

DESCRIPCIÓN DE LA GENITALIA MASCULINA DE CATORCE ESPECIES DE *CAMAROTUS* GERMAR (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

DESCRIPTION OF THE MALE GENITALIA OF FOURTEEN SPECIES OF *CAMAROTUS* GERMAR (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Recepción
16-mayo-2021

Aprobación
28-junio-2021

Rubén Collantes¹, Héctor Barrios²

¹ Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá / Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-6094-5458>. Correo: rdcg31@hotmail.com

² Universidad de Panamá, Panamá
<https://orcid.org/0000-0002-0542-1731>. Correo: hector.barriosv@up.ac.pa

Revisor Temático: Alfredo Lanuza-Garay

Resumen

En el presente trabajo, se describe la genitalia masculina de catorce especies del género neotropical *Camarotus* Germar, 1833 (Coleoptera: Curculionidae): Grupo *pusillus* (*C. costaricensis*, *C. carinatus*, *C. infuscatus* y *C. wernerii*), Grupo *attelaboides* (*C. crenulatus*, *C. ferrugineus*, *C. attelaboides*, *C. rhinion*, *C. ohausi* y *C. angustifrons*) y Grupo *cassidoides* (*C. granada*, *C. coccinelloides*, *C. fusiger* y *C. carrapatus*). Se revisaron especímenes colectados previamente en Panamá y otros países del Neotrópico. Se seleccionaron los machos, para proceder con la disección de genitalias y clarificación de dichas estructuras con hidróxido de potasio al 10% y 70° C por 10 minutos. Se realizaron observaciones directas en el estereoscopio, además de tomarse fotografías mediante microscopio electrónico de barrido, microscopio confocal y autofluorescencia. De acuerdo con los resultados, el aedeagus de *Camarotus* es de tipo anulado y presenta caracteres válidos para ser incluidos como elementos de diagnóstico para cada especie estudiada. Entre los caracteres observados, destacan las punturaciones y gránulos, la forma del ápice y del ostium, la curvatura del pene y la presencia de setas fuertes son relevantes para definir las especies tratadas en este estudio.

Palabras Clave: Curculioninae, morfología, gorgojo, identificación, Neotrópico.

Abstract

This work describes the male genitalia of fourteen species of the genus *Camarotus* Germar, 1833 (Coleoptera: Curculionidae): Group *pusillus* (*C. costaricensis*, *C. carinatus*, *C. infuscatus* and *C. wernerii*), Group *attelaboides* (*C. crenulatus*, *C. ferrugineus*, *C. attelaboides*, *C. rhinion*, *C. ohausi* and *C. angustifrons*) and the *cassidoides* group (*C. granada*, *C. coccinelloides*, *C. fusiger* and *C. carrapatus*). Samples collected in Panama and other Neotropic countries were reviewed. The male genitalia were then removed, boiled in potassium hydroxide solution (KOH) at 10% to disintegrate the fat and the soft tissues for 10 minutes. Direct observations were made in the stereoscope, in addition to taking photographs using a scanning electron microscope, confocal microscope, and autofluorescence. According to the results, *Camarotus* aedeagus is a ringed-shaped type and

presents valid characters as diagnostic elements for each species. Among the observed characteristics of male genitalia, perforations and granules, shape of aedeagus apex and ostium, curvature of the penis and the presence of strong setae are relevant to define the species treated in this study.

Keywords: Curculioninae, morphology, weevil, identification, Neotropic.

Introducción

El género *Camarotus* Germar, 1833 (Coleoptera: Curculionidae), está representado por 43 especies conocidas en la región neotropical, con reportes desde Belice y Guatemala hasta el sur de Brasil (Reichardt, 1971a, b). Collantes y Barrios (2021), reportaron 12 especies de *Camarotus* para Panamá y nueve para Perú; determinando además que estos gorgojos están asociados a 11 especies de plantas, de las cuales ocho están presentes en Panamá y son constituyentes importantes del bosque tropical húmedo en la Cuenca del Canal de Panamá.

De acuerdo a Reichardt (1971a), las especies de este género presentan una serie de caracteres morfológicos externos de diagnóstico, como el rostrum corto, fémures anteriores dilatados, provistos de denticulaciones fuertes, tibias anteriores provistas de una o dos espinas apicales, entre otros; conformando además tres grupos de especies, en función del desarrollo de la expansión elytral. Otro atributo que el autor destacó fue la presencia de una cera sobre el cuerpo de algunas especies, al cual denominó polinosidad.

Sin embargo, algunas especies de *Camarotus* son similares entre sí, lo que dificulta la identificación, lo que hace necesario el empleo de la genitalia y escleritos asociados para su identificación (Rosado-Neto, 2010; Haran et al., 2020); sin embargo, Reichardt (1971a), el autor que más trabajó el género, no pudo estudiar a mayor profundidad los caracteres de la genitalia de los machos, debido a su fallecimiento en 1976. Por lo expuesto, el presente trabajo tuvo por objetivo describir la genitalia masculina de 14 especies del género *Camarotus* para encontrar nuevas características que confirmen y mejoren el diagnóstico de estas especies.

Materiales y métodos

Se revisó material colectado previamente, correspondiente a 35 especies de *Camarotus*, pertenecientes a las colecciones de las siguientes instituciones: Museo de Historia Natural de Londres (**BMNH**), Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Universidad de Panamá (**MIUP**), Museo de Tierkunde en Dresde, Alemania (**MTD**), Museo de Zoología de la Universidad de Sao Paulo, Brasil (**MZSP**), Museo de Historia Natural de Basilea, Suiza (**NHMB**), Museo Nacional de Praga, República Checa (**NMPC**), Programa Centroamericano de Entomología, Universidad de Panamá (**PCMENT**) y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (**STRI**).

Debido a que el aedeagus ofrece más caracteres para de diagnóstico comparado con la genitalia femenina y a que la mayoría del material prestado correspondió a especímenes tipo (caso de *Camarotus singularis* Champion, 1903 y *Camarotus dilatatus* Champion, 1903, donde sólo existen los holotipos), o solo se contaba con especímenes hembra (21 de las 35 especies revisadas), no fue posible realizar la disección de genitalias de todas las especies de *Camarotus*, , por lo que se procedió a disectar la genitalia masculina de 14 especies de *Camarotus*, . Los especímenes machos revisados se identificaron por el dimorfismo sexual observable en la protibia. Las especies tratadas se detallan a continuación:

Grupo *pusillus*: *Camarotus costaricensis* Voss, 1923; *Camarotus carinatus* Reichardt, 1971; *Camarotus infuscatus* Reichardt, 1969; *Camarotus wernerii* Reichardt, 1971.

Grupo *attelaboides*: *Camarotus crenulatus* Reichardt, 1971; *Camarotus ferrugineus* Reichardt, 1969; *Camarotus attelaboides* Karsch, 1881; *Camarotus rhinion* Reichardt, 1971; *Camarotus ohausi* Heller, 1923; *Camarotus angustifrons* Voss, 1922.

Grupo *cassidoides*: *Camarotus granada* Reichardt, 1971; *Camarotus coccinelloides* Germar, 1833; *Camarotus fusiger* Heller, 1923; *Camarotus carrapatus*, Reichardt, 1971.

Se revisaron los caracteres morfológicos externos del material tipo y de las 14 especies disectadas, consultándose los trabajos de Heller (1923), Voss (1965) y Reichardt (1971a, b); elaborándose una descripción del género *Camarotus*.

Las genitalias se limpiaron y clarificaron con hidróxido de potasio al 10% por un máximo de 10 minutos a y 70°C; posteriormente, se lavaron con agua destilada y etanol al 70%. Para el estudio morfológico y mediciones de los aedeagus secos se trabajó en un microscopio electrónico de barrido Zeiss EVO 40 VP y con un montaje temporal en un microscopio confocal/autofluorescete Olympus FV 1000. Al terminar, cada genitalia se colocó en punta de cartulina, junto con el espécimen correspondiente.

Resultados

Género *Camarotus* Germar, 1833

Descripción: Tamaño corporal de entre 2,0 a 6,68 mm, cabeza pequeña, rostrum en corto, tan largo como ancho apicalmente, liso o punturado; antena no geniculada de 11 segmentos, insertadas lateralmente aproximadamente a la mitad del rostrum en surcos antenales evidentes en vista frontal; clavola antenal trisegmentada; pronotum aproximadamente dos veces más ancho que largo mesalmente, discalmente punturado y granulado lateralmente, salvo algunas excepciones; fémures anteriores dilatados, provistos de una hilera de dientes toscos, de número variable; protibias curvadas, en algunas especies anguladas, carinadas, crenuladas o dentadas en el margen interno, con un diente preapical en el margen externo y con una (machos) o dos (hembras) espinas apicales (Figura 1);

expansión elitral variable en tamaño y forma, desde muy leve (grupo *pusillus*) hasta ampliamente desarrollada (grupo *cassidoides*) (Figura 2); pigidio siempre cubierto; coloración variable entre especies, pudiendo también variar dentro de una misma especie; eflorescencia poliniscente (polinosidad), presente en algunas especies (Figura 3).

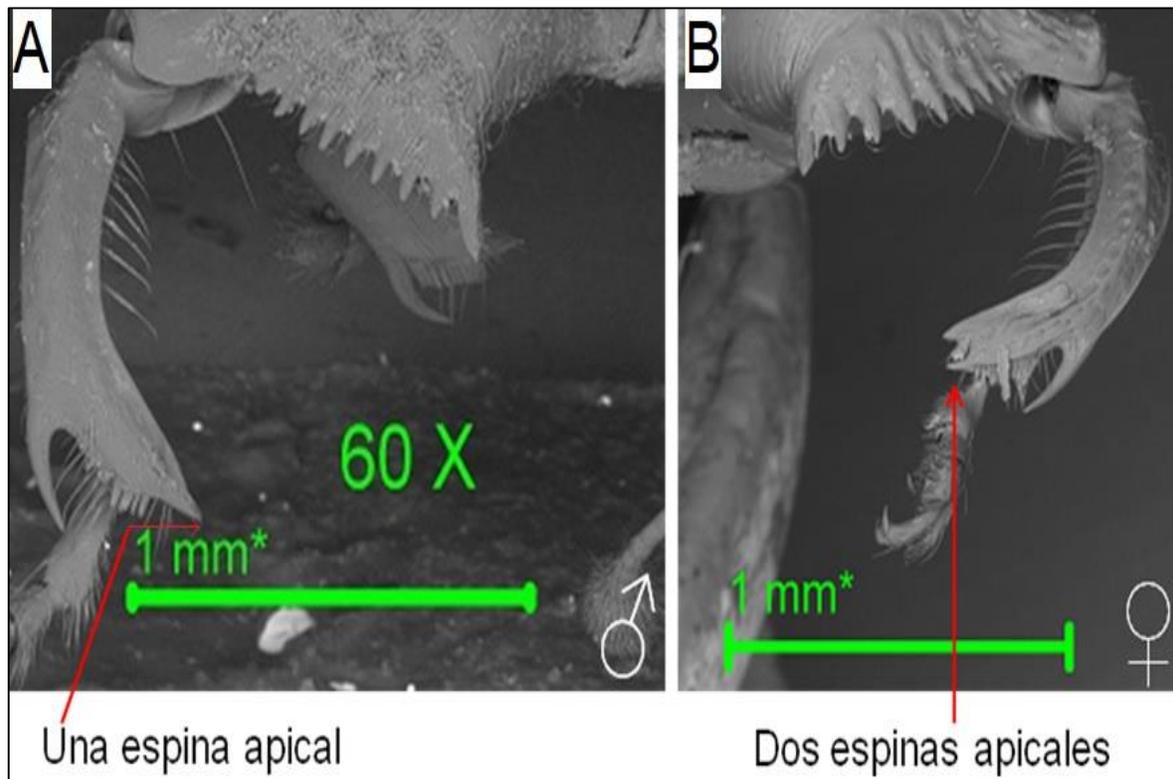


Figura 1. Dimorfismo sexual en protibia de *Camarotus*: A) Macho; B) Hembra.

No obstante que la estructura general de la genitalia masculina, según Tuxen (1970), sea bastante similar, la morfología de algunos caracteres, puntuales del aedeagus, apodemas y pene, difirieren lo suficiente y son constantes para cada una de las especies, siendo una herramienta útil para separar las especies tratadas. La genitalia masculina de *Camarotus* es de tipo anulado.

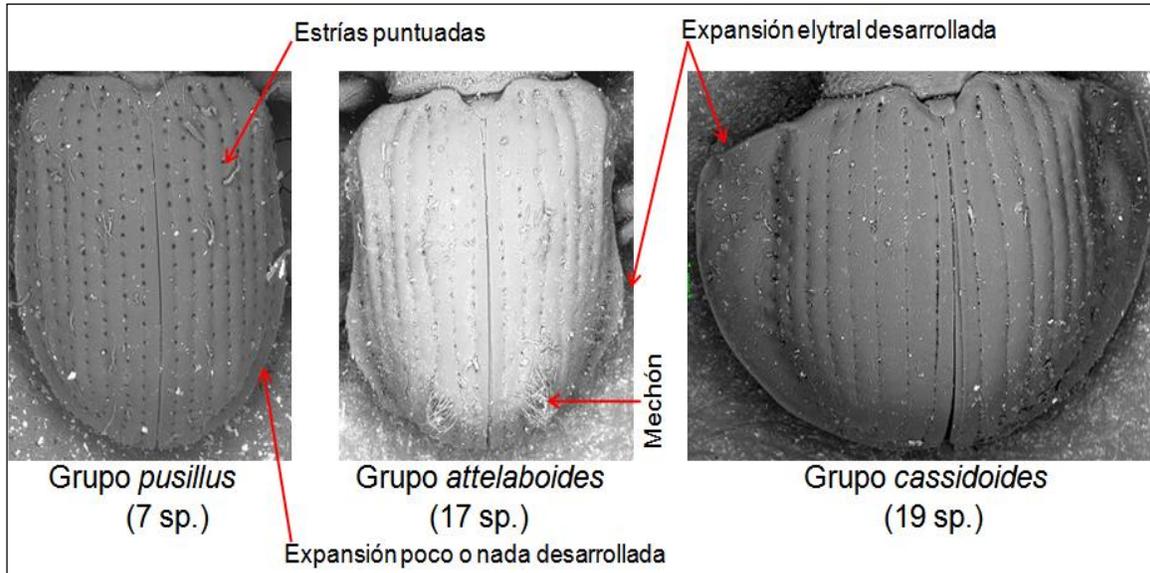


Figura 2. Clasificación de *Camarotus* por grupos, según Reichardt (1971a).



Figura 3. Polinosidad observada en el género *Camarotus*.

El aedeagus (Figura 4) presenta una pieza basal del tegmen, formando un anillo completo alrededor del pene, permitiendo mayor movilidad; parameres usualmente reducidos, a veces a un par de procesos firmemente unidos a la pieza

basal; manubrium unido a la pieza basal y levente doblado hacia abajo; apodemas de longitud y curvatura variable, saco interno (endophallus), membranoso y casi tan largo como los apodemas.

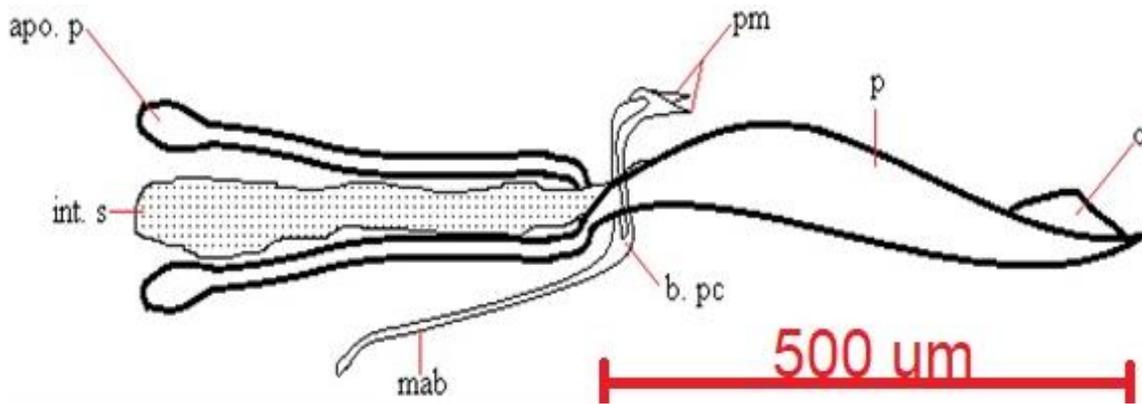


Figura 4. Aedeagus de *Camarotus*. apo. p = apodema del pene; int. s = saco interno; mab = manubrium; b. pc. = pieza basal; pm = parameres; p = pene; o = ostium.

Los aedeagus de las especies revisadas se detallan a continuación:

***Camarotus costaricensis* Voss, 1923**

Descripción: deflexo, fuertemente curvado, mesalmente aplanado en la superficie dorsal esclerosada, márgenes laterales del pene proyectados y engrosados mesalmente; superficie dorso-marginal y ventral fuertemente punturada; ápice redondeado; ostium amplio, ocupando poco más de un tercio de la longitud del pene, con concavidad moderadamente profunda; apodemas representan menos de la tercera parte de la longitud total del aedeagus (Figura 5A).

Material examinado: Panamá, BCI, IV/1985, Col M. Wong (PCMENT).

***Camarotus weneri* Reichardt, 1971**

Descripción: deflexo, subcilíndrico, fuertemente curvado en la base del pene; márgenes laterodorsales del pene replegados mesalmente, formando un

surco longitudinal definido desde la mitad hasta el ostium, el cual es subcircular, amplio, ocupando casi toda el área preapical; apodemas representan casi la mitad de la longitud total del aedeagus (Figura 5B).

Material examinado: Perú, Madre de Dios, Río Tambopata Res., 30 km (air) SW Puerto Maldonado, 290 m, 12°50'S, 069°20'W, Smithsonian Institution, Canopy Fogging Project, 01/III/1982, Col. T. L. Erwin *et al.* (PCMENT).

***Camarotus carinatus* Reichardt, 1971**

Descripción: deflexo, moderadamente curvado, robusto, subcilíndrico; pene mesalmente deprimido, con punturación profunda y dispersa lateral y ventralmente; ostium amplio, ligeramente deprimido, ocupando casi un tercio del área subapical del pene; apodemas moderadamente curvados, casi tan largos como el pene (Figura 5C).

Material examinado: Perú, Madre de Dios, Río Tambopata Res., 30 km (air) SW Puerto Maldonado, 290 m, 12°50'S, 069°20'W, Smithsonian Institution, Canopy Fogging Project, 01/III/1982, Col. T. L. Erwin *et al.* (PCMENT).

***Camarotus infuscatus* Reichardt, 1969**

Descripción: levemente deflexo, prorecto, fuertemente curvado en la base del pene y deprimido gradualmente hacia el ápice; superficie dorsal del pene longitudinalmente subplana y ligeramente esclerosada, márgenes laterales proyectados mesalmente; superficie ventral, lateral y dorsal del pene con punturación profunda y dispersa; ápice ligeramente lobulado; ostium amplio, ocupando dos tercios subapicales de la parte distal del pene; saco interno revestido de microtricha; los apodemas constituyen la tercera parte de la longitud del aedeagus (Figura 5D).

Material examinado: Panamá, Cerro Campana, VII/1974, Col. H. Stockwell. (PCMENT).

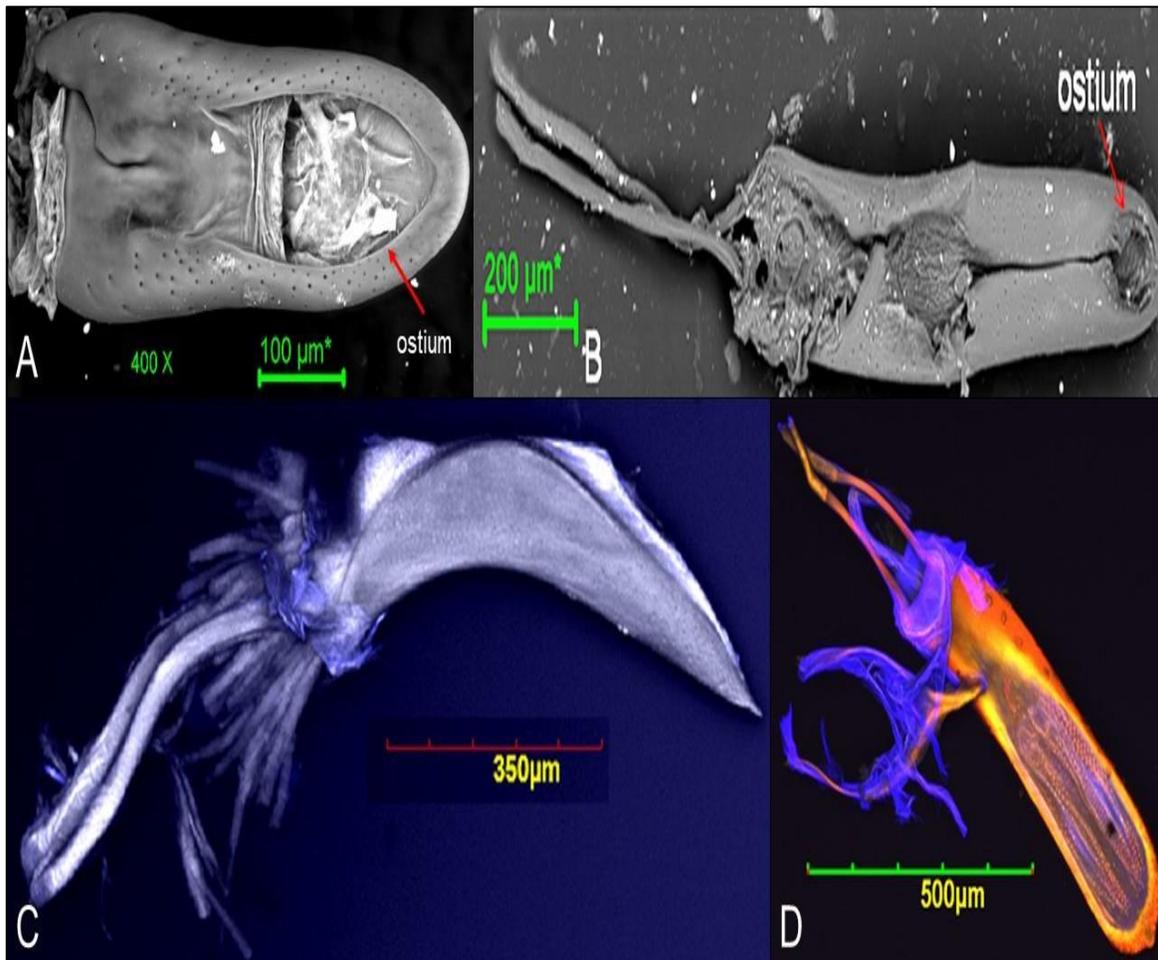


Figura 5. Aedeagus del grupo *pusillus*. A) *C. costaricensis*, vista dorsal; B) *C. weneri*, vista dorsal; C) *C. carinatus*, vista lateral; D) *C. infuscatus*, vista ventral.

***Camarotus crenulatus* Reichardt, 1971**

Descripción: genitalia relativamente larga, pene deflexo, fuertemente curvado (en forma de hoz), dorsalmente esclerosado, provisto de punturas profundas en el contorno; dos mechones longitudinales de setas fuertes situadas en la superficie ventral del ápice; ostium amplio y poco deprimido, ocupa las dos terceras partes subapicales; saco interno provisto de microtricha fina; apodemas fuertemente curvados en su porción distal y casi tan largos como el pene (Figura 6).

Material examinado: Panamá, Colón, F. Sherman, Beating en el dosel, *Vochysia ferruginea*, III/1990 – VIII/1998, Col. H. Barrios (PCMENT).

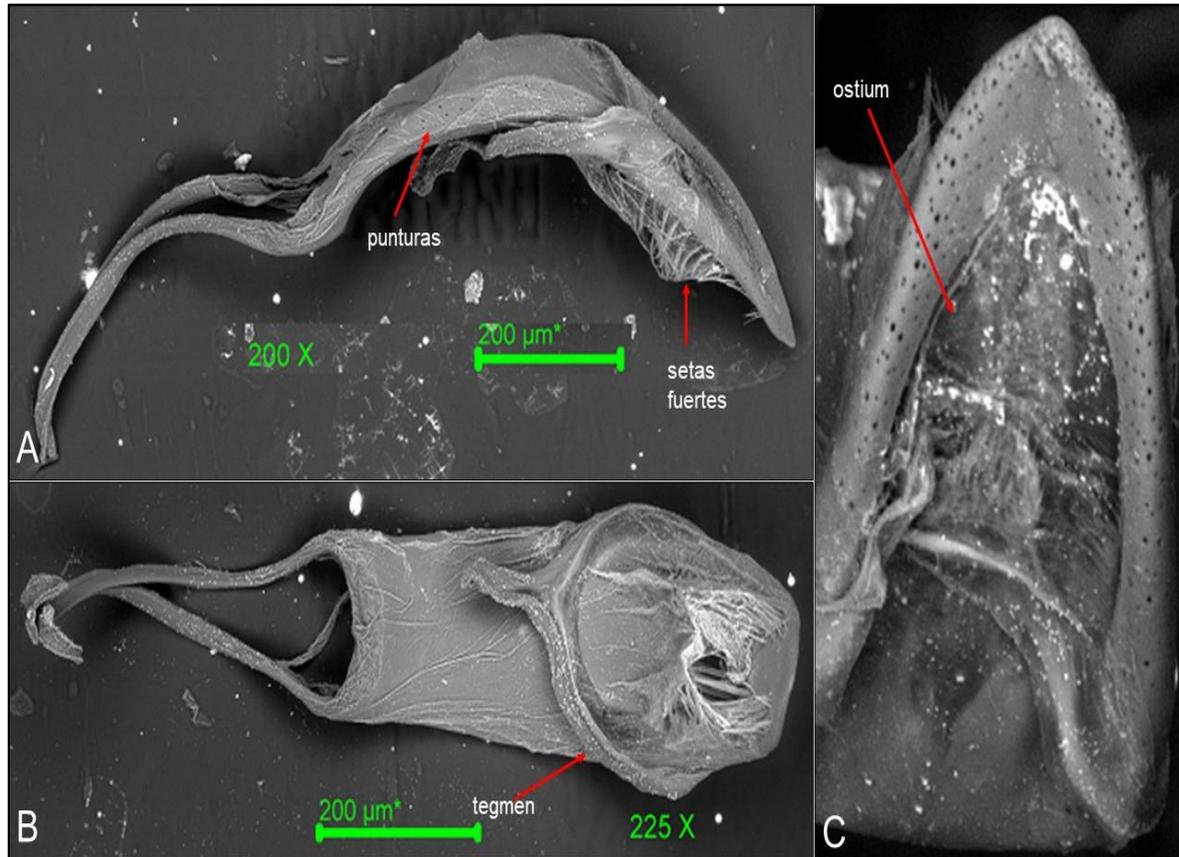


Figura 6. Aedeagus de *C. crenulatus*. A) Vista lateral; B) Vista ventral; C) Ostium.

***Camarotus ferrugineus* Reichardt, 1969**

Descripción: deflexo, alargado, fuertemente curvado en la base, apicalmente lobulado; ligeramente constreñido a la altura del tercio basal del pene; superficie distal granulosa; ostium ocupando más de la tercera parte de la longitud del pene, profundamente deprimido subapicalmente; saco interno con revestimiento de microtricha muy fina; apodemas cortos, al menos de un cuarto de la longitud total del aedeagus (Figura 7).

Material examinado: Panamá, Cerro Campana, 850 m, 8°40'N, 79°56'W, VI/1975 –VI/1977, Col. H. Stockwell (PCMENT).

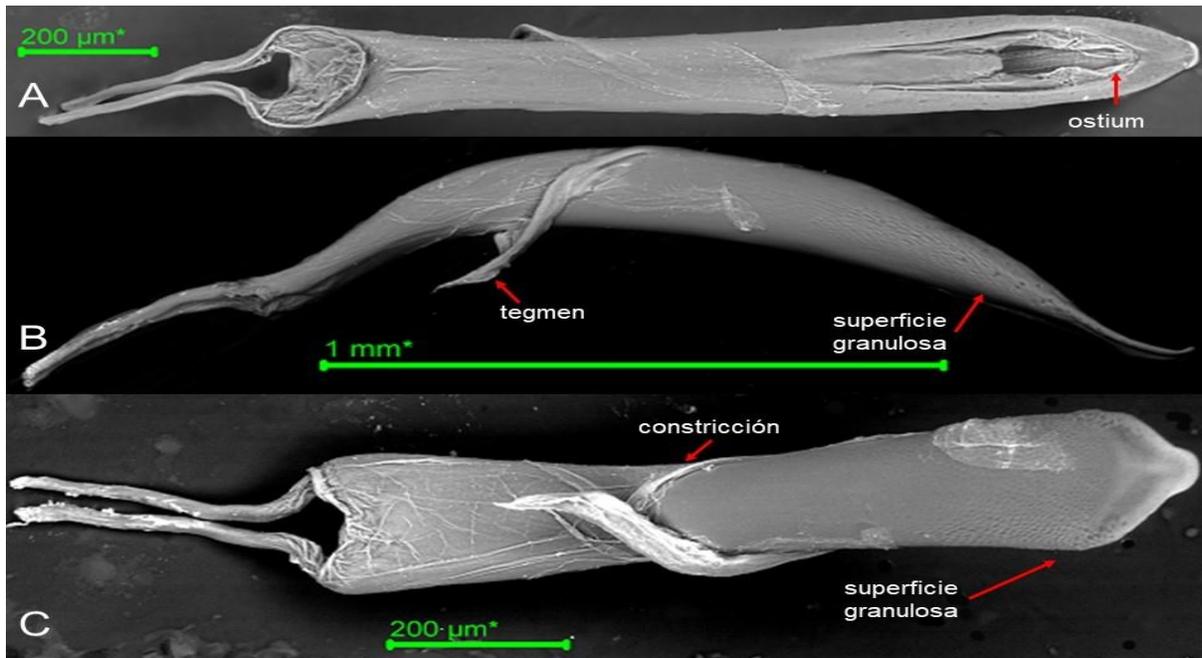


Figura 7. Aedeagus de *C. ferrugineus*. A) Vista dorsal; B) Vista lateral; C) Ventral.

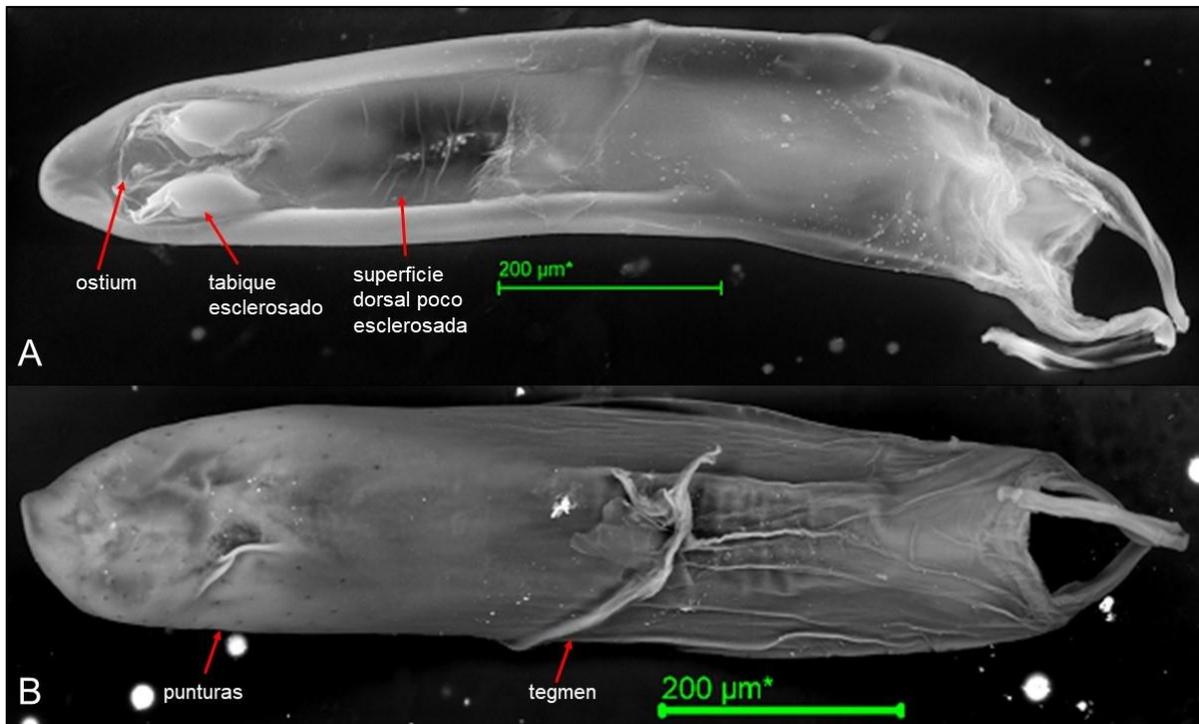


Figura 8. Aedeagus de *C. attelaboides*. A) Vista dorsal; B) Vista ventral.

***Camarotus attelaboides* Karsch, 1881**

Descripción: deflexo, ligeramente curvado, alargado y estrecho; superficie dorsal del pene longitudinalmente subcóncava, mesalmente membranosa; punturas profundas y dispersas en los márgenes dorsales y las superficies lateral y ventral del pene; ápice redondeado, ligeramente ahusado y aplanado, no lobulado; ostium subtriangular, con márgenes fuertemente denticulados, ocupa un tercio del área subapical del pene, estando los otros dos tercios de dicha área ocupados por dos tabiques subrectangulares situados a ambos lados del ostium; saco interno provisto de pequeñas espinas; los apodemas constituyen poco menos de un tercio del largo total del aedeagus (Figura 8).

Material examinado: Perú. Madre de Dios, R. Tambopata, 30 km (air) SW Pto. Maldonado, 290 m, 12°50'S, 069°20'W, Smithsonian Institution, Canopy Fogging Project, 01/III/1982 – 12/IX/1984, Col. T. L. Erwin *et al.* (PCMENT).

***Camarotus rhinion* Reichardt, 1971**

Descripción: pene deflexo, levemente curvado, dorsalmente poco esclerosado, ventralmente deprimido; ostium amplio, ocupa casi todo el ápice; apodemas prorectos, más largos que el pene (Figura 9A).

Material examinado: Brasil, Am., Reserva Ducke, 26 km NE Manaus, *Eschweilera rodriguesiana*, 18/V/1996, Col. J. C. G. Hurtado (PCMENT).

***Camarotus ohausi* Heller, 1923**

Descripción: pene recto, ligeramente curvado en la base y deprimido progresivamente hacia el ápice, superficie dorsal longitudinalmente subplana y esclerosada, márgenes laterales proyectados mesalmente; superficie ventral, lateral y dorsal del pene con punturas profundas y dispersas; ápice lamelado; ostium amplio, en forma de herradura, ocupa dos tercios subapicales de la parte distal del pene; saco interno revestido de microtricha; apodemas constituyen la tercera parte de la longitud del aedeagus (Figura 9B).

Material examinado: Panamá, BCI, trampa de luz, 28/XI/1988, Col. H. Wolda (PCMENT).

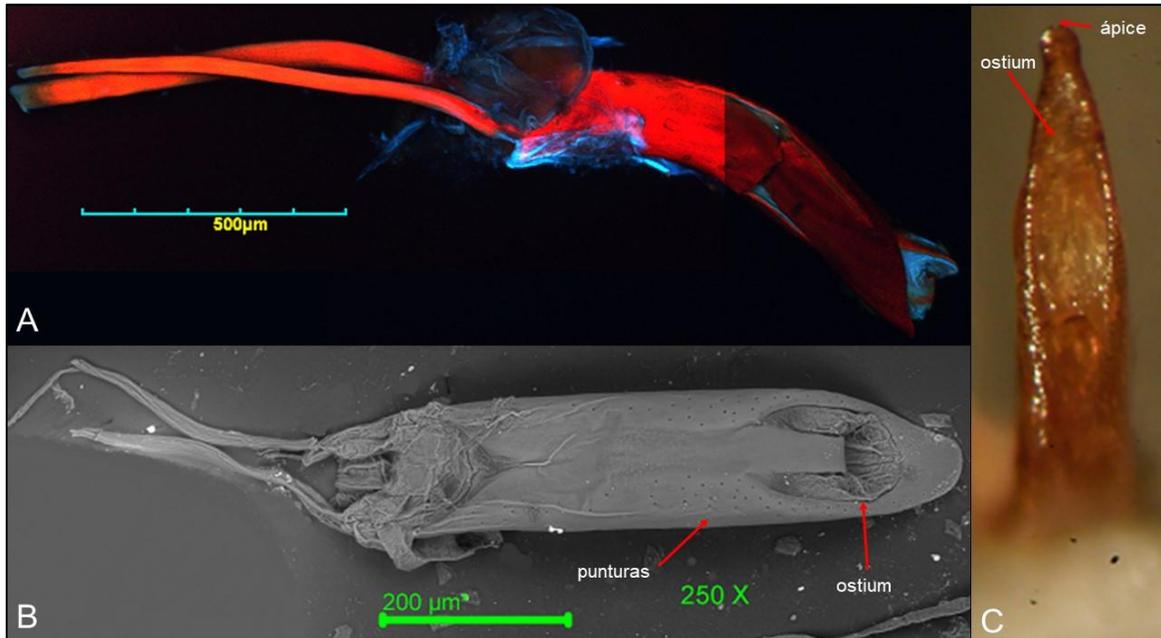


Figura 9. Aedeagus del grupo *attelaboides*. A) *C. rhinion*, vista lateral; B) *C. ohausi*, vista dorsal; C) *C. angustifrons*, vista dorsal del ápice.

***Camarotus angustifrons* Voss, 1922**

Descripción: deflexo, fuertemente curvado, ensanchado en la base y ahusado gradualmente hacia el ápice; superficie dorsal del pene longitudinalmente subcóncava y mesalmente membranosa, márgenes laterales ligeramente replegados mesalmente; superficie ventral y lateral del pene lisas; ápice distalmente lobulado y basalmente constreñido; ostium amplio, ocupa casi todo el ápice del pene, con un par de tabiques esclerosados, ligeramente curvados y proyectados desde los márgenes laterales del pene, por debajo del saco interno, emergiendo la mitad de los mismos en el tercio basal y extendiéndose hasta casi el tercio distal del ostium; apodemas constituyen un sexto de la longitud del aedeagus (Figura 9C).

Material examinado: Panamá, Coclé, La Mesa ab. El Valle, 8°37'N, 80°07'W, 850 m, 28/VII/1995, Col. H. Stockwell (PCMENT).

***Camarotus granada* Reichardt, 1971**

Descripción: pene ligeramente deflexo, fuertemente curvado en la base, distalmente espatulado, superficie dorsal esclerosada, ligeramente subcónica, con punturas dispersas y profundas hacia los lados y más concentradas poco antes del ostium; superficie lateroventral también con punturas profundas y dispersas; ostium transverso, algo estrecho y poco profundo, ocupa poco más de la mitad del ancho del ápice, el cual posee una proyección mesal; apodemas casi tan largos como el pene (Figura 10A).

Material examinado: Panamá, Colón, F. Sherman, 27/II/1998, Col. H. Barrios (PCMENT).

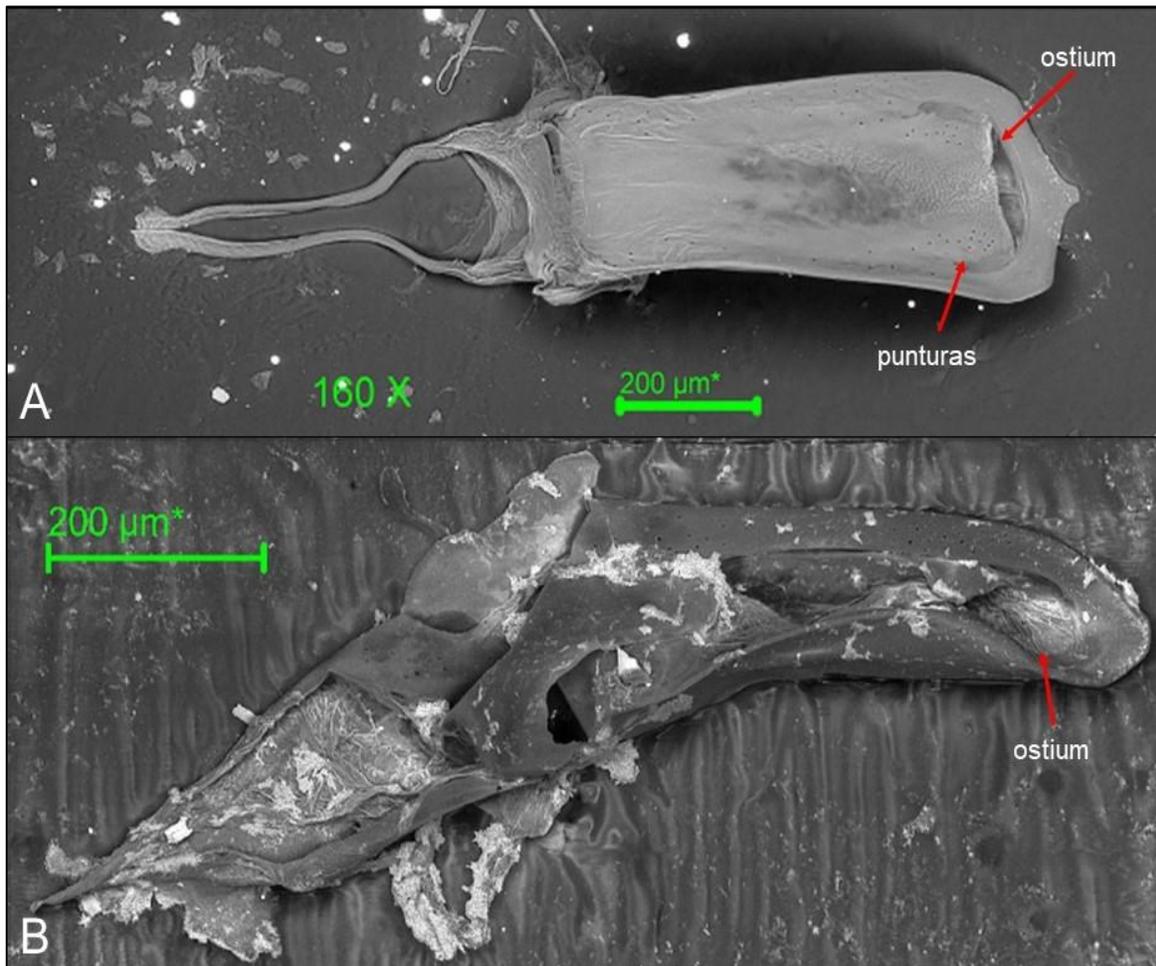


Figura 10. Vista dorsal del aedeagus de *C. granada*. (A) y *C. coccinelloides* (B).

***Camarotus coccinelloides* Germar, 1833**

Descripción: deflexo, ligeramente curvado, ensanchado en la base; superficie dorsal del pene longitudinalmente subcóncava, mesalmente abierta (saco interno visible), separada del ostium por dos lóbulos algo esclerosados convergentes mesalmente; punturas profundas y ampliamente dispersas en el contorno dorsal y lateral del pene; ápice espatulado y ligeramente lobulado; ostium amplio, ocupa casi la mitad del área apical del pene; saco interno provisto de pequeñas espinas retraídas dentro del ostiolo; apodemas constituyen la tercera parte de la longitud total del aedeagus (Figura 10B).

Material examinado: Panamá, Zona del Canal, 7 Km NW Gamboa, canopy fog., 26/VII/1976, Col. Y. Lubin (PCMENT).

***Camarotus fusiger* Heller, 1923**

Descripción: deflexo, moderadamente curvado, subcilíndrico y lamelado hacia el ápice; superficie dorsal del pene ligeramente hendida longitudinalmente; superficie ventral y lateral del pene lisas; ostium amplio, ocupa casi toda el área dorsal del ápice del pene; apodemas cortos y curvados, constituyen la cuarta parte de la longitud del aedeagus (Figura 11A).

Material examinado: Perú, Madre de Dios, R. Tambopata Res., 30 km (air) SW Pto. Maldonado 290 m, 12°50' S 69°20' W, Smithsonian Institution, Canopy Fogging Project, 12/IX/1984, Col. T. L. Erwin *et al.* (PCMENT).

***Camarotus carrapatus* Reichardt, 1971**

Descripción: deflexo, moderadamente curvado; pene dorsalmente deprimido y poco esclerosado desde el margen posterior hasta casi la mitad de su longitud y márgenes con punturas profundas y dispersas; ostium amplio, en forma de "V", ocupa casi todo el tercio apical y con dos tabiques esclerosados ligeramente curvados y emergiendo a los lados del ostium; ápice del pene proyectado

mesalmente a manera de un lóbulo poco pronunciado; apodemas constituyen poco más de la tercera parte de la longitud del aedeagus (Figura 11B).

Material examinado: Perú, Madre de Dios, R. Tambopata Res., 30 km (air) SW Pto. Maldonado 290 m, 12°50' S 69°20' W, Smithsonian Institution, Canopy Fogging Project, 01/III/1982, Col. T. L. Erwin *et al.* (PCMENT).



Figura 11. Aedeagus de *C. fusiger* (A) y *C. carrapatus* (B), vista lateral.

Discusión

Durante el desarrollo de la investigación, uno de los caracteres observados que destacó fue la presencia de setas fuertes en el aedeagus de *C. crenulatus*; atributo que Reichardt (1971a) no reportó y se considera como válido para enriquecer la identificación adecuada de la especie. El segundo carácter de importancia encontrado durante el estudio es la forma del ostium, siendo muy

característica la de *C. ohausi* en forma de herradura; en tercer lugar, la longitud de los apodemas demostró ser variable de acuerdo con la especie; en cuarto lugar, el ápice del aedeagus también refleja diferencias notorias entre especies, destacando el aspecto lobulado de *C. angustifrons* y finalmente, la curvatura del penepuede ser tan pronunciada como lo observado en *C. crenulatus*, o levente curvada como en *C. carrapatus*.

Por otro lado, Vanin y Reichardt (1974) disectaron el aedeagus de *C. attelaboides*, indicando que el tegmen es asimétrico, lo cual coincide con lo observado, dado que uno de los lados del tegmen resultó ser ligeramente más largo. Si bien se han encontrado varias estructuras en la genitalia del macho que pueden servir como caracteres para separar especies crípticas, se requiere ampliar los esfuerzos de colecta e identificación de especímenes, para poder ampliar más el estudio del género, a fin de lograr construir una propuesta filogenética, la cual pudiese ser complementada con técnicas moleculares.

Respecto a *Camarotus angustifrons*, Reichardt (1971a) reportó desconocida la ubicación del holotipo; el cual fue colectado en Turrialba, Costa Rica y originalmente pertenecía a la colección privada de Voss. Sin embargo, el espécimen macho examinado en el presente estudio concuerda con todas las características enunciadas en la descripción original de la especie, principalmente el patrón de coloración característico de la misma. Por ello, de no contarse a futuro con otros especímenes que hayan sido colectados en la localidad tipo e identificados como *C. angustifrons*, el espécimen analizado constituiría un potencial neotipo.

Si bien Collantes y Barrios (2021) brindaron información significativa respecto a la vegetación asociada a *Camarotus*, aún se desconocen varios aspectos sobre la ecología y comportamiento del género, por lo que *Camarotus* continúa siendo un reto taxonómico de interés.

Conclusión

Del presente trabajo, se concluye que la genitalia masculina de las 14 especies disectadas de *Camarotus* presentan caracteres morfológicos importantes que pueden contribuir a complementar las descripciones de dichas especies, como la presencia de setas, curvatura del pene, longitud de los apodemas, forma del ápice y del ostium. Sin embargo, este trabajo representa una revisión parcial de estas estructuras presentes en el género *Camarotus*, por lo que se requiere profundizar más en el estudio de las mismas, así como ampliar el esfuerzo de colecta e identificación en la región neotropical.

Agradecimiento

A la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), por el apoyo logístico brindado. A las instituciones y personas que prestaron los especímenes. A Jorge Ceballos, por su colaboración y excelente labor durante la toma de fotografías en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de STRI. Al Programa Centroamericano de Maestría en Entomología de la Universidad de Panamá por facilitar materiales y equipos para este estudio.

Referencias

- Collantes, R. y Barrios, H. (2021). Vegetación asociada al género neotropical *Camarotus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) y nuevos reportes para Panamá y Perú. *Tecnociencia*, 23(1): 262-275. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v23n1a13>
- Haran, J.; Hansen, S.; Benoit, L. y Addison, P. (2020). Description of five new species in the genus *Phlyctinus* Schoenherr (Coleoptera, Curculionidae): a first step in deciphering the *P. callosus* complex. *European Journal of Taxonomy*, 669: 1-29. <https://doi.org/10.5852/ejt.2020.669>

- Heller, K. M. (1923). Über bekannte und neue Camarotus-Arten (Coleopt. Curcul.). Deutsche Entomologische Zeitschrift: 61-67.
- Reichardt, H. (1971a). The Camarotine Weevils (Coleoptera, Attelabidae). Arquivos de Zoologia, 20(2): 97-189. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v20i2p97-189>
- Reichardt, H. (1971b). Notes Sur Quelques *Camarotus* Et Description De Deux Espèces Nouvelles. Nouvelle Revue d' Entomologie, 1(3): 297-303.
- Santos, G. B. dos y Rosado-Neto, G. (2010). Morphological aspects of the genitalia of seven species of *Heilus* Kuschel (Coleoptera, Curculionidae). Revista Brasileira de Entomologia 54(2): 157–164. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000200001>
- Tuxen, S. L. (1970). Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects, Segunda edición revisada y aumentada, Munksgaard, Copenhagen.
- Vanin, S. A. y Reichardt, H. (1974). On the Systematic Position of Camarotinae (Coleoptera, Curculionidae). Revista Brasileira de Entomologia, 18(4): 133-140.
- Voss, E. (1965). Die Unterfamilie Camarotinae, ihre Beziehungen zur Familie Attelabidae sowie ein Versuch, die phylogenetischen Zusammenhänge innerhalb der letzteren zur Darstellung zu bringen (Coleoptera, Curculionidae). Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden, 32(11): 211-244, 4 figs., 6 pls.