

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS GÉNEROS Y ESPECIES PHANAEINAS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: COPRINAE: PHANAEINI) DE COLOMBIA

por

Adriana Vítolo- L.*

Resumen

Vítolo A. Clave para la identificación de los géneros y especies Phanaeinas (Coleoptera: Scarabaeidae: Coprinae: Phanaeini) de Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **24**(93): 591-601, 2000. ISSN 0370-3908.

Se presenta una clave para la identificación de los géneros phanaeinos, basada en la clave propuesta por **Edmonds** (1972). Igualmente, se propone una clave dicotómica ilustrada para la identificación de las especies de la tribu Phanaeini (Coleoptera: Scarabaeidae: Coprinae) de Colombia, lograda mediante revisión del material de Phanaeini depositado en siete colecciones entomológicas del país.

Palabras clave: Clave dicotómica, Colombia, Escarabajos estercoleros, Phanaeini.

Abstract

A key to the identification of the phanaeine genera, based in **Edmonds** (1972), is presented. A dicotomic key to the phanaeine species (Coleoptera: Scarabaeidae: Coprinae) of Colombia is proposed. This key was achieved by checking the phanaeine material from seven Colombian entomological collections.

Key words: Colombia, Dicotomic key, Dung Beetles, Phanaeini.

Introducción

La tribu Phanaeini (Scarabaeidae: Coprinae) comprende un grupo de escarabajos estercoleros de hábitos

cavadores que se caracterizan por tener cuerpo robusto (Fig. 1A), antena en forma de copa (la lamela basal es cóncava y recibe las otras lamelas) (Fig. 1B), clípeo carenado dorsalmente (Fig. 1C), ojo completamente dividido en

* Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Apartado Aéreo 57325 de Bogotá, Colombia. E-mail: micrastur@yahoo.com

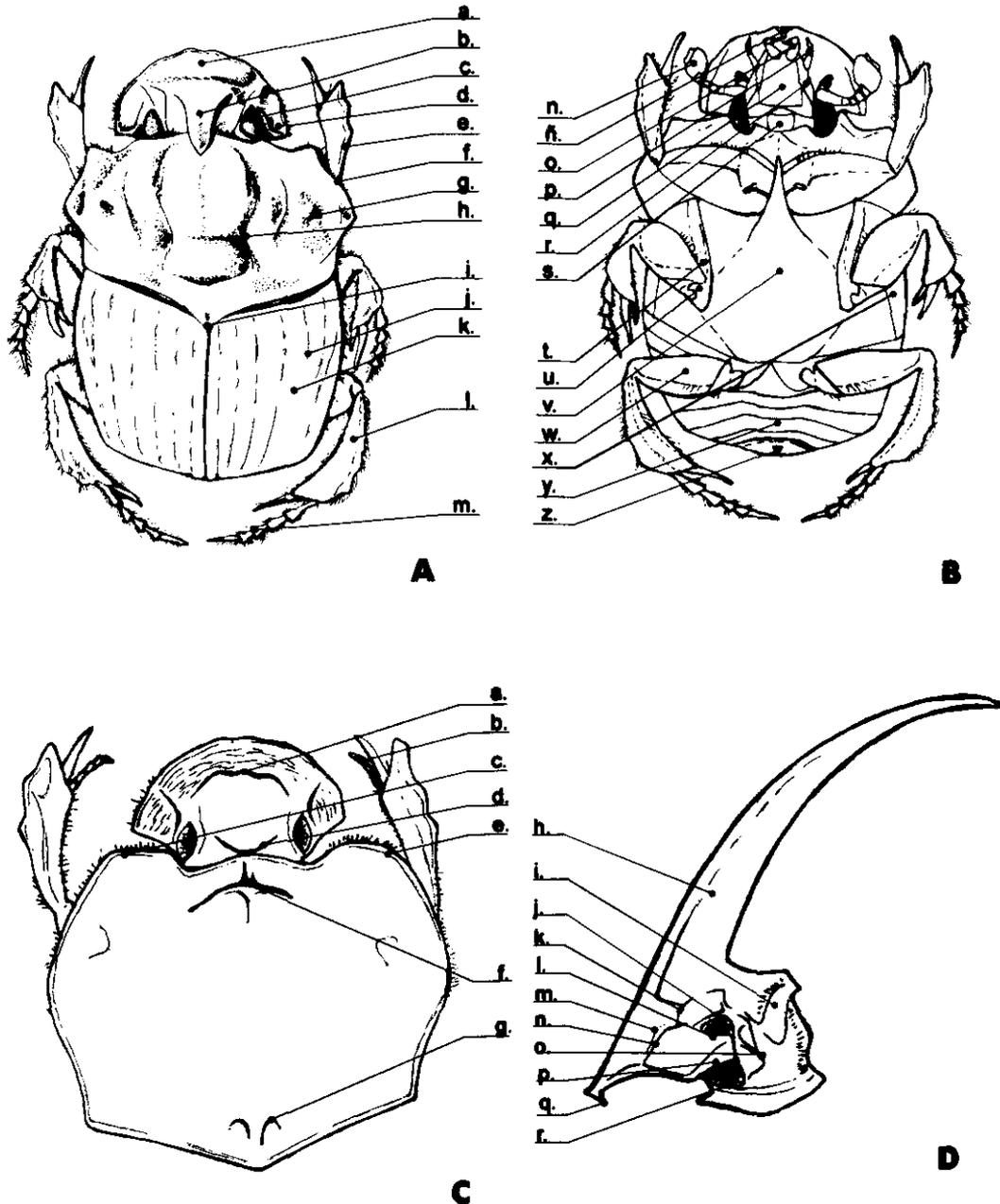


Figura 1. A. Cuerpo vista dorsal (a. Clípeo b. Proceso cefálico c. Ojo d. Gena e. Carenas de la tibia frontal f. Margen pronotal g. Fosa lateral h. Procesos pronotales i. Angulo posteromedial del pronoto j. Estría elitral k. Interestria l. Tibia m. Tarso) B. Cuerpo vista ventral (n. Antena ñ. Proceso clipeal o. Palpo labial p. Palpo maxilar q. Mentum r. Mandíbulas s. Gula t. Coxa u. Trocánter v. Metaesternio w. Fémur x. Metepisterno y. Esternos abdominales z. Pigidio) C. Vista dorsal de cabeza y pronoto (a. Carena frontal b. Tarsos anteriores c. Carena circumnotal d. Carena occipital e. Angulo anterolateral del pronoto f. Carena pronotal transversa g. Fosas basales o posteriores) D. Vista lateral de la cabeza de un macho phanaeino (h. Proceso cefálico i. Área occipital j. Porción dorsal del ojo k. Rama media del surco frontoclipeal l. Carena paraocular m. Carena lateral del clípeo n. Surco frontoclipeal o. Lóbulos postoculares de los parietales p. Área cantal q. Proceso clipeal r. Porción ventral del ojo).

dos porciones (Fig. 1D), aletas del metepisterno presentes, metaesterno acuminado, aplanado y pentagonal (Fig. 1B), colores metalizados y marcado dimorfismo sexual; los machos de la mayoría de las especies presentan procesos cefálicos y pronotales en forma de cuernos o protuberancias (Fig. 1D) (Edmonds 1972).

Phanaeini es predominantemente un grupo tropical, endémico del Nuevo Mundo con nueve géneros y 140 especies conocidas (Gill 1991). Para Colombia se han registrado 34 especies de escarabajos phanaeinos (Vítolo 2000). La mayoría de las especies de la tribu son diurnas, algunas son vespertinas o crepusculares y se alimentan de excrementos de grandes herbívoros, omnívoros y carnívoros.

Los phanaeinos, al igual que todos los escarabeidos, son un grupo importante en estudios ecológicos; conforman un gremio bien definido tanto en el sentido funcional como taxonómico. Su participación en el reciclaje de nutrientes los hace elementos muy importantes dentro de los ecosistemas. Además, debido a la sencillez y bajo costo de las técnicas de muestreo, son un grupo ideal para estudios comparativos entre diferentes localidades geográficas de un mismo ecosistema (Halffter & Fávila 1993).

A pesar de que estos escarabajos son una herramienta importante para estudios ecológicos, son muy pocos los estudios realizados sobre su taxonomía y distribución en Colombia. El presente trabajo proporciona una clave dicotómica ilustrada que permite identificar las especies de Phanaeini del país.

Materiales y Métodos

Para la elaboración de la presente clave se revisó el material de Phanaeini de las siguientes colecciones entomológicas: Colección Entomológica Francisco Luis Gallego, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín (CFLG); Colección de Entomología, Universidad del Valle, Cali (CUV); Colección Entomológica, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá (IAVH); Instituto de Ciencias Naturales- Museo de Historia Natural, Colección de Entomología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (ICN-MHN); Museo de Historia Natural, Colección Entomológica, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (MHN-UPN); Museo de Historia Natural, Colección Entomológica, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá (MUJ); Colección personal de Jorge Ari Noriega (JAN-IC), Bogotá.

También se revisó el material de Phanaeini colectado en proyectos de los investigadores Alejandro Lopera y Claudia Medina.

Se tomó como referencia la información taxonómica presentada por Olsoufieff (1924), Blut (1939), Pessoa (1934), Edmonds (1972, 1994), Howden & Young (1981) y Arnaud (1997).

Las ilustraciones se realizaron con ayuda de un estereoscopio convencional.

Clave para la identificación de los géneros de la tribu Phanaeini (Basado en Edmonds, 1972)

1. Tarsos medio y posterior con menos de cinco segmentos 2
- 1'. Tarsos medio y posterior con cinco segmentos 3
- 2 (1). Tarsos medio y posterior con dos (Fig. 2A) o tres segmentos (Fig. 2B); Clípeo emarginado medialmente; depresiones laterales en la base del pigidio; gena levantada en su parte media por una carena gruesa o abultamiento (Fig. 2C) *Dendropaemon*
- 2'. Tarsos medio y posterior con cuatro segmentos; el cuarto segmento (distal) muy pequeño (Fig. 2D); clípeo no emarginado medialmente; pigidio sin depresiones de ningún tipo; gena sin carenas adicionales *Tetrameria*
- 3 (1'). Superficie dorsal de tibia y tarso posterior cubierta por gránulos setíferos (Fig. 2E); carena clipeal lateral ausente *Homalotarsus*
- 3'. Superficie dorsal de tibia y tarso posterior glabra, si poseen gránulos de setas, éstos son muy pequeños; carena clipeal lateral presente 4
- 4 (3'). Palpo labial formado por un solo segmento (Fig. 2F); superficie dorsal de la tibia posterior (Fig. 2G) y esternos abdominales con hileras de setas *Megatharsis*
- 4'. Palpo labial trisegmentado; tibia y esternos abdominales sin hileras de setas 5
- 5 (4'). Margen anterior del clípeo medialmente emarginado, con dos dientes estrechos y elongados (Fig. 2H); proceso clipeal en forma de "U" (Fig. 2I); tibia anterior con dientes fuertemente marcados y agudos, separados por espacios angostos (Fig. 2J) *Coprophaeus*
- 5'. Margen anterior del clípeo no emarginado medialmente, nunca con dientes elongados (Fig. 2K); proceso clipeal nunca en forma de U; tibia

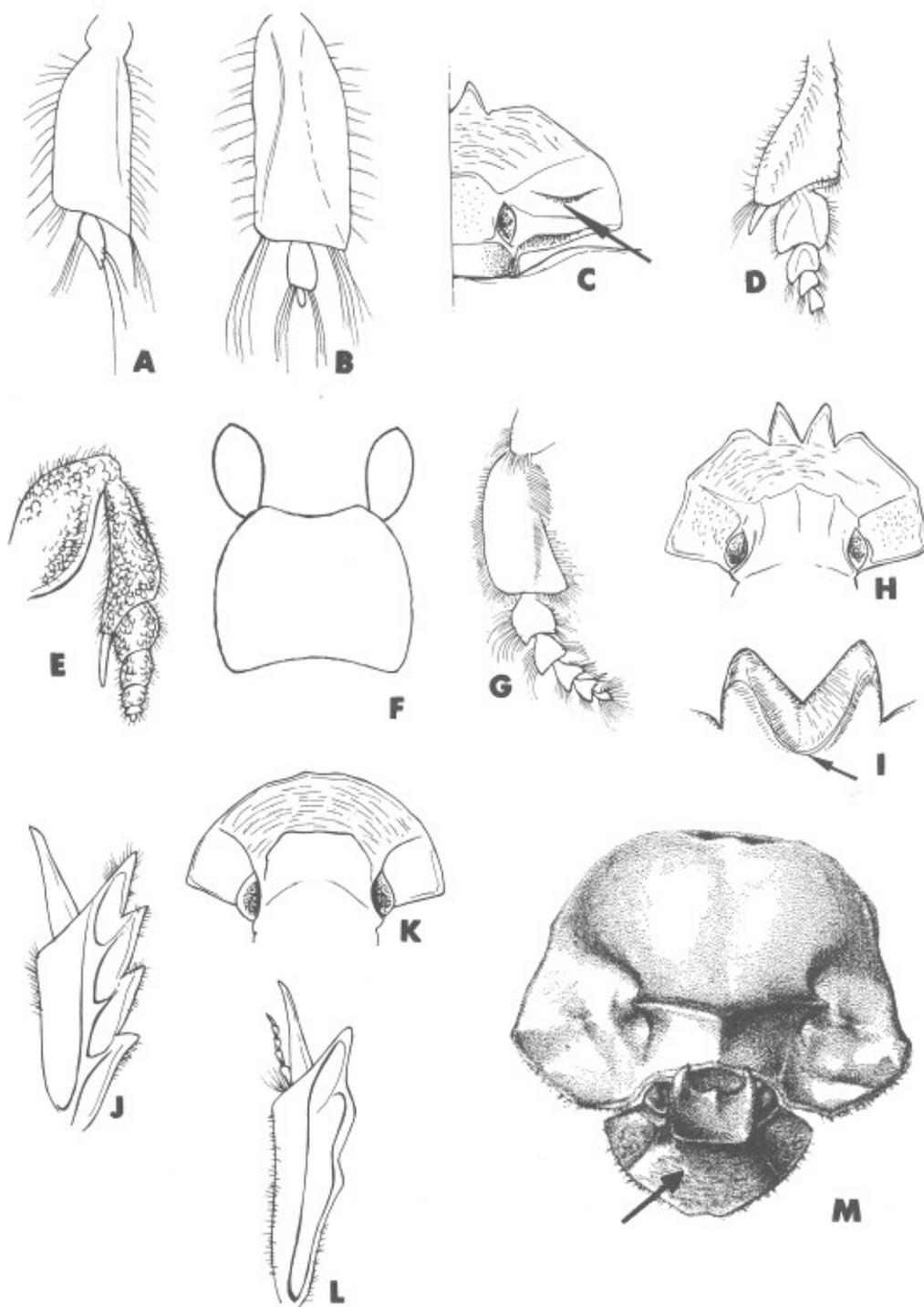


Figura 2. A-B Tarsos de *Dendropaemon* C. Carena en cílopeo de *Dendropaemon* D. Tibia y tarso de *Tetramereia* E. Pata posterior de *Homalotarsus* F. Palpos labiales de *Megatharsis* G. Tibia y tarso posterior de *Megatharsis* H. Cílopeo de *Coprophanaeus* I. Proceso cílopeo de *Coprophanaeus* J. Tibia anterior de *Coprophanaeus* K. Cílopeo no emarginado medialmente L. Pata anterior con dientes tibiales redondeados separados por espacios anchos M. Vista frontal de la cabeza de *Diabroctis cadmus* (macho), señalando la carena transversal del cílopeo.

- anterior con dientes redondeados separados por espacios anchos (Fig. 2L) 6
- 6 (5'). Carena clipeal transversa presente (Fig. 2M); borde externo de la tibia posterior con una carena subapical transversa (Fig. 3A) *Diabroctis*
- 6'. Carena clipeal transversa ausente; carena transversa de la tibia posterior raramente presente 7
- 7 (6'). Angulo antero- medial del metaesternon prolongado como una espina larga y aguda extendiéndose entre los ápices de la coxa anterior (Fig. 3B); ángulo posteromedial del pronoto agudo y prolongado entre la base de los élitros (Fig. 3C) *Oxysternon*
- 7'. Angulo antero- medial del metaesternon no en forma de espina; ángulo posteromedial del pronoto no prolongado 8
- 8 (7'). Carena occipital completa; porción anterior de la margen pronotal claramente interrumpida por emarginaciones que reciben los lóbulos postoculares de los parietales (Fig. 3D) *Phanaeus*
- 8'. Carena occipital ausente o incompleta; porción anterior de la margen pronotal no interrumpida por emarginaciones detrás de los ojos (Fig. 3E) *Sulcophanaeus*

Clave para la identificación de las especies del género *Diabroctis* de Colombia

1. Pronoto del macho con una prominencia de tres ángulos y una carena media vertical que se une a la margen anterior; porciones laterales del pronoto color verde- amarilloso metalizado. Proceso cefálico como dos proyecciones laterales arqueadas internamente y una medial más pequeña (Fig. 3F). Pigidio sin impresiones basales *Diabroctis cadmus*
- 1'. Pronoto del macho con una prominencia de cuatro ángulos, sin carena media vertical; porciones laterales color amarillo- dorado. Proceso cefálico como dos proyecciones conformes divergentes, sin denticulo medio (Fig. 3G). Pigidio con impresiones basales *Diabroctis mimas*

Clave para la identificación de las especies del género *Sulcophanaeus* de Colombia

1. Genas fuertemente carenadas junto al ojo (Fig. 3H) 2

- 1'. Genas no carenadas junto al ojo (Fig. 3I) 4
- 2 (1). Carena pronotal lateral presente (Fig. 3J). Machos y hembras con procesos cefálicos conspicuos y prominentes. Tarsos anteriores presentes en hembras. Especies de tamaño grande (25- 50 mm) ... 3
- 2'. Carena pronotal lateral ausente. Solo el macho presenta proceso cefálico coniforme; hembra con carena cefálica tuberculada. Ambos sexos carecen de tarsos anteriores. Individuos de color negro tostado con visos verdosos oscuros. Tamaño mediano (17- 20 mm) *Sulcophanaeus steinheili*
- 3 (2). Brazo cefálico bipodal (Fig. 4A). Cuerpo totalmente metalizado, cobrizo a verde muy brillante. Proceso cefálico del macho coniforme muy largo y liso. Hembra con gran proceso cefálico bifurcado *Sulcophanaeus laeander*
- 3'. Brazo cefálico monopodal (Fig. 4B). Cuerpo enteramente negro, poco brillante. Machos y hembras con procesos cefálicos conformes, largos, aserrados en la parte posterior del ápice *Sulcophanaeus faunus*
- 4 (1'). Pronoto del macho aplanado, con dientes ligeramente comprimidos a cada lado de la región anterior, parte posterior con dos protuberancias incurvadas a cada lado de la línea media (Fig. 4C) 6
- 4'. Pronoto del macho diferente 5
- 5 (4'). Pronoto y pigidio completamente metalizados, de color rojizo con visos verdosos o verde esmeralda muy vivo. Parte posteromedial del pronoto del macho con dos protuberancias anguladas negras, curvadas hacia adentro a ambos lados de la línea media *Sulcophanaeus auricollis*
- 5'. Pigidio metalizado basalmente. Pronoto mayormente negro; metalizado antero- lateralmente. Pronoto del macho cóncavo en su mitad anterior; dos cuernos largos dirigidos anteriormente a cada lado del borde superior de la concavidad *Sulcophaneus velutinus*
- 6 (4). Pronoto enteramente negro *Sulcophaneus noctis*
- 6'. Pronoto verde a cobrizo *Sulcophanaeus cupricollis*

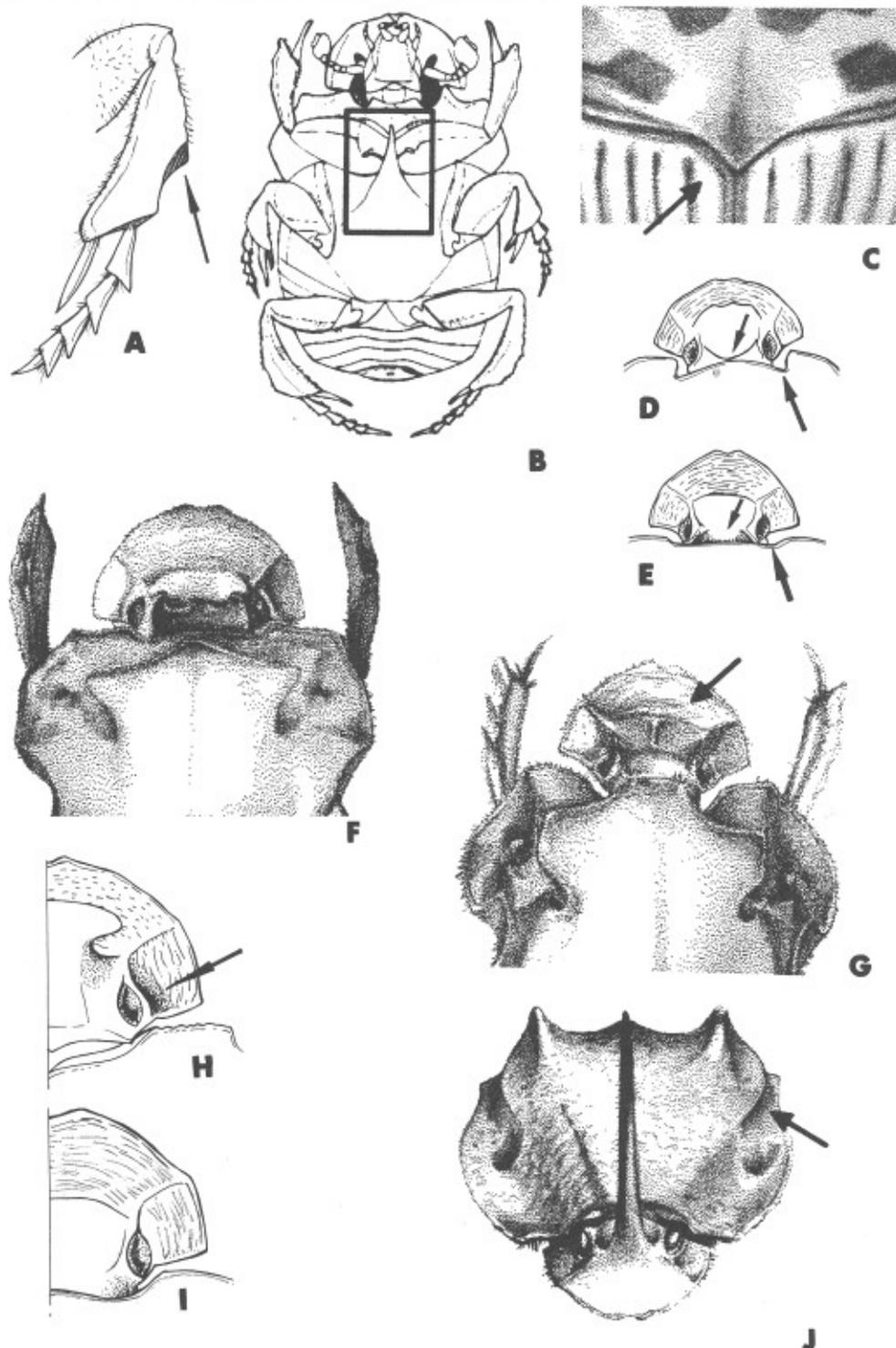


Figura 3. A. Pata posterior de *Diabroctis*, señalando la carena subapical transversa B. Angulo anteromedial del metaesternon C. Angulo posteromedial del pronoto de *Oxysternon* D. Porción anterior de la margen pronotal de *Phanaeus* E. Porción anterior de la margen pronotal *Sulcophanaeus* F. Vista dorsal de cabeza y pronoto de *Diabroctis cadmus* (macho) G. Vista dorsal de cabeza y pronoto de *D. mimas* (macho) H. Genas carenadas junto al ojo I. Genas no carenadas junto al ojo J. Carena pronotal lateral de *S. laeander*.

Clave para la identificación de las especies del género***Phanaeus* de Colombia**

1. Esculpido pronotal granulorugoso, consistente en aglomeraciones de puntos, semejando "ampollas negras" ó escamas 2
- 1'. Esculpido pronotal completamente liso a simple vista; a veces con puntos muy pequeños y esparcidos en porciones anterolaterales, pero nunca con gránulos conspicuos 6
- 2 (1). Pronoto de machos con ángulos posteriores agudamente tornados hacia arriba, ángulos anteriores llevando un tubérculo cónico (Fig. 4D); ángulo anteromedial del metaesternon con una pequeña carena en la punta 3
- 2'. Pronoto de machos aplastado, ángulos posterolaterales se proyectan más allá de la margen lateral del pronoto, dándole una apariencia triangular (Fig. 4E); ángulo anteromedial del metaesternon acuminado, a veces engrosado pero nunca carenado en la punta 4
- 3 (2). Interestrías elitrales opacas, casi planas; estrías con puntos visibles. Dorso café- cobrizo a rojizo brillante *Phanaeus hermes*
- 3'. Interestrías brillantes y convexas; punteado de las estrías casi invisible, algunas veces sólo se evidencian bajo aumento. Dorso verde oscuro brillante *Phanaeus prasinus*
- 4 (2'). Angulo anteromedial del metaesternon con un engrosamiento en forma de "V" (Fig. 4F). Parte basal del proceso cefálico del macho, ampliamente expandida lateralmente, angostándose abruptamente produciendo prominencias angulares. Pronoto de la hembra con pequeña concavidad anteromedial rodeada de cuatro tubérculos, el anterior más grande. Color verde- oliváceo opaco ..
..... *Phanaeus chalcomelas*
- 4'. Angulo anterior del metaesternon no engrosado; base del proceso cefálico de machos sin expansiones laterales (Fig. 4G) 5
- 5 (4'). Fosas pronotales basales casi borradas, en forma de punto muy pequeño. Color café- oliváceo *Phanaeus cambeforti*
- 5'. Fosas pronotales basales siempre conspicuas. Coloración negra con marcas rojizas de extensión variable en el pronoto *Phanaeus meleagris*

- 6 (1'). Ala membranosa con una muesca distintiva (Fig. 4H); estrías elitrales punteadas, pronoto del macho llevando una concavidad de cuya margen superior se proyecta un par de espinas largas, delgadas y dirigidas hacia delante. Pronoto de hembras con una concavidad profunda en cuya margen posterior lleva una espina simple en forma de dedo, que se proyecta anteriormente
..... *Phanaeus bispinus*
- 6'. Ala membranosa sin muescas. Pronoto de machos y hembras diferente 7
- 7 (6'). Clípeo bidentado (Fig. 4I). Pronoto de machos aplanado, de forma triangular, con ángulos posteriores prominentes. Pronoto de hembras uniformemente convexo, con una carena tuberculada transversa en la parte anterior. Color del pronoto rojo a rosado metalizado *Phanaeus pyrois*
- 7'. Clípeo no bidentado (Fig. 4J). Pronoto de machos con ángulos posterolaterales proyectando un par de cuernos largos y convergentes; porción media cóncava. Pronoto de hembras con porción anterior cóncava y un par de espinas agudas y prolongadas. Color verde oscuro opaco *Phanaeus haroldi*

Clave para la identificación de las especies del género
***Oxysternon* de Colombia**

1. Porción anterior de la carena circumnotal borrada detrás del ojo (Fig. 5A). Brazo cefálico monopodal (Fig. 4B). Proceso cefálico de machos bituberculado. Pronoto de machos con dos largas espinas, dirigidas hacia delante y curvadas por encima de la cabeza. Pronoto de la hembra con un par de tubérculos. Tamaño pequeño (10- 11 mm)
..... *Oxysternon spiniferum*
- 1'. Carena circumnotal completa, no borrada detrás del ojo (Fig. 5B). Brazo cefálico bipodal (Fig. 4A). Proceso cefálico de machos coniforme. Tamaño mayor a 15 mm 2
- 2 (1'). Proceso clipeal transverso (Fig. 5C) 5
- 2'. Proceso clipeal espiniforme (Fig. 5D) 3
- 3 (2'). Colores rojo o verde claro muy vivos y brillantes con marcas negras de extensión variable .
..... 4
- 3'. Color uniformemente verde muy oscuro a negro (ébano) poco brillante *Oxysternon ebeninum*
- 4 (3). Color rojo vivo, muy brillante
..... *Oxysternon festivum*

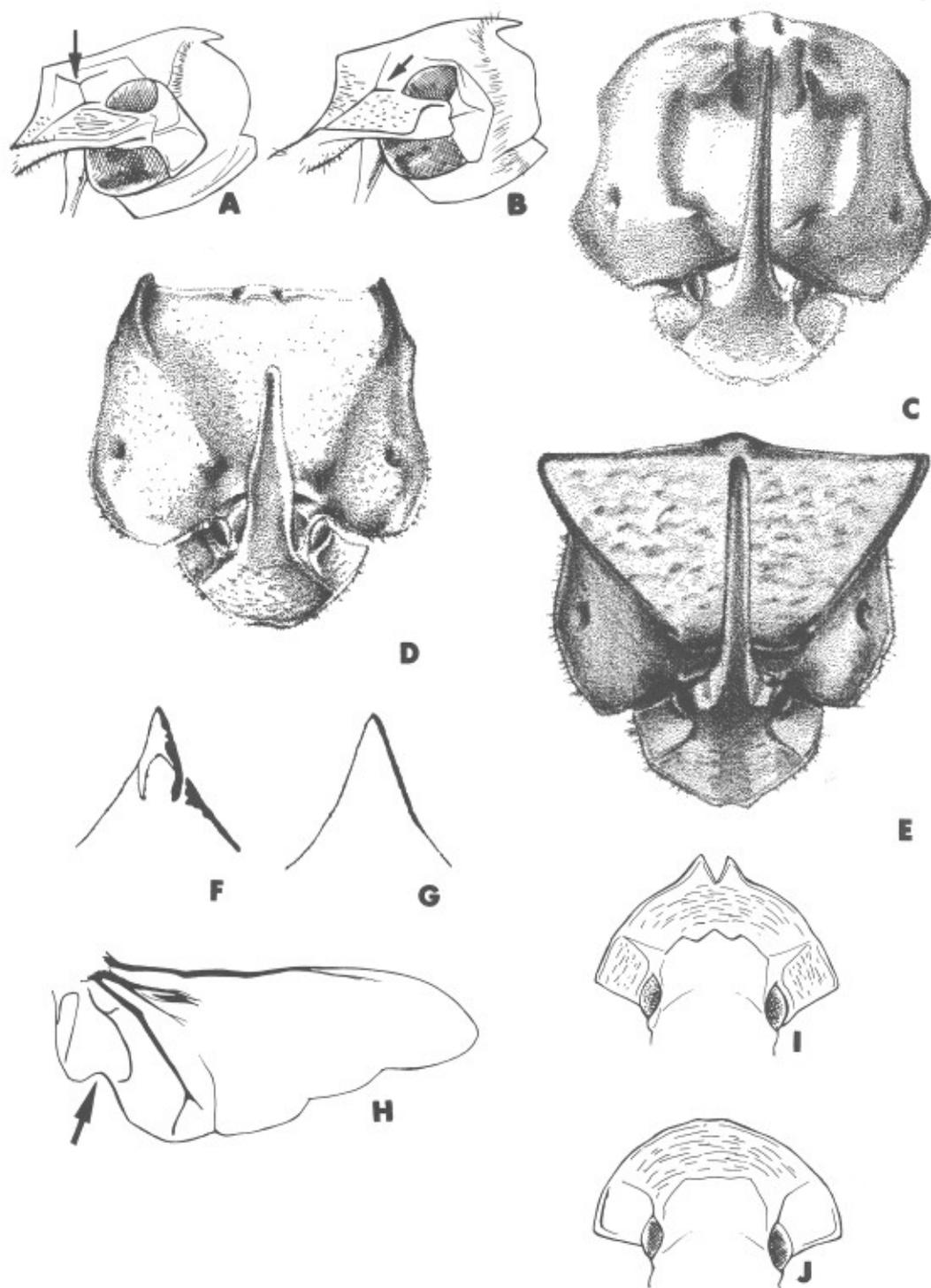


Figura 4. A. Brazo cefálico bipodal B. Brazo cefálico monopodal C. Vista frontal de la cabeza de *Sulcophanaeus noctis* (macho) D. Vista frontal de la cabeza de *Phanaeus hermes* (macho). E. Vista frontal de la cabeza de *P. meleagris* (macho) F. Angulo anteromedial del metaesternum de *P. chalconelas* G. Angulo anteromedial del metaesternum de *P. cambeforti* H. Muesca en ala membranosa I. Clípeo de *P. pyrois* J. Clípeo de *P. haroldi*.

- 4¹. Color verde claro, muy brillante
..... *Oxysternon conspicillatum*
- 5 (2). Segunda y la cuarta estría elitral ligeramente más largas que el resto. Proceso cefálico del macho coniforme con un débil estrechamiento en el medio; en algunos ejemplares en lugar de cuerno cefálico, un par de tubérculos
..... *Oxysternon silenus*
- 5². Estrías elitrales de igual longitud. Proceso cefálico del macho coniforme, sin estrechamientos; algunos machos presentan una carena transversa de dos nodos *Oxysternon smaragdinum*

Clave para la identificación de las especies del género *Coprophaeus* de Colombia

1. Ala membranosa con una muesca distintiva (Fig. 4H); estrías elitrales simples (lisas o con pequeñas puntuaciones). Proceso cefálico de machos lamelado; hembra con carena cefálica trituberculada (tamaño no superior a 35 mm) 2
- 1¹. Ala posterior sin muescas; estrías elitrales bordeadas lateralmente por carenas onduladas. Proceso cefálico de machos y hembras coniforme. Tamaño grande (30- 50 mm) *Coprophaeus lancifer*
- 2 (1). Porción anterior de la carena circumnotal borrada detrás del ojo (Fig. 5A) 4
- 2¹. Porción anterior de la margen circumnotal completa, no borrada detrás del ojo (Fig. 5B) 3
- 3 (2¹). Pronoto del macho con una carena trituberculada siendo el tubérculo medio más prominente; pronoto de la hembra con una fuerte depresión en la parte anterior, precedida de una carena angulada. Tamaño mediano a grande (27- 35 mm)
..... *Coprophaeus jasius*
- 3². Pronoto del macho con dos tubérculos llanos y redondeados en su parte delantera divididos por un surco; pronoto de la hembra con una carena pronotal pequeña y arqueada anteriormente. Tamaño pequeño (14- 17 mm) *Coprophaeus parvulus*
- 4 (2). Pronoto completamente negro, sin reflejos metálicos 5
- 4¹. Área anterolateral del pronoto con reflejos verde ó azul- violeta metalizados 6
- 5 (4). Lóbulos de la carena pronotal transversa en los machos con bordes engrosados. Depresiones laterales poco profundas *Coprophaeus ohausi*

- 5². Lóbulos de la carena pronotal transversa de los machos no engrosados, formando una estructura cuadrada, ligeramente proyectada hacia adelante. Depresiones laterales muy profundas
..... *Coprophaeus morenoi*
- 6 (4¹). Interestrías elitrales casi planas, excepto en las bases; uniformemente opacas
..... *Coprophaeus telamon*
- 6². Interestrías elitrales moderadamente convexas, opacas cerca de las estrías 7
- 7 (6¹). Carena frontal trituberculada, tubérculos laterales ligeramente más largos que el tubérculo medio. Depresiones laterales del pronoto separadas de las foveas laterales
..... *Coprophaeus chiriquensis*
- 7². Carena frontal trituberculada, todos los tubérculos de igual tamaño. Depresiones laterales del pronoto casi se confunden con las fosas laterales
..... *Coprophaeus edmondsi*

Clave para la identificación de las especies del género *Dendropaemon* de Colombia

1. Tarsos medio y posterior de tres segmentos (Fig. 2B), cuerpo robusto
..... *Dendropaemon waterhousei*
- 1¹. Tarsos medio y posterior de dos segmentos (Fig. 2A); cuerpo alargado y aplanado dorsoventralmente 2
- 2 (1¹). Lóbulos del clípeo separados de los costados de las emarginaciones (Fig. 5E). Tamaño muy pequeño (7- 10 mm) *Dendropaemon planus*
- 2². Lóbulos del clípeo continuos con los costados de las emarginaciones (Fig. 5F). Tamaño pequeño (10- 12 mm) *Dendropaemon telephus*

Agradecimientos

La autora agradece a David Edmonds y Fernando Fernández por su valiosa asesoría. A los encargados de las colecciones entomológicas visitadas: Nancy Carrejo, Alejandro Madrigal, Eduardo Flórez, Rodrigo Torres, Giovanni Fagua y Jorge Noriega. A las directivas e investigadores del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. A Juan Manuel Pardo por las ilustraciones, a Alejandro Lopera y Claudia Medina por su apoyo y a Paulina Muñoz por las correcciones del manuscrito.

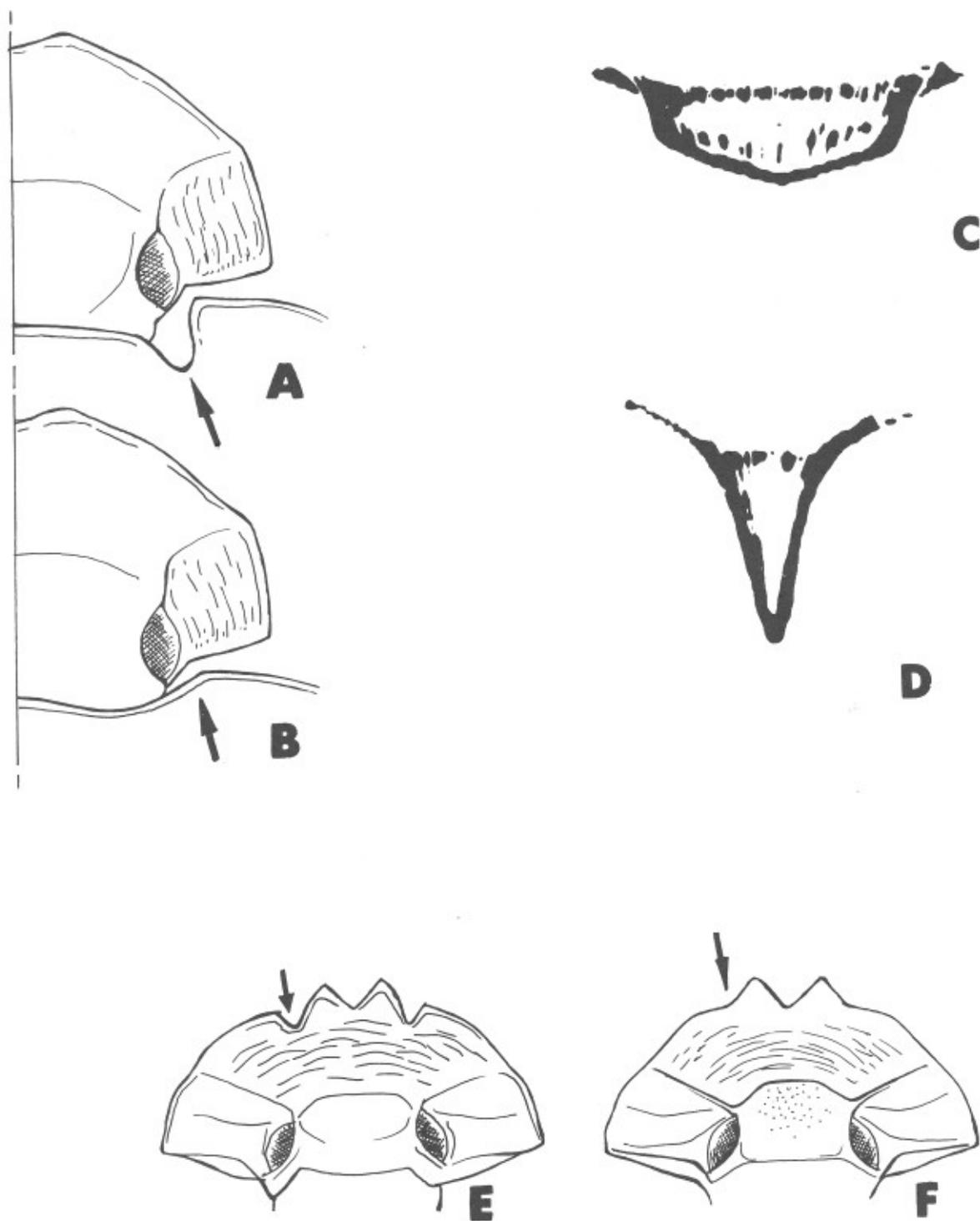


Figura 5. A. Carena circumnotal borrada detrás del ojo B. Carena circumnotal completa detrás del ojo C. Proceso clipeal transverso D. proceso clipeal espiniforme E. Clípeo de *Dendropaemon planus* F. Clípeo de *D. telephus*.

Bibliografía

- Arnaud, P.** 1997. Description de nouvelles espèces du Genre *Coprophanæus* Ols. Besoiro. Bulletin de liaison de l'Association Entomologique pour la Connaissance de la Faune Tropicale, 4: 4- 8.
- Blut, H.** 1939. Beitrag zur Verbreitung and Systematik der Gattung *Dendropaemon*. Archivs für Naturgeschichte (N.S.), 8: 263-300.
- Edmonds, W. D.** 1972. Comparative Skeletal Morphology, Systematics and Evolution on the Phanaeine Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). The University of Kansas Science Bulletin, 49 (11): 731- 874.
- . 1994. Revision of *Phanaeus* MacLeay, a New World genus of Scarabaeinae dung beetles. (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Natural History Museum of Los Angeles County, Contributions in Science, 443:1- 105.
- Gill, B.** 1991. Dung Beetles in Tropical American Forests. En **Hanski, I. & Y. Cambefort (eds)**. Dung Beetle Ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 473 pp.
- Halfpter, G. & M. Fávila.** 1993. The Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventoryng and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. Biology International, 27: 15-21.
- Howden, H. & O. Young.** 1981. Panamian Scarabaeinae: taxonomy, distribuion, and habits (Coleoptera: Scarabaeidae). Contributions of the American Entomological Institute, 204 pp.
- Olsoufleff, G.,**1924. Les Phanaeides (Col.:Lamel.), Famille Scarabaeidae- Tr. Coprini. Insecta, 13: 4- 172.
- Pessoa, S.** 1934. Contribução para o conhecimento das especies brasileiras do gênero *Phanaeus* (Col. Scarabaeidae). Annaes Faculdade Medicina Sao Paulo, 10: 297-314.
- Vítolo, A.** 2000. Los Escarabajos Phanaeini (Coleoptera: Scarabaeidae: Coprinae) de Colombia. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de Grado, 235 pp.