspectos morfológicos del aparato genital de los machos de *Eulaema* brinda caracteres adicionales para la definición de las especies y permite la caracterización de los siguientes 3 grupos de especies al interior del subgénero *Eulaema* s.str.:

grupo *meriana*; formado por : *E. meriana*, *E. bombiformis*, *E. sororia* y *E. chocona*

grupo *seabrai*; formado por : *E. seabrai*, *E. speciosa* y *E. peruviana*

grupo *leucopyga*; formado por : *E. leucopyga*, *E. bomboides* y *E. polyzona*.

Clave para las especies de *Eulaema* (machos). Modificada de Dressler (1979)

1. -Manchas claras paraoculares y en el clipeo ausentes.  
Con brillo metálico en los primeros tergos abdominales (subg. *Eulaema* s.str.) . . . . . 2  
-Manchas claras paraoculares y en el clipeo presentes (excepto en *E. Mocsaryi*).  
Sin brillo metálico en ninguna parte del cuerpo (excepto en *E. nigrita*) (subg. *Apeulaema*) . . . . . 11
2. -Lunar afelpado de la tibia media muy corto, semicircular . . . . . 3  
-Lunar afelpado de la tibia media normal, ocupando más de la mitad de la extensión de la cara externa . . . . . 4
3. -TI - TIII con pilosidad oscura, TIV-TV1 con pilosidad clara . . . . . *E. leucopyga*  
-TI con pilosidad clara, TII con una banda ancha de pelos negros y una banda apical de  
pelos claros, TIII-TV1 con pilosidad clara . . . . . *E. bombooides*
4. -Distancia clipeo-orbital inferior muy corta. . . . . 5  
-Distancia clipeo-orbital larga (grupo *meriana*). . . . . 8
5. -TI con pilosidad oscura, TII-TV1 con pilosidad clara . . . . . *E. speciosa*  
-Abdomen con 2 o mas bandas de pilosidad oscura. . . . . 6
6. -Tergos II y III con bandas basales de pelos claros y bandas distales de pelos oscuros. . . . . *E. peruviana*  
-Tergos II y III con bandas basales de pelos oscuros y bandas distales de pelos claros . . . . . 7
7. -Abejas pequeñas (18-22 mm de largo). Lunar afelpado agudo apicalmente. Gonostilo con el ápice  
redondeado y con cerdas gruesas y oscuras. . . . . *E. polyzona*  
-Abejas mas grandes (22-25 mm de largo). Lunar afelpado obtuso apicalmente. Gonostilo con el ápice  
agudo, sin cerdas especialmente gruesas . . . . . *E. seabrai*
8. -SV con cerdas largas distribuidas en toda la superficie, sin formar un borde de pelos mas largos bien  
definido. Proboscis en reposo nunca alcanza el SV . . . . . *E. bombiformis*  
-SV con un borde posterior de cerdas mas largas. Si el borde no está claramente definido, proboscis en reposo  
alcanza el SV . . . . . 9
9. -Proboscis en reposo no alcanza el SV.  
Pilosidad de este esterno sin una banda longitudinal de pelos mas claros y delgados . . . . . *E. meriana*  
-Proboscis en reposo alcanzando el SV.  
Pilosidad de este esterno con una banda longitudinal de pelos mas claros y delgados . . . . . 10
10. -TI con pelos negros. Pilosidad del abdomen de coloración variable, TII y TIII sin una banda completa de pelos claros  
ocupando la mitad o más del tergo . . . . . *E. sororia*  
- TI con pelos claros. Pilosidad abdominal de coloración constante.  
TII y TIII con pilosidad clara ocupando la mitad o más del tergo. . . . . *E. chocoana*
11. -Abdomen sin bandas oscuras claramente definidas . . . . . 12  
-Abdomen por lo menos con una banda oscura. . . . . 13
12. -Abdomen con pilosidad completamente oscura . . . . . *E. nigrita*  
-Abdomen con pilosidad completamente clara . . . . . *E. mocsaryi*
13. -TI con pilosidad oscura, resto del abdomen con pelos claros . . . . . *E. polychroma*  
-TI con pilosidad clara. . . . . 14
14. -TIII con una banda basal de pelos negros . . . . . *E. boliviensis*  
-TIII con pilosidad completamente clara. . . . . *E. cingulata*

## RESUMEN

Se presenta una revisión de la morfología de la cápsula genital del macho de las 15 especies de *Eulaema* y una caracterización del aparato copulador de cada una de ellas. Usando 11 caracteres genitales y corporales se presenta un análisis preliminar de las especies que confirma la división subgenérica actual y plantea la existencia de tres grupos de especies en el subgénero *Eulaema* s.str. Se presenta también una clave actualizada para los machos de *Eulaema*.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias a la colaboración desinteresada de varios amigos a los cuales

se agradece muy especialmente en este punto: Günther Gerlach por el préstamo y envío de material ausente en colecciones colombianas. Robert Dressler por el préstamo de material y por sus valiosas opiniones. Juan Carlos Sandino, Joel Tupac Otero y Argenis Bonilla por el préstamo de material recolectado por ellos. Guiomar Nates por el acceso al laboratorio y préstamo de material de su colección. Alberto Cadena y Fernando Nuñez por su apoyo. Edgard Palacio por la elaboración de los dibujos a tinta.

## REFERENCIAS

- Bonilla-Gomez, M.A. & G. Nates-Parra. 1992. Abejas euglosinas de Colombia (Hymenoptera: Apidae) I. Claves ilustradas. *Caldasia* 17: 149-172.
- Dressler, R.L. 1979. *Eulaema bombiformis*, *E. meriana* and müllerian mimicry in related species (Hymenoptera: Apidae). *Biotropica* 11: 144-151.
- Dressler, R.L. & R. Ospina. 1997. Una nueva especie de *Eulaema* del Chocó: *Eulaema sororia* sp.nov. (Hymenoptera: Apidae). *Caldasia* 19 (1-2): 95-100.
- Kimsey, L.S. 1982. Systematics of bees of the genus *Eufriesea*. University of California Publications in Entomology. vol 95: 1-97.
- Kimsey, L.S. 1984. A re-evaluation of the phylogenetic relationships in the Apidae (Hymenoptera). *Syst. Ent.* 9: 435-441.
- Kimsey, L.S. 1987. Generic relationships within the Euglossini (Hymenoptera: Apidae). *Syst. Ent.* 12: 63-72.
- Kimsey, L.S. & R.L. Dressler 1986. Synonymic species list of Euglossini. *Panpac. Ent.* 62: 229-236.
- Michener, C.D. 1990. Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Univ. Kansas Sci. Bull.* 54: 75-164.
- Moure, J.S. 1950. Contribução para o conhecimento do gênero *Eulaema* Lepeletier. *Dusenía I* : 191-200.
- Ospina, R. & J.C. Sandino. 1997. *Eulaema chocoana*, nueva especie de abeja euglosina de la costa pacífica colombiana (Hymenoptera : Apidae). *Caldasia* 19 : 165-174.
- Roig-Alsina, A. & C. D. Michener. 1993. Studies of the phylogeny and classification of long-tongued bees (Hymenoptera: Apoidea). *Univ. Kansas Sci. Bull.* 55: 124-164.