

Taxonomía y sistemática

El género *Cryptocanthon* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia: descripción de especies nuevas, distribución geográfica y conservación

The genus Cryptocanthon (Coleoptera: Scarabaeidae) in Colombia: description of new species, geographical distribution and conservation

Diego Esteban Martínez-Revelo ^{a, *}, Edwin Torres ^b y Jhon César Neita-Moreno ^b

^a Grupo de Investigación en Sistemática Molecular, Maestría en Ciencias-Entomología, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Calle 59A No. 63-20, bloque 16-102, Medellín, Colombia

^b Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Claustro de San Agustín, Carrera 8 No. 15-08, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia

*Autor para correspondencia: diemartinezre@unal.edu.co (D.E. Martínez-Revelo)

Recibido: 31 julio 2019; aceptado: 25 noviembre 2019

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:0A7F6DFB-18FE-44FA-A635-BFEB23B977E2>

Resumen

Se describen 3 especies nuevas de escarabajos del género *Cryptocanthon* Balthasar de los Andes colombianos: *C. encenillensis* sp. nov. y *C. cephalopunctatus* sp. nov. de la cordillera oriental, y *C. mailinae* sp. nov. de la cordillera occidental. Se proveen imágenes del aspecto dorsal de todas las especies presentes en el país, incluyendo caracteres diagnósticos de las nuevas especies, los caracteres morfológicos externos y genitales del macho, así como datos de distribución geográfica, notas sobre el estado de conservación de las especies y una clave actualizada. Con 15 especies, Colombia se constituye como el país con mayor riqueza del género.

Palabras clave: Bosques naturales; Escarabajos coprófagos; Distribución andina; Taxonomía

Abstract

Three new species of the genus *Cryptocanthon* Balthasar from the Colombian Andes are described: *C. encenillensis* sp. nov. and *C. cephalopunctatus* sp. nov. from the eastern cordillera, and *C. mailinae* sp. nov. from the western cordillera. Images of the dorsal habitus of all the Colombian species, diagnostic characters of the new species, external morphological characters and male genitalia, as well as geographical distribution data, notes on the conservation status of the species and an updated key are provided. With 15 species, Colombia is the country with the highest richness of the genus.

Keywords: Natural forest; Dung beetles; Andean distribution; Taxonomy

Introducción

Cryptocanthon Balthasar es un género neotropical de escarabajos perteneciente a la subfamilia Scarabaeinae. Son principalmente coprófagos de pequeño tamaño, entre 3-5.2 mm de largo y 1.7-3.2 mm de ancho, distribuidos en ambientes húmedos con abundante hojarasca en ecosistemas de bosques lluviosos, montanos y nublados desde México hasta Brasil (Cook, 2002). Aspectos básicos sobre su biología como ciclos de vida, estrategias de nidificación, actividad diaria, requerimientos alimenticios y microambientales, además de descripciones de sus estados inmaduros son desconocidos. Generalmente en estudios ecológicos, el género ha sido asignado al gremio rodador, sin embargo, no existe evidencia empírica que confirme dicho comportamiento, incluso su comportamiento rodador es dudoso debido a sus limitantes físicas de tamaño corporal, que es semejante a otros géneros neotropicales como *Canthochilum* Chapin, *Agamopus* Bates y *Zonocoprís* Arrow, los cuales presentan tamaños menores a 7 mm y no son capaces de generar y rodar bolas de excremento o utilizan otros recursos para alimentación (Halffter y Halffter, 1989; Vaz de Mello, 2007).

La posición sistemática del género es incierta y su monofilia no ha sido comprobada. Tradicionalmente *Cryptocanthon* ha sido ubicado en la tribu Deltochilini (= Canthonini), sin embargo, en la reciente definición de la tribu Deltochilini *sensu novo* el género no fue incluido (Tarasov y Dimitrov, 2016), siendo más adecuada su ubicación en la tribu Demarziellini (Vaz de Mello, 2007). Balthasar (1942) describió el género con base en la especie *C. paradoxus* de Ecuador y mencionó su probable relación con los géneros *Ipselissus* Olsoufieff (= *Canthonella* Chapin) y *Zonocoprís* Arrow. Howden (1973) revisó por primera vez el género, describió 8 especies y sugirió un mayor grado de parentesco con *Bdelyropsis* Pereira, Vulcano y Martínez. Tres años después, Howden (1976) describió 2 especies de Colombia y México y en la década siguiente, Howden y Gill (1987) adicionaron 2 especies más de Panamá y Costa Rica. Vaz de Mello (2007) incluyó a *Cryptocanthon* en el análisis filogenético del género *Zonocoprís* Arrow, sugiriendo una relación de parentesco entre *Zonocoprís* y el clado *Cryptocanthon* + (*Paracryptocanthon* + *Bdelyrus*). Tarasov y Génier (2015) establecieron como grupo monofilético al clado conformado por los géneros *Apotolamprus* y *Arachnodes* de Madagascar y su parentesco con el género neotropical *Bdelyrus*, que combinados (*Bdelyrus* + (*Apotolamprus* + *Arachnodes*)) constituyen actualmente el grupo hermano de *Cryptocanthon*.

El estudio sistemático más reciente del género fue realizado por Cook (2002), en el cual se establecieron relaciones de parentesco a nivel de grupos: 1) especies

relictuales del norte de América del Sur (*C. andersoni* Cook, *C. gilli* Cook y *C. nebulinus* Howden); 2) especies de tierras bajas amazónico-guyanesas (*C. campbellorum* Howden, *C. galboa* Cook, *C. peckorum* Howden y *C. pumilus* Cook); 3) especies de América Central (*C. bochilae* Cook, *C. brevisetus* Howden, *C. cristobalensis* Howden, *C. denticulum* Cook, *C. howdeni* Cook, *C. lindemanae* Howden y Gill, *C. lobatus* Howden, *C. montebello* Cook, *C. newtoni* Howden, *C. ocosingo* Cook, *C. osaensis* Cook, *C. rayonensis* Cook y *C. solisi* Cook), y 4) especies andinas (*C. altus* Howden, *C. chiriquinus* Howden y Gill, *C. curticrinus* Cook, *C. escobari* Cook, *C. foveatus* Cook, *C. Génieri* Cook, *C. humidus* Howden, *C. lobipygus* Cook, *C. medinae* Cook, *C. napoensis* Cook, *C. otonaga* Cook, *C. paradoxus* Balthasar, *C. parvus* Howden, *C. punctatus* Cook y *C. urguensis* Cook). En total, el estudio incluyó 35 especies de las cuales 22 fueron nuevas. Posteriormente, 2 trabajos adicionaron 4 especies al género: *C. andradei*, *C. buriticaorum* y *C. pulidoae* de Colombia (Arias-Buriticá y Medina, 2014), y *C. chimalapensis* de México (Mora-Aguilar y Delgado, 2018). Así, el género actualmente comprende 39 especies.

La definición del género *Cryptocanthon* ha sido sustentada por caracteres homoplásticos en diferentes propuestas filogenéticas (Cook, 2002; Tarasov y Génier, 2015; Vaz de Mello, 2007). La siguiente combinación de caracteres es diagnóstica: cuerpo ovalado y convexo dorsalmente (figs. 1-3); clipeo cóncavo, margen anterior con 2 a 6 dientes agudos y flexionados, separados por una emarginación en forma de U y superficie vertical del clipeo con o sin fovea media (fig. 9); ojos en vista dorsal ligeramente visibles o no, cuando la cabeza se retrae (figs. 1-3); hipómero pronotal excavado anteriormente, a menudo con carena longitudinal incompleta en la mitad basal (fig. 8F); élitros con 7 estrías dorsales, cada estría conformada por 2 líneas onduladas paralelas (fig. 8C, D); élitros bruscamente inflexos lateralmente en la séptima estría, formando una amplia pseudoepipleura (figs. 5F, 6F, 8G, H); estrías 8 a 10 ubicadas en la pseudoepipleura; octava y novena estría a menudo incompletas o ausentes, décima estría indicada por una hilera de puntuaciones cerca del margen epipleural; a menudo con pequeña fovea basal cerca del margen basal; epipleura surge ligeramente por encima del nivel de la pseudoepipleura y es más estrecha (fig. 8G, H); pata anterior con foseta trocántero-femoral anterior situada en el borde del trocánter; espolón apical de la protibia simple; pigidio vertical, convexo, con tumefacción medial o cresta longitudinal, base carenada, con surco medio (Cook, 2002; Vaz de Mello et al., 2011).

En Colombia, el género estaba representado por 12 especies pertenecientes a 2 grupos definidos por Cook (2002): 3 especies del grupo de tierras bajas amazónico-guyanesas y 9 del grupo andino, de las cuales 7 son braquiópteras. Este último grupo reúne a las especies que

no presentan puntuaciones umbilicadas en la cabeza y se considera evolutivamente el más reciente, exhibiendo más caracteres derivados (Cook, 2002). Su evolución habría ocurrido en el Plioceno, durante la orogenia del norte de los Andes y con la subsecuente invasión de especies de tierras bajas transandinas hacia la región de América Central después del cierre del istmo de Panamá, favorecida por el cambio de la corriente subacuática del Atlántico que permitió las condiciones para un clima húmedo hacia el norte a lo largo de la costa atlántica de América Central, lo que habría proporcionado un corredor para la dispersión hacia el norte de la fauna andina adaptada al bosque húmedo (Cook, 2002).

En el presente trabajo se describen 3 especies nuevas de *Cryptocanthon* de los Andes de Colombia, se proporcionan datos de distribución geográfica, notas sobre el estado de conservación de las especies y una clave de identificación para las especies presentes en el país con base en caracteres morfológicos externos. La revisión de especímenes de *Cryptocanthon* de la Colección Entomológica del Instituto Humboldt (IAvH-E) permitió la verificación taxonómica de los registros, contribuyendo a la actualización de la lista de especies del país. Con este trabajo, Colombia se posiciona como el país con mayor número de especies con 15 especies, seguido por México con 10.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con base en especímenes depositados en la Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E). La información adicional sobre la distribución geográfica se obtuvo a partir de la revisión o consulta de registros de las siguientes colecciones (curadores o encargados entre paréntesis):

CECC-CALT: Colección de escarabajos coprófagos de Colombia, Bogotá, Cundinamarca (Alejandro Lopera Toro). CEUA: Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia (Martha Wolff). CEUN-PSO: Colección Entomológica de la Universidad de Nariño, Pasto, Nariño. (Guillermo Castillo). MEFLG: Museo Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional de Colombia, campus Medellín, Antioquia (Sandra Uribe Soto). MEUV: Museo de Entomología de la Universidad del Valle (Carmen Elisa Posso Gómez). UPTC: Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Fredy Molano).

La terminología para los caracteres morfológicos internos y externos usados se basan en Howden (1973, 1976) y Cook (2002). La extracción de los órganos genitales se realizó siguiendo la metodología propuesta por Medina et al. (2003). Las estructuras esclerotizadas se aclararon en una solución diluida de hidróxido de potasio

(10%) y se neutralizaron en una solución diluida de ácido acético (15%). Los órganos genitales se preservaron en un vial con glicerina el cual se ubicó debajo del espécimen. Los escleritos del saco interno de los parámetros se nombraron siguiendo la terminología de Medina et al. (2013) y Arias-Buriticá y Medina (2014). La descripción del esclerito placa y elongado se basó en la terminología de Gonzalez y Vaz de Mello (2014). Con el fin de observar estructuras taxonómicas importantes (foveas, suturas, surcos y microescultura), los especímenes se lavaron con un limpiador ultrasónico UD1005H-3L siguiendo las recomendaciones de Howden (1973) y fueron examinados usando un estereomicroscopio Nikon SMZ 645 a una magnificación de 6.5-40X. Las medidas de largo total y ancho humeral se realizaron con un micrómetro ocular. Las imágenes del hábito dorsal de las especies y caracteres morfológicos usados en las descripciones fueron tomadas con una cámara MC 190 HD marca Leica de 10 megapíxeles adaptada a un estereomicroscopio Trinocular Leica-S8 APO, apilando una serie de fotografías con el programa Helicon focus (Helicon Soft). Los datos espaciales para elaborar los mapas de distribución fueron obtenidos en los lugares de recolección y la información consignada en las etiquetas de los especímenes se convirtió en capas vectoriales de puntos con el programa ArcGIS 10.2 (ESRI 2011, Licencia E300 04/26/2013).

En este trabajo se usó el concepto filogenético de especie de Wheeler y Platnick (2000): “Las especies son conjuntos de pequeñas agregaciones de poblaciones diagnosticables por una única combinación de estados de caracteres. Así, los estados de caracteres son usados para respaldar la hipótesis de que todos los individuos examinados corresponden a la misma especie”. Estos estados únicos de caracteres obedecen principalmente a un aislamiento genético, en el caso de aquellos organismos cuya reproducción es sexual, como el caso de las especies de *Cryptocanthon*.

Descripción

Cryptocanthon cephalopunctatus Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov. (figs. 3A, B, 4, 7O, 9I, 10L, 11O, 12O, 13N, 14N, 15N, 17)
<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:BA6D4122-68E5-4235-AF51-04518E6B43E7>

Descripción. Holotipo. Macho. Medidas. Longitud total: 2.70 mm; ancho humeral: 1.68 mm. Cuerpo color cobrizo con cedas castañas en toda la superficie, tibias rojizas (fig. 3A). *Cabeza*. Clipeo no proyectado anteriormente. Puntuaciones fuertemente impresas, densas en la región frontal, oceladas con borde incompleto y sedas cortas de color pardo distribuidas en toda la superficie, separadas por una distancia menor a su diámetro (fig. 4A). Margen

anterior del clipeo en vista frontal con 2 dientes cortos ampliamente separados y flexionados; disco central del clipeo cóncavo; sutura clipeo-genal evidente; margen lateral del clipeo en vista frontal convexa entre los dientes y la gena, dando un aspecto ovalado a la cabeza; diente de la gena levemente proyectado. Superficie vertical del clipeo sin fovea (fig. 9I). Pronoto. Convexo en la parte media y plano lateralmente, con 2 depresiones laterales en el disco. Ángulo anterior y márgenes laterales rectos con declive en el borde anterior. Ángulos posteriores obtusos. Superficie con puntuaciones densas, profundas y oceladas más evidentes en la región lateral e incompletas en la región media y el margen anterior; sedas pardas, cortas y curvas más densas hacia los bordes laterales (fig. 3A). Élitros. Convexos transversal y longitudinalmente; con 7 estriás fuertemente impresas, formadas por 2 líneas ligeramente onduladas, más evidentes en la región posterior de los élitros. Interestriás con una hilera de puntuaciones con sedas a cada lado adyacente a la estriá; sedas pardas, cortas, con ápice curvo. Quilla de la pseudoepipleura fuerte, sin sedas en el borde; superficie sin microescultura, con sedas pequeñas y pardas, distribuidas irregularmente en el margen lateral externo y de mayor longitud en la porción apical; octava estriá completa, profunda y formada por puntuaciones más largas que anchas, separadas por una distancia menor a su largo; sin fovea basal. Alas. Alas metatorácicas completamente reducidas. Hipómero sin microescultura y carena posterior, puntuaciones oceladas profundas y ovaladas más densas en el margen de las coxas y separadas entre sí una vez su diámetro hacia el borde lateral. Prosterno. Superficie con puntuaciones oceladas densas en la región media. Mesosterno. Superficie con puntuaciones circulares, pequeñas y dispersas en la región central y profundas y separadas entre sí menos de una vez su diámetro en los márgenes laterales. Sutura mesometaesternal angulada. Superficie del mesepisterno como en el margen lateral del mesosterno. Metasterno. Superficie con microescultura débilmente marcada, casi imperceptible, con puntuaciones pequeñas en la parte anterior y media, separadas entre sí 2 veces su diámetro y hacia la parte posterior y lateral de mayor tamaño y más densos separados menos de una vez su diámetro (fig. 7O). Metaepisterno con microescultura débilmente marcada y con una hilera de puntuaciones oceladas profundas. Patas. Profémur en vista ventral con puntuaciones oceladas y profundas, dispersas y finas en la mitad anterior, y más densas y profundas en la mitad posterior cerca de la unión al trocánter. Superficie de la protibia en vista ventral sin puntuaciones; con una hilera de puntos con setas al lado derecho de la carena central; con 3 dientes apicales en el borde externo, los 2 primeros más cercanos que el segundo y tercero y con dientes de menor tamaño entre ellos. Muesca preapical en el borde interno presente en machos. Mesofémur y metafémur en

vista ventral con puntuaciones oceladas, más anchas que largas y dispersas. Mesotibia dilatada hacia el ápice, en vista ventral con 2 hileras laterales de sedas pardas en los márgenes, desde la región media hacia el ápice. Borde interno de la metatibia curvo en la región media; superficie dorsal plana con una hilera de sedas desde la región media hasta el margen apical interno; superficie ventral convexa; margen interno de la tibia lobulada (fig. 4E). Abdomen. Superficie del último esternito con puntuaciones grandes y densas. Pigidio convexo; superficie con puntuaciones oceladas; sedas pardas, largas y curvas en la región media; margen de la base con depresión media sin fovea (fig. 4D). Órgano genital (11O, 12O, 13N 14N, 15N). En vista caudal, parámetros estrechos en la región basal, margen interno recto débilmente curvado hacia el ápice, ápice subcuadrangular; margen anterior recto sin proyecciones (fig. 11O). Saco interno con 3 escleritos apicales, esclerito basal con un anillo débilmente esclerotizado; con un mango agudo hacia la parte apical, región superior ensanchada en su parte media, ápice romo (fig.13N). Esclerito placa elongado, con un extremo largo y agudo y el opuesto con 2 proyecciones lobuladas, con una proyección semicircular de mayor tamaño en la parte superior y una proyección subrectangular de menor tamaño en la parte lateral, ápice curvo (fig.15N). Esclerito elongado con proyecciones setiformes cortas y base ensanchada donde se une una segunda estructura esclerotizada (fig. 14N).

Variación. Machos. Longitud total: 2.63 mm-2.79 mm; ancho humeral: 1.67 mm-1.84 mm. *Hembra*. Longitud total: 2.45 mm-2.79 mm; ancho humeral: 1.62 mm-1.84 mm. Características similares al macho, excepto que el margen interno de la metatibia es casi recto, liso y con ápice interno recto. Dientes clipeales y de la protibia más pronunciados. Protibia sin muesca preapical (fig. 3D).

Resumen taxonómico

Localidad tipo: Colombia. Santander. Bolívar. Vereda el Espejo. Flanco nororiental de la serranía de las Quinchas. Depósito de tipos, holotipo: Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E). Paratipos: Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Villa de Leyva Boyacá (IAvH-E); Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. (ICN); Museo de Historia Natural Luis Gonzalo Andrade, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

Material tipo examinado: holotipo [♂]. Colombia, Santander, Bolívar, vereda el Espejo, bosque contiguo a la estación Santa Rosa, bosque secundario, trampa de excremento humano #T5 (6°08'52" N, 73°48'53.7" O, 1,549 m), 29 nov - 01 dic 2016, Xiomara Villalba C. y

C. D. Hernández, IAvH-E-201753. Etiqueta roja impresa: *Cryptocanthon cephalopunctatus* holotipo Martínez-Revelo, et al. sp. nov. Paratipos: 34 especímenes (20 ♂♂, 14 ♀♀). Colombia, Santander, Bolívar, vereda el Espejo, bosque contiguo a la estación Santa Rosa, borde de bosque, trampa de excremento humano #T3 (6°08'3.5" N, 73°49'16" O, 1,664 m), 29 nov - 01 dic 2016, Xiomara Villalba C. y C. D. Hernández, IAvH-E-201776, 1 ♂; trampa de excremento humano #T7 (6°08'05" N, 73°49'08" O, 1,718 m), 22 - 24 sep 2015, Xiomara Villalba C., J. Gil N., IAvH-E-212447, 1 ♂; bosque secundario, trampa de fruta #T3 (6°08'52" N, 73°48'53.7" O, 1,549 m), IAvH-E-201775, 1 ♀; trampa de excremento humano #T2, ICN, 1 ♂; trampa de excremento humano #T4, IAvH-E-201781, 1 ♀; UPTC, 1 ♀; trampa de excremento humano #T9 (6°08'48" N, 73°48'48" O, 1,549m), IAvH-E-201774, 1 ♂; trampa de excremento humano #T4, 29 nov - 01 dic 2016, Xiomara Villalba C. y C. D. Hernández, IAvH-E-201762-67, 3 ♂♂ y 3 ♀♀; ICN, 1 ♀; trampa de excremento humano #T5, IAvH-E-201752, IAvH-E-201754-61, IAvH-E-201777-80, 7 ♂♂ y 6 ♀♀; trampa de excremento humano #T9, IAvH-E-201768-73, 5 ♂♂ y 1 ♀; UPTC, 1 ♂.

Ecología y distribución: esta especie fue recolectada en trampas de caída cebadas con excremento humano y frutas en un fragmento de bosque subandino de aproximadamente 100 hectáreas, entre los 1,549 a 1,718 m altura. Sus poblaciones presentan baja abundancia, en el evento de captura se recolectaron 40 individuos de una muestra total de 3,080 individuos de Scarabaeinae. La especie es conocida únicamente de la localidad tipo (fig. 17).

Etimología: el epíteto *kephalē* (griego) + *punctatus* (latín) hace referencia a las puntuaciones fuertemente impresas en la superficie de la cabeza, característico de la especie.

Comentarios taxonómicos

Cryptocanthon cephalopunctatus sp. nov. se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres: margen lateral del clipeo convexo entre los dientes y la gena; superficie vertical del clipeo y epipleura sin fovea (figs. 4F, 9I); alas meta-torácicas reducidas e hipómero sin carena posterior. Está relacionada con las especies *C. medinae*, *C. andradei* y *C. punctatus* por presentar la superficie vertical del clipeo sin fovea, margen lateral del pronoto recto y borde interno de la metatibia curvada en la región media. Se distingue de las demás especies por que la protibia del macho presenta muesca preapical (diferente a *C. punctatus*); el hipómero no presenta carena basal longitudinal (diferente a *C. medinae* y *C. andradei*), la cabeza tiene puntuaciones fuertemente impresas, densas y ocladas en toda la superficie (fig. 4A); margen interno de la tibia posterior lobulada (fig. 4E); pigidio con estrecha

depresión media en la base, sin fovea (fig. 4D); ápice de los parámetros en vista caudal subcuadrangular (fig. 11O); esclerito placa elongado, con un extremo largo y agudo y el opuesto con 2 proyecciones lobuladas, con una proyección semicircular de mayor tamaño en la parte superior y una proyección subrectangular de menor tamaño en la parte lateral, ápice curvo (fig. 15N).

Cryptocanthon encenillensis Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov. (figs. 3C, D, 5, 9C, 11E, 12E, 13E, 14E, 15E, 17)

<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:E7C18B8F-925D-4C25-83ED-6492B0B57396>

Descripción. Holotipo. Macho. Medidas. Longitud total: 3.4 mm; ancho humeral: 2.5 mm. Cuerpo color cobrizo brillante, con cedas castañas en toda la superficie y márgenes menos esclerotizados de color rojizo (fig. 3C). Cabeza. Clipeo no proyectado anteriormente. Superficie con puntuación oclada, separadas por una distancia menor a su diámetro en la región media y con mayor distancia hacia el borde anterior (fig. 5A). Margen anterior del clipeo en vista frontal con 2 dientes cortos ampliamente separados y flexionados; disco del clipeo cóncavo; sutura clipeo-genal evidente; margen lateral del clipeo en vista frontal convexa entre los dientes y la gena, dando un aspecto ovalado a la cabeza; diente de la gena levemente proyectado. Superficie vertical del clipeo ampliamente foveada (fig. 9C). Pronoto. Convexo en la parte media y plano lateralmente, con 2 depresiones laterales en el disco. Ángulo anterior y márgenes laterales rectos con un declive en el borde anterior. Ángulos posteriores obtusos. Superficie con puntuación densa y profunda, oclada en los bordes posterolaterales y simple en la región media y el margen anterior; sedas pardas, cortas y curvas más densas hacia los bordes laterales (fig. 3C, D). Élitros. Convexos transversal y longitudinalmente; superficie con 7 estrías fuertemente impresas, formadas por 2 líneas ligeramente onduladas, más evidentes hacia la región posterior de los élitros. Interestrías con una fila de puntuaciones con sedas a cada lado adyacente a la estría; sedas pardas y cortas. Quilla de la pseudoepipleura fuerte, sin sedas en el borde; superficie sin microescultura, con sedas pequeñas y pardas, distribuidas irregularmente en el margen lateral externo y de mayor longitud hacia el ápice; octava estría completa, profunda y formada por puntuaciones más largas que anchas, separadas por una distancia menor a su largo; sin fovea basal (fig. 5F). Alas. Alas metatorácicas completamente reducidas. Hipómero sin microescultura y carena posterior (fig. 5B), puntuaciones ocladas profundas y ovaladas más densas en el margen de las coxas y separadas entre sí una vez su diámetro hacia el borde lateral. Prosterno. Superficie con puntuaciones ocladas densas en la región media. Mesosterno. Superficie con

puntuaciones circulares, pequeñas y dispersas en la región central, profundas y separadas entre sí menos de una vez su diámetro en los márgenes laterales. Sutura meso-metaesternal angulada. Mesepisterno con la misma superficie que el margen lateral del mesosterno. Metasterno. Superficie con microescultura débilmente marcada, casi imperceptible, en la parte anterior y media con puntuaciones pequeñas separadas entre sí 2 veces su diámetro y hacia la parte posterior y lateral de mayor tamaño y más densos separados menos de una vez su diámetro (fig. 5C). Metaepisterno con microescultura débilmente marcada y con una hilera de puntuaciones oceladas profundas. Patas. Profémur en vista ventral con puntuaciones profundas, dispersas y finas en la mitad anterior y más densas y oceladas en la mitad posterior cerca de la unión al trocánter. Superficie de la protibia en vista ventral sin puntuaciones; con fila de puntuaciones con sedas al lado derecho de la carena central; con 3 dientes apicales en el borde externo, los 2 primeros más cercanos que el segundo y tercero y con dientes de menor tamaño entre ellos. Muesca preapical en el borde interno presente en machos. Mesofémur y metafémur en vista ventral con puntuaciones finas y dispersas. Mesotibia dilatada hacia el ápice, en vista ventral con 2 filas laterales de sedas pardas en los márgenes, desde la región media hacia el ápice. Borde interno de la metatibia fuertemente curvada en la región media; superficie dorsal plana con fila de sedas desde la región media que termina en el margen apical interno; superficie ventral convexa; margen interior de la tibia truncado formando un ángulo obtuso con el margen apical, donde se ubica un diente corto y romo (fig. 5E). Abdomen. Superficie del último esternito con puntuaciones grandes y densas. Pigidio convexo; superficie con puntuaciones oceladas; sedas pardas, cortas y curvas en la región media; margen de la base con depresión media que termina en fovea (fig. 5D). Órgano genital (figs. 11E, 12E, 13E, 14E, 15E). Parámetros en vista caudal estrechos hacia la parte basal, margen interno con un ensanchamiento en la parte media que se curva hacia el ápice y convergen en punta aguda; ángulo del borde externo del ápice obtuso (fig. 11E). Saco interno con 3 escleritos apicales, esclerito basal con un anillo débilmente esclerotizado; con un mango agudo hacia la parte apical, ensanchado en la parte media terminando abruptamente hacia el cuarto apical, donde forma una pequeña saliente y se estrecha hacia el ápice (fig. 13E); esclerito placa de forma rectangular con un extremo agudo y el opuesto con una proyección lateral que termina en punta (fig. 15E). Esclerito elongado con proyecciones setiformes largas y base ensanchada donde se une una segunda estructura esclerotizada (fig. 14E).

Variación: hembra. Longitud total: 3.73 mm; ancho humeral: 2.58 mm. Características similares al macho, a

excepción del borde interno de la metatibia menos curvo que en el macho y sin diente preapical. Dientes clipeales y de la protibia más pronunciados. Protibia sin muesca preapical (fig. 3D).

Resumen taxonómico

Localidad tipo: Colombia. Cundinamarca. San Francisco. RN la Nube. Corredor de bosques andinos de los páramos Sumapaz-Chingaza-Iguaque. Depósito de tipos: Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E).

Material tipo examinado: holotipo [♂]. Colombia, Cundinamarca, San Francisco, Reserva la Nube, bosque de encenillares (4°56'36.9" N, 74°14'21.0" O, 2,707 m), trampa de excremento humano #T1 (24), 12 - 16 dic 2016, J. C. Neita, IAvH-E-184501; etiqueta roja impresa: *Cryptocanthon encenillensis* holotipo Martínez-Revelo, et al. sp. nov. Paratipo: igual información que el holotipo, IAvH-E-184500, 1 ♀.

Ecología y distribución: esta especie presenta baja abundancia, en 37 eventos de captura con trampas de caída cebadas con excremento humano, sólo se recolectaron 2 individuos de un total de 1,190 ejemplares. *C. encenillensis* coexiste con 6 especies de Scarabaeinae comunes en bosques andinos: un representante del género *Canthidium*, *Dichotomius inachoides* (Felsche, 1901), *Homocopris achamas* (Harold, 1867), *Ontherus brevicollis* Kirsch, 1871, *Onthophagus curvicornis* (Latreille, 1811) y *Uroxys coarctatus* Harold, 1867, siendo la especie con menor tamaño y abundancia del ensamble. Su distribución se restringe a la localidad tipo (fig. 17), ubicada en un paisaje altamente fragmentado perteneciente al corrector de conectividad de los Parques Nacionales Chingaza, Sumapaz y el Santuario de Flora y Fauna Iguaque, entre los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. El fragmento de bosque donde se capturó la especie tiene un área cercana a los 5 km², caracterizado por la dominancia de encenillos (*Weinmannia* spp.) y una alta riqueza de plantas de las familias Asteraceae, Ericaceae y Melastomataceae.

Etimología: el epíteto "*encenillensis*" hace referencia a los bosques de encenillo, donde la especie fue descubierta.

Comentarios taxonómicos

Cryptocanthon encenillensis se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres: margen lateral del clipeo en vista frontal convexo entre los dientes y la gena; superficie vertical del clipeo ampliamente foveada (fig. 9C); epipleura sin fovea basal (fig. 5F); alas metatorácicas reducidas; hipómero sin carena posterior (fig. 5B) y margen basal del pigidio con depresión media que termina en fovea (fig. 5D). La especie se relaciona con *C. foveatus* por presentar el margen lateral del pronoto recto; fovea

profunda en la superficie vertical del clipeo y en el margen basal del pigidio; fémures y tibias posteriores curvados. Se distingue por la fovea de la superficie vertical del clipeo amplia entre el ápice de los dientes clipeales; la curvatura media de la tibia posterior más acentuada y el margen interno con un diente preapical romo (fig. 5E), el margen interno de los parámetros en vista caudal se ensanchan en la parte media y se curvan hacia el ápice que converge en punta aguda mientras el ángulo del borde externo es obtuso (fig. 11E); esclerito basal ensanchado en la parte media terminando abruptamente hacia el cuarto apical, donde forma una pequeña saliente y se estrecha hacia el ápice (fig. 13E), el esclerito elongado tiene proyecciones setiformes muy largas (fig. 15E) y esclerito placa de forma rectangular con un extremo agudo y el opuesto con una proyección lateral que termina en punta (fig. 14E).

Cryptocanthon mailinae Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov. (figs. 3E, F, 6, 8A, 9F, 11I, 12I, 13I, 14I, 15I, 18) <http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:act:2BC34AB1-BEC5-4023-A691-750A9CA4A639>

Descripción. Holotipo. Macho. Longitud total: 3.7 mm; ancho humeral: 2.5 mm. Cuerpo color rojizo brillante, con cedas castañas en toda la superficie (fig. 3D). Cabeza. Clipeo no proyectado anteriormente. Superficie con puntuaciones oceladas, separadas por una distancia menor a su diámetro en la región central y con mayor distancia hacia el borde anterior (fig. 6A). Margen anterior del clipeo en vista frontal con 2 dientes cortos ampliamente separados y flexionados; disco del clipeo cóncavo; sutura clipeo-genal evidente; margen lateral del clipeo convexa entre los dientes y la gena, dando un aspecto ovalado a la cabeza; diente de la gena levemente proyectado. Superficie vertical del clipeo sin fovea (fig. 9F). Pronoto. Convexo en la parte media y plano lateralmente; depresiones laterales superficiales en el cuarto posterior. Ángulo anterior del pronoto recto; márgenes laterales curvos en la base. Ángulos posteriores obtusos (fig. 3E, F). Superficie con puntuaciones densas y profundas, oceladas en los bordes posterolaterales y simples en la región central y el margen anterior. Con sedas pardas, cortas y curvas más densas hacia los bordes laterales. Élitros. Convexos transversal y longitudinalmente; con 7 estrías profundamente marcadas, formadas por 2 líneas con ondulaciones evidentes, disco y la región apical con círculos. Interestrías con una fila de puntuaciones con sedas a cada lado adyacente a la estría; sedas pardas, cortas y rectas. Quilla de la pseudoepipleura fuerte, sin sedas evidentes en el borde. En vista anterolateral, borde externo de la última interestría con una hilera de sedas cortas y curvas. Superficie de la pseudoepipleura con microescultura fuertemente impresa; octava estría completa y fuertemente impresa más evidente en la región anterior, compuesta por 2 líneas que rodean puntuaciones

semicirculares grandes, distanciadas por una distancia menor a su diámetro; sin fovea basal (fig. 6F). Alas. Alas metatorácicas completamente reducidas. Hipómero con microescultura punciculada evidente, sin carena posterior, puntuaciones oceladas profundas y ovaladas más densas en el margen de las coxas y separadas entre sí una vez su diámetro hacia el borde lateral (fig. 6B). Prosterno. Superficie con puntuaciones oceladas en el borde lateral junto al hipómero. Mesosterno. Superficie con microescultura evidente, en la parte media con puntuaciones dispersas y hacia los lados con puntuaciones grandes, profundas y separadas entre sí menos de una vez su diámetro. Sutura meso-metaesternal bien angulada. Mesepisterno con la misma superficie que los bordes laterales del mesosterno. Metasterno. Superficie con microescultura foveolada fuertemente impresa; región anterior y media lisa, región posterior y lateral con puntuaciones grandes y densas, separadas menos de una vez su diámetro (fig. 6C). Metaepisterno con microescultura evidente y con una hilera de punturas similares a los de la zona lateral del metaesterno. Patas. Profémur en vista ventral con puntuaciones profundas, dispersas y finas en la mitad anterior y más densas y oceladas en la mitad posterior cerca de la unión al trocánter. Superficie de la protibia en vista ventral lisa; con una carena central marcada, glabra; con 3 dientes apicales en el borde externo, los 2 primeros más cercanos que el segundo y tercero y con dientes de menor tamaño entre ellos. Muesca preapical en el borde interno presente en machos. Mesofémur y metafémur en vista ventral con puntuaciones finas y dispersas. Mesotibia dilatada hacia el ápice, en vista ventral con 2 hileras laterales de sedas pardas en los márgenes laterales, desde la región media hacia el ápice. Metatibia débilmente curvada; superficie dorsal plana con una hilera de sedas desde la región media hasta el margen interno; margen lateral interno fuertemente crenulado evidente desde la región media hacia el ápice, margen lateral apical externo en vista dorsal agudo (fig. 6E). Abdomen. Superficie del último esternito con puntuaciones grandes y densas. Pigidio convexo con puntuaciones oceladas grandes, con sedas conspicuas; margen de la base con una estrecha depresión media (fig. 6D). Órgano genital (figs. 11I, 12I, 13I, 14I, 15I). Parameros subrectangulares con falobase subcuadrangular (fig. 12I). En vista caudal, estrechos en la parte media y ensanchados hacia el ápice, ápice truncado (fig. 11I). Saco interno con 3 escleritos apicales, esclerito con un anillo débilmente esclerotizado; con un mango agudo hacia la parte apical, curvo y recto en la parte media, terminando hacia la zona basal con una proyección que se ensancha hacia el ápice (fig. 13I). Esclerito placa con un extremo en forma de gancho con ápice romo, en el extremo opuesto el ápice con forma triangular, región media escasamente esclerotizada (fig. 15I). Esclerito elongado con proyecciones setiformes y base poco ensanchada (fig. 14I).

Variación: macho. Longitud total: 3.25 mm - 4.05 mm; ancho humeral 2.54 mm - 3.04 mm. Hembra. Longitud total: 3.19 mm - 3.96 mm; ancho humeral: 2.53 mm - 2.86 mm. Características similares al macho, excepto que el borde interno de la metatibia es liso. Dientes clipeales y de la protibia más pronunciados. Protibia sin modificación.

Resumen taxonómico

Localidad tipo: Colombia. Antioquia. Jardín. RN Mesenia. Cordillera Occidental de los Andes. Depósito de tipos: holotipo. Colección Entomológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-E). Paratipos. Museo Francisco Luis Gallego, Universidad Nacional de Colombia, campus Medellín, Antioquia (MEFLG), Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia (CEUA).

Material tipo examinado: holotipo [♂]. Colombia, Antioquia, Jardín, Reserva Natural Mesenia, Forest, trampa de excremento humano #P5 (5°29'34" N, 75°53'53" O, 2,506 m), jul 2012, F. Edwards, IAvH-E-201733; etiqueta roja impresa: *Cryptocanthon mailinae* holotipo Martínez-Revelo, et al. sp. nov. Paratipos: 28 especímenes (17♂♂, 11♀♀): 2♀♀ condatos igual al holotipo IAvH-E-184488-89; #P2 (5°29'30" N, 75°43'8" O, 2,609 m), E. Felicity, IAvH-E-201720, IAvH-E-201722-25, IAvH-E-184480, 4♂♂ y 2♀♀; CEUA, 1♂ y 1♀; #P3 (5°29'30" N, 75°54'8" O, 2,609m), IAvH-E-201726-32, IAvH-E-184481-86, 8♂♂ y 5♀♀; #P5 (05°29'34" N, 75°53'53" O, 2,609 m), E. Felicity (MFLG), 1♂ y 1♀. Chocó, El Carmen de Atrato, Reserva Natural Las Tangaras, Forest, #P2 (5°50'2" N, 76°10'9" O, 1,951m), E. Felicity, IAvH-E-201721, 1♂. Risaralda, Pueblo Rico PNN Tatamá, Cuchilla La línea, #28 (05°8'54" N, 76°02'00" O, 2,620-2,680 m), 21 - 23 ago 2004, A. Pulido y E. González, IAvH-E-212450, 1♂; #29, IAvH-E-212449, 1♂.

Ecología y distribución: Esta especie fue recolectada en trampas de caída cebadas con excremento humano. Se distribuye en bosques andinos de la cordillera occidental en los departamentos de Antioquia, Chocó y Risaralda (fig. 18).

Etimología: esta especie es dedicada a la investigadora Mailyn Adriana González, responsable de las campañas de caracterización biológica en zonas afectadas por el conflicto armado, promotora y defensora de las campañas de exploración y recolección de especímenes en el país.

Comentarios taxonómicos

Se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres: margen lateral del clipeo en vista frontal convexo entre los dientes y la gena; superficie vertical del clipeo y epipleura sin fovea (fig. 9F); alas metatorácicas reducidas; pigidio con una estrecha depresión media en la base (fig. 6D). Esta especie está relacionada con *C.*

pulidoae por presentar los márgenes laterales del pronoto curvos (figs. 2E, 8B); sedas largas en la superficie dorsal de pronoto y élitros; metatibias con el borde interno débilmente curvas. Se distingue por la superficie de la epipleura y metaesternon con microescultura foveolada fuertemente impresa (fig. 6C, F); margen lateral interno de la tibia posterior fuertemente crenulado, más evidente desde la región media hacia el ápice (fig. 6E); ápice de los parámetros en vista caudal de forma subrectangular (fig. 11I); esclerito basal con proyección que se ensancha hacia el ápice (fig. 12I) y esclerito placa con un extremo en forma de gancho con ápice romo, en el extremo opuesto el ápice tiene forma de triángulo, la región media escasamente esclerotizada (fig. 15I).

Discusión

El género *Cryptocanthon* se encuentra distribuido ampliamente en el país, cubriendo un rango altitudinal entre los 25 a 3,000 m en las regiones naturales de la Orinoquia, Amazonía, Pacífico y Andes, sin representantes en las regiones insular y del Caribe. De las 15 especies registradas, 3 se comparten con otros países: *C. campbellorum* con Brasil y Perú, *C. humidus* con Panamá y *C. peckorum* con Brasil. La distribución conocida de las restantes especies se encuentra restringida a Colombia.

La cordillera de los Andes ha determinado un patrón de distribución altitudinal claramente definido en el género, observándose 3 grupos de especies: el primero está conformado por especies que se caracterizan morfológicamente por presentar las alas posteriores desarrolladas y se distribuyen en tierras bajas por debajo de los 1,540 m de altura (fig. 16). Las especies *C. humidus* y *C. parvus* cubren una franja altitudinal superior a los 1,000 m, mientras que *C. campbellorum*, *C. peckorum* y *C. pumilus* tienen una mayor restricción altitudinal. Sin embargo, *C. pumilus* está registrada en la serranía de los Churumbelos (Putumayo), ampliando su rango altitudinal hasta los 860 m (tabla 1). El segundo grupo está conformado por especies braquiópteras que se distribuyen en la cordillera oriental por encima de los 1,549 m de altura. Se observa una segregación de especies distribuidas hacia las vertientes de la cordillera: *C. altus* y *C. escobari* presentes únicamente en la vertiente oriental, *C. buriticaorum*, *C. encenillensis* y *C. cephalopunctatus* en la vertiente occidental y poblaciones de *C. foveatus* en las 2 vertientes (fig. 17). El tercer grupo está conformado por especies braquiópteras distribuidas en la cordillera occidental por encima de los 1,898 m de altura, el grupo incluye a *C. andradei* que también se registra en la vertiente occidental de la cordillera central y es la única especie presente en los Andes centrales. Las especies *C. medinae* y *C. pulidoae* solo se encuentran registradas en la vertiente oriental y *C.*

mailinae presenta poblaciones en las 2 vertientes (fig. 18). Las especies braquípteras en los diferentes ramales de la cordillera Andina se encuentran restringidas a estrechas franjas altitudinales que no sobrepasan los 600 m, excepto *C. altus* con un rango mayor a 700 m (tabla 1).

Teniendo en cuenta la regionalización biogeográfica del Neotrópico (Morrone, 2014), el 73% de las especies colombianas del género presenta distribución restringida a una provincia biogeográfica. Aunque la delimitación de niveles de endemismo teniendo en cuenta la extensión de ocurrencia y área de ocupación es limitada, se puede considerar que las especies braquípteras son exclusivas para el país, probablemente como resultado del aislamiento geográfico entre y dentro de las cadenas montañosas. Dos especies tienen distribuciones amplias que cubren como máximo 3 provincias: *C. humidus* se distribuye en mayor proporción en la provincia del Chocó-Darién, con algunos registros en las provincias de Cauca y Napo y *C. parvus* se distribuye principalmente en la provincia de Chocó-Darién, con algunos registros en la provincia del Cauca y Magdalena. Dos especies se encuentran distribuidas como máximo en 2 provincias: *C. pumilus* en las provincias de Imerí y Napo y *C. foveatus* en la provincia de Páramo y Magdalena. El Cauca es la provincia biogeográfica con mayor riqueza de especies: *C. andradei*, *C. mailinae*, *C.*

medinae y *C. pulidoae* se distribuyen únicamente en esta región. *C. altus*, *C. buriticaorum* y *C. escobari* se encuentran restringidas a la provincia del Páramo. *C. encenillensis* y *C. cephalopunctatus* se distribuyen solo en la provincia de Magdalena y *C. campbellorum* y *C. peckorum* se registran exclusivamente en la provincia Imerí.

Colombia es el país con mayor riqueza de especies de *Cryptocanthon*, en total 15 se reconocen en el país, 5 son macrópteras con distribuciones geográficas amplias y en contraste, 10 especies presentan reducción alar y distribución geográfica restringida. Estas características tienen importantes implicaciones en términos de conservación debido a que confieren a las poblaciones un alto grado de vulnerabilidad y riesgo de extinción, teniendo en cuenta la acelerada transformación a las que están sometidos los ecosistemas andinos colombianos. La braquiptería se presenta en distintos géneros de Scarabaeinae, probablemente como resultado de convergencias morfológicas que pueden relacionarse con ambientes montanos ubicados en antiguas áreas de emergencia geológica, donde confluyen especies braquípteras, por ejemplo, la cordillera de Talamanca (Costa Rica) y las sierras Madre (México) con los géneros *Onthophagus*, *Canthidium*, *Cryptocanthon* y *Ateuchus* (Gasca et al., 2018; Kohlmann et al., 2019).

Tabla 1
 Lista de especies de *Cryptocanthon* Balthasar presentes en Colombia.

Especies	Departamento	Rango altitudinal	Colección
<i>C. altus</i> Howden	Boyacá, Norte de Santander, Santander	2,240-3,000	CEUA, IAvH-E, UPTC
<i>C. andradei</i> Arias y Medina	Antioquia, Risaralda	1,898-2,556	CEUA, MEFLG, MEUV, IAvH-E
<i>C. buriticaorum</i> Arias y Medina	Boyacá	2,378	IAvH-E
<i>C. campbellorum</i> Howden	Caquetá, Meta, Vaupés	100-250	CECC-CALT, IAvH-E
<i>C. cephalopunctatus</i> Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov.	Santander	1,549-1,718	IAvH-E, ICN, UPTC
<i>C. encenillensis</i> Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov.	Cundinamarca	2,707	IAvH-E
<i>C. escobari</i> Cook	Boyacá	2,000-2,200	IAvH-E, UPTC
<i>C. foveatus</i> Cook	Boyacá, Cundinamarca, Santander	2,250-2,850	CECC-CALT, IAvH-E, UPTC
<i>C. humidus</i> Howden	Caquetá, Nariño, Putumayo, Valle del Cauca	500-1,540	CECC-CALT, CEUN-PSO, IAvH-E
<i>C. mailinae</i> Martínez-Revelo, Torres y Neita sp. nov.	Antioquia, Chocó, Risaralda	1,951-2,620	CEUA, IAvH-E, MEFLG
<i>C. medinae</i> Cook	Valle del Cauca	2,030-2,200	IAvH-E
<i>C. parvus</i> Howden	Antioquia, Chocó, Nariño, valle del Cauca	25-1,214	IAvH-E, UPTC
<i>C. peckorum</i> Howden	Amazonas, Vichada	230-270	IAvH-E
<i>C. pulidoae</i> Arias y Medina	Risaralda	2,200-2,680	IAvH-E, UPTC
<i>C. pumilus</i> Cook	Putumayo, Vaupés	100-860	IAvH-E

Las hipótesis que se han planteado para explicar la braquiptería en insectos de hábitats montanos incluyen factores climáticos como la disminución de la temperatura y los cambios en las propiedades físicas del aire, que hacen que el vuelo sea energéticamente más costoso (Dillon et al., 2006). Puede ser una respuesta a la estabilidad y persistencia histórica del hábitat, donde presumiblemente no es necesario un alto grado de dispersión, favoreciendo la pérdida del vuelo (Darlington, 1943; Roff, 1990). Otra explicación hace referencia al costo energético de mantener la capacidad de vuelo que excede al costo de reproducción y supervivencia, por la limitación energética del hábitat en altas elevaciones (Ikeda et al., 2012). Kohlmann et al. (2019) mencionan 2 hipótesis más citando a Lawrence et al. (1991) y Kavanaugh (1985), que consideran a la braquiptera como un valor selectivo en insectos que adoptaron una forma de vida sedentaria, críptica o parasítica o que viven en una montaña, isla o altas elevaciones, o también puede ser que la condición de desarrollo completo de las alas (condición macróptera) sea considerada una característica ancestral. Dada la variedad de argumentos para explicar la braquiptería, se hace necesario evaluar las anteriores hipótesis o proponer nuevas para entender cómo esta adaptación surgió en las especies de *Cryptocanthon* en los Andes colombianos.

El hábitat de *Cryptocanthon* en Colombia está estrictamente relacionado con ecosistemas que se caracterizan por coberturas boscosas en buen estado de conservación, alta concentración de hojarasca y humedad. Las poblaciones de las especies braquipteras principalmente de la cordillera oriental se encuentran

restringidas a reductos de bosques de roble (*Quercus* spp.) y encenillos (*Weinmannia* spp.) y las demás braquipteras a estrechas franjas de bosques andinos, áreas que se encuentran en alto grado de amenaza debido a la alta tasa de deforestación en los Andes. Aunque algunas especies se encuentran representadas en áreas protegidas como *C. altus* en el Parque Natural Nacional Tamá y Parque Natural Regional Sisavita (Norte de Santander), *C. foveatus* en el Parque Natural Nacional Nevado del Cocuy (Boyacá), *C. andradei*, *C. mailinae* sp. nov. y *C. pulidoae* en el Parque Natural Nacional Tatamá (Antioquia - Risaralda), *C. medinae* en el Parque Natural Nacional Farallones de Cali (valle del Cauca) y *C. campbellorum* en el Parque Natural Nacional Serranía de Chiribiquete (Caquetá), la mayor parte de las especies colombianas no cuentan con acciones de conservación concretas.

De las 15 especies de *Cryptocanthon* registradas en Colombia, 3 especies han sido evaluadas en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): *C. campbellorum* se encuentra categorizada en preocupación menor (LC), *C. foveatus* casi amenazada (NT) y *C. altus* se encuentra en peligro (EN) (Vaz de Mello et al., 2013a, b, 2014). Debido al escaso conocimiento sobre el estado actual de las poblaciones y el riesgo de extinción de las especies, principalmente las que presentan condición braquiptera y que las evaluaciones previas fueron realizadas por expertos internacionales excluyendo información producida en Colombia, se hace necesario realizar nuevas evaluaciones incluyendo información proveniente de colecciones entomológicas colombianas y expertos nacionales.

Clave para la identificación de las especies de *Cryptocanthon* de Colombia, basada en caracteres morfológicos externos de machos

Alas posteriores desarrolladas	2
1'. Alas posteriores atrofiadas	6
Pigidio sin tumescencia media o cresta longitudinal (4D, 5D, 6D, 10A, B, E, F, G, H, J, L); fovea de la superficie vertical del clipeo ausente (fig. 9F, H, I)	<i>C. humidus</i> Howden
2'. Pigidio con tumescencia media o cresta longitudinal ((fig. 10C, D, I, K); fovea de la superficie vertical del clipeo presente	3
Hipómero con carena basal (fig. 8F); metatibia arqueada con margen crenulado (figs. 6E, 7D, J) ...	<i>C. parvus</i> Howden
3'	4
Hipómero sin carena basal (fig. 8E); metatibia casi recta con margen liso (7E, F, H, K)	4
Fovea de la superficie vertical del clipeo ausente (fig. 9F, H, I)	<i>C. pumilus</i> Cook
4'. Fovea de la superficie vertical del clipeo circular (fig. 9G)	5
Porción inflexa del élitro con fovea basal (fig. 8G)	<i>C. campbellorum</i> Howden
5'. Porción inflexa del élitro sin fovea basal (figs. 4F, 5F, 6F, 8H)	<i>C. peckorum</i> Howden
Cabeza y pronoto con puntuaciones densas y profundas (fig. 4A); sutura meso-metaesternal cónica (fig. 7N, O)	<i>C. cephalopunctatus</i> sp. nov.
6'. Puntuaciones de cabeza y pronoto menos densa y superficial (figs. 5A, 6A); sutura meso-metaesternal angulada (figs. 5C, 6C, 7L, M)	7
Superficie vertical del clipeo sin fovea (fig. 9F, H, I)	8

7'. Superficie vertical del clipeo con fovea (fig. 9A-E, G) 11
Hipómero con carena basal (fig. 8F) 9
8'. Hipómero sin carena basal (figs. 4B, 5B, 6B, 8E) 10
Estría de la epipleura ausente (fig. 5F); ápice interno de la metatibia proyectada lateralmente (fig. 7D)
..... *C. andradei* Arias y Medina
9'. Estría de la epipleura, presente e incompleta en la base (figs. 6F, 8G, H); ápice interno de la metatibia lobulado (fig. 7I) *C. medinae* Cook
Ángulos posteriores del pronoto curvos (fig. 8B); margen interno de la metatibia liso (fig. 7E-I, K)
..... *C. pulidoae* Arias y Medina
10' Ángulos posteriores del pronoto rectos (fig. 8A); margen interno de la metatibia crenulado (figs. 6E, 7D, J)
..... *C. mailinae* sp. nov.
Fovea de la superficie vertical del clipeo estrecha, ubicada hacia el margen inferior (fig. 9A, B, E) 12
11' Fovea de la superficie vertical del clipeo amplia, ubicada en la región central (fig. 9C, D, G) 14
Estrías elitrales casi rectas, más evidente en el tercio basal (fig. 8C) *C. altus* Cook
12'. Estrías elitrales onduladas desde la base (fig. 8D) 13
Metatibia con margen interno recto y liso (fig. 7E, F, H), ápice externo proyectado sobrepasando los 2 primeros tarsómeros (fig. 8E) *C. buriticaorum* Arias y Medina
13'. Metatibia con margen interno angulado y crenulado (figs. 6E, 7D, J), ápice externo trunco *C. foveatus* Cook
Metatibia con margen interno recto (fig. 7E, F, H), ápice interno agudo *C. escobari* Cook
14'. Metatibia con margen fuertemente angulado (figs. 5E, 7D, G, I, J), ápice interno con diente preapical (fig. 5E) ..
..... *C. encenillensis* sp. nov.

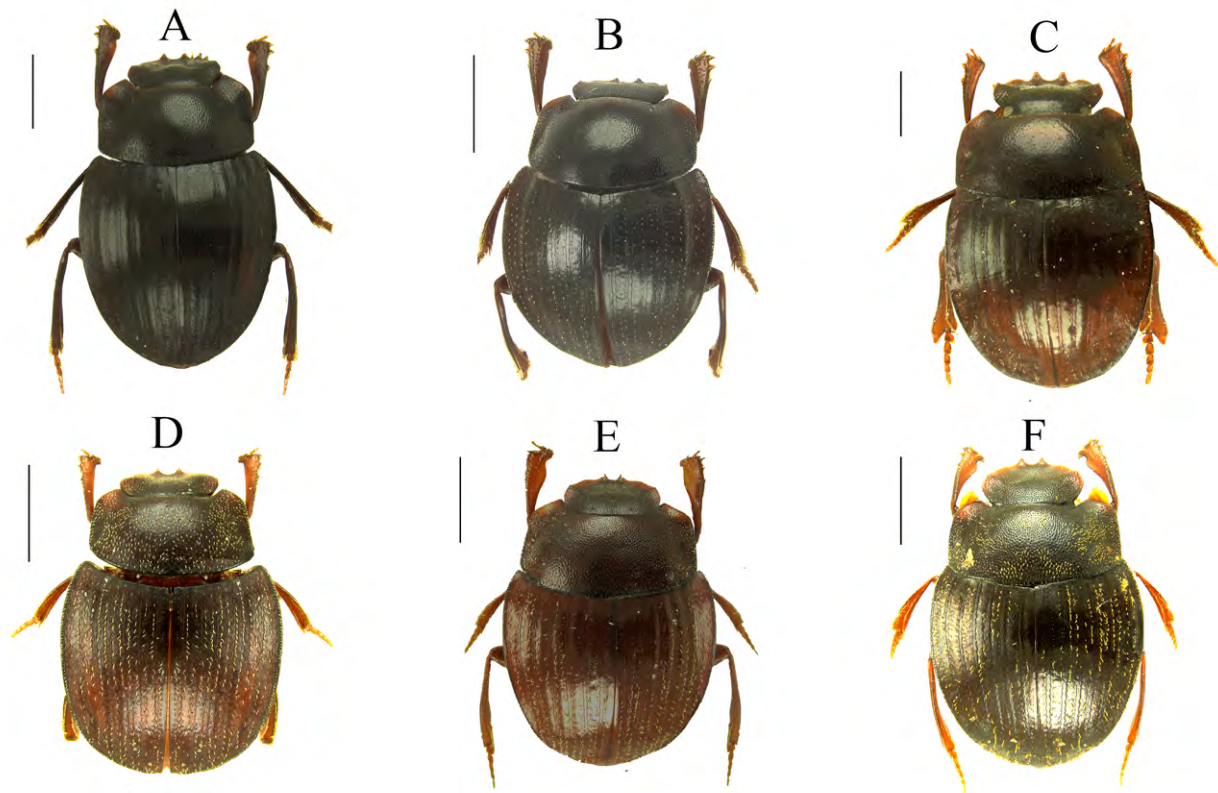


Figura 1. Aspecto dorsal de las especies del género *Cryptocanthon* de Colombia. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. escobari*, F) *C. foveatus*. Escala: 1mm.

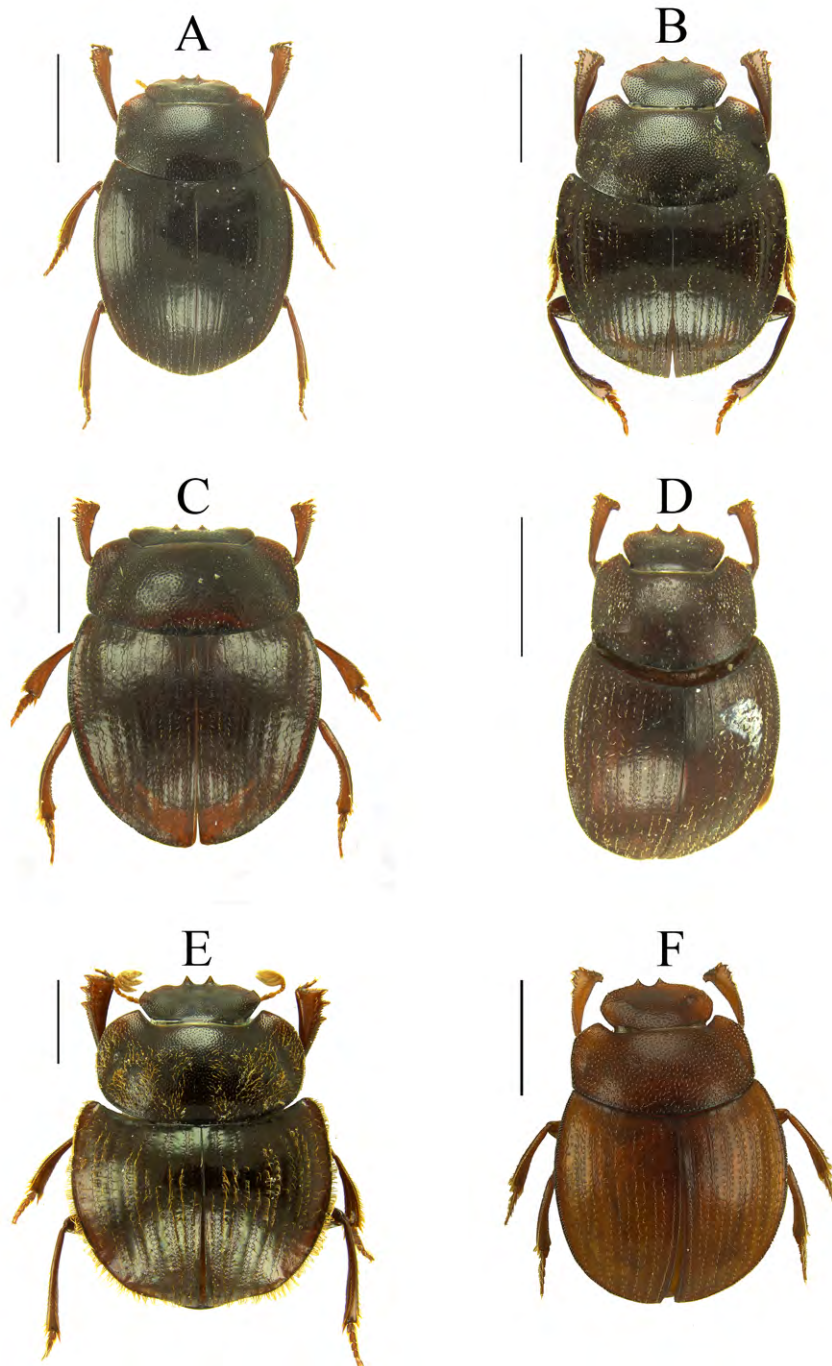


Figura 2. Aspecto dorsal de las especies del género *Cryptocanthon* de Colombia. A) *C. humidus*, B) *C. medinae*, C) *C. parvus*, D) *C. peckorum*, E) *C. pulidoae*, F) *C. pumilus*. Escala: 1 mm.

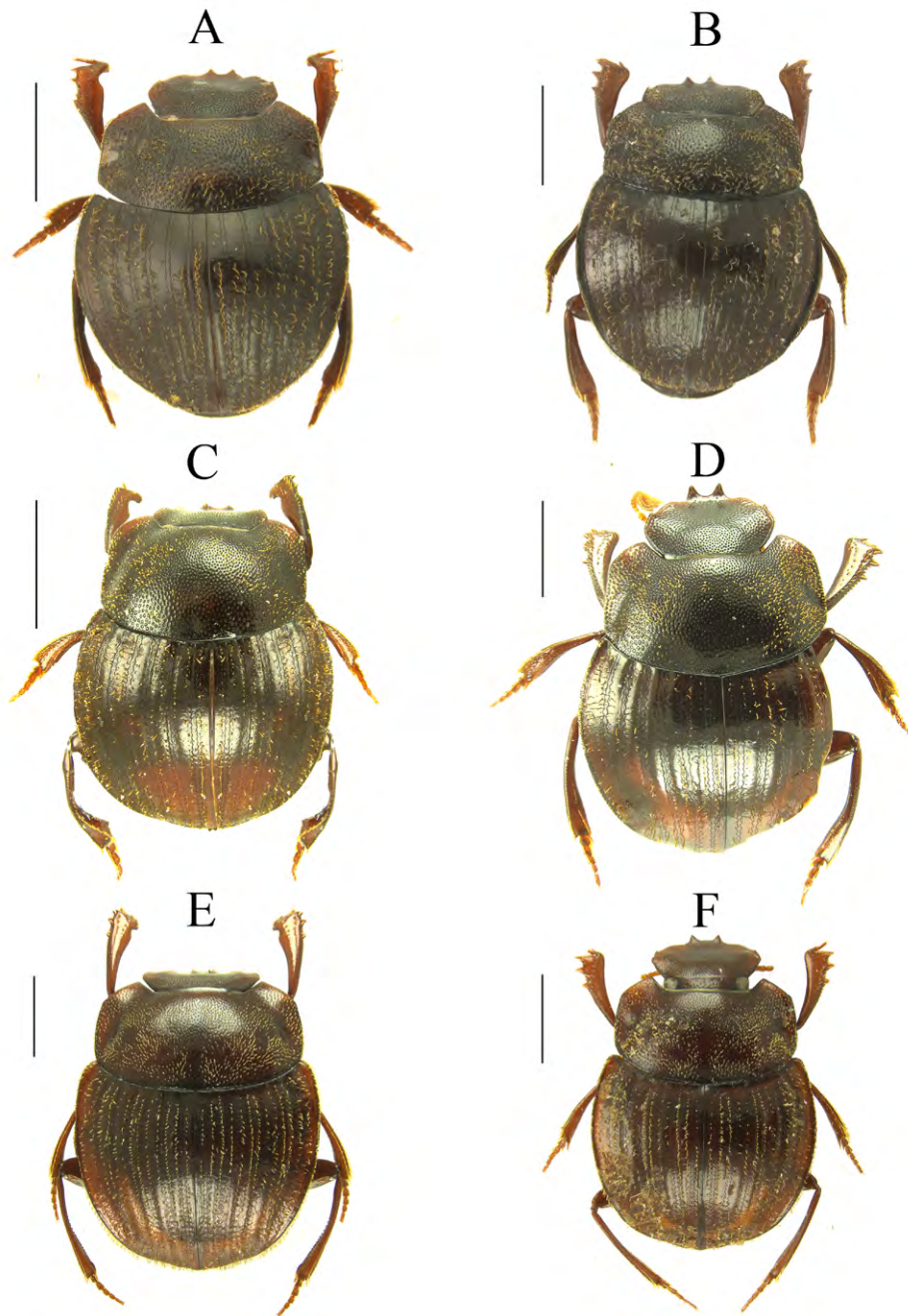


Figura 3. Nuevas especies. A) *C. cephalopunctatus* sp. nov. ♂, B) *C. cephalopunctatus* sp. nov. ♀, C) *C. encenillensis* sp. nov. ♂, D) *C. encenillensis* sp. nov. ♀, E) *C. mailinae* sp. nov. ♂, F) *C. mailinae* sp. nov. ♀. Escala: 1 mm.

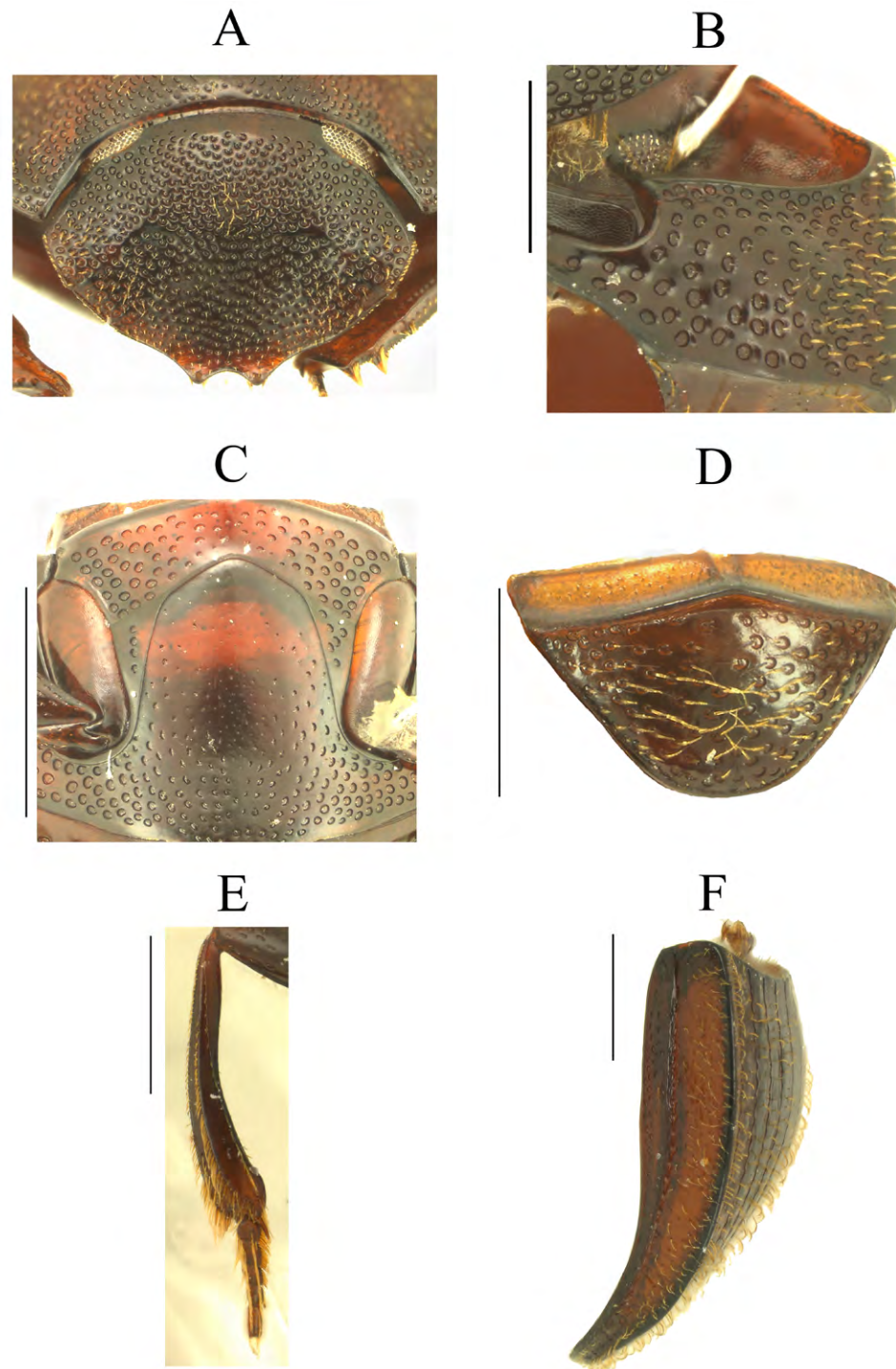


Figura 4. *Cryptocanthon cephalopunctatus* sp. nov. A) Cabeza, B) hipómero, C) tórax (ventral), D) pigidio, E) metatibia, F) inflexión lateral del élitro. Escala: 0.5 mm.

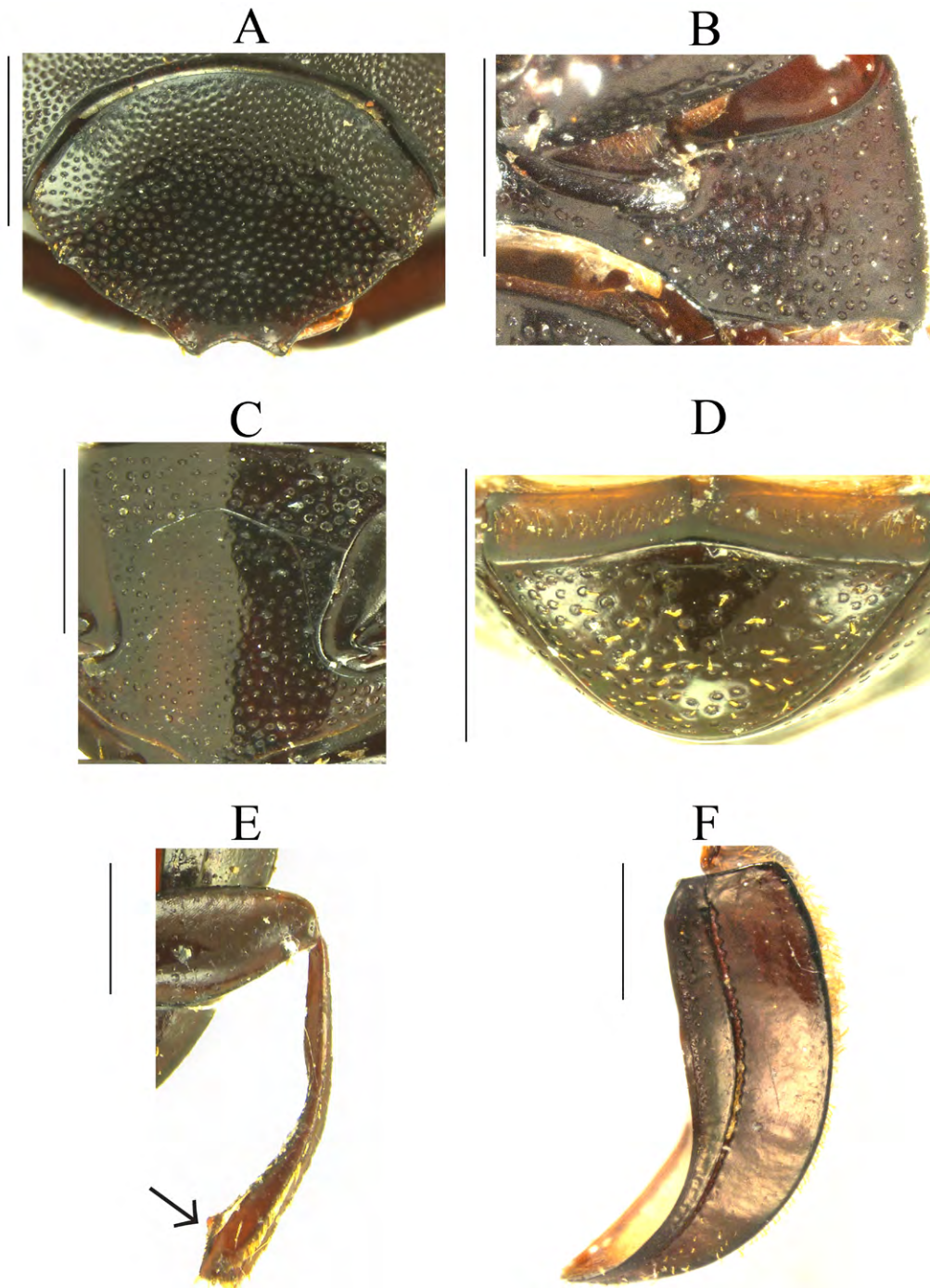


Figura 5. *Cryptocanthon encenillensis* sp. nov. A) Cabeza, B) hipómero, C) tórax (ventral), D) pigidio, E) metatibia, F) inflexión lateral del élitro. Escala: 0.5 mm.

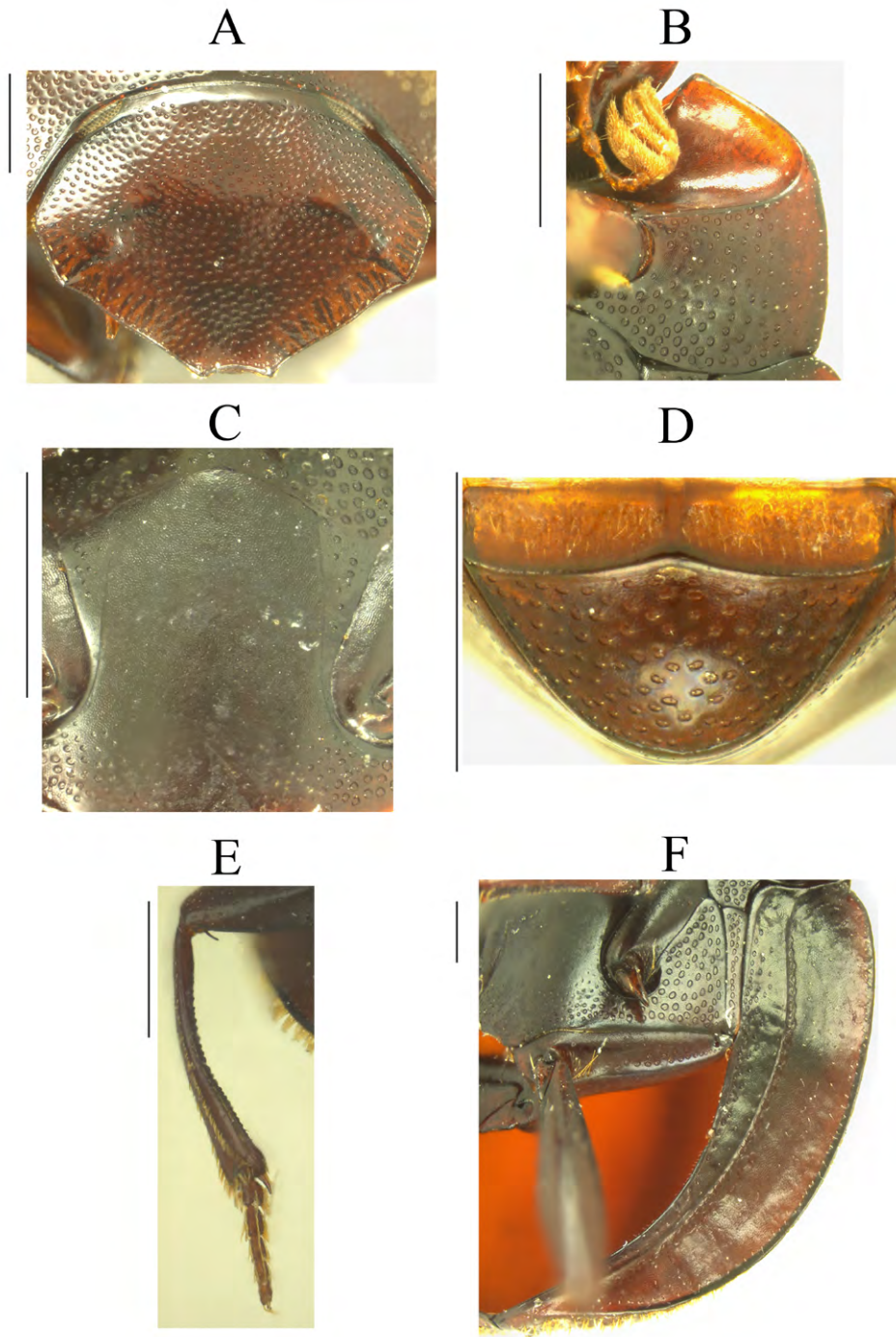


Figura 6. *Cryptocanthon mailinae* sp. nov. A) Cabeza, B) hipómero, C) tórax (ventral), D) pigidio, E) metatibia, F) inflexión lateral del élitro. Escala: 0.5 mm.



Figura 7. Tibia anterior. A) *C. campbellorum*, B) *C. foveatus*, C) *C. pulidoae*, tibia posterior, D) *C. andradei*, E) *C. buriticaorum*, F) *C. campbellorum*, G) *C. escobari*, H) *C. foveatus*, I) *C. medinae*, J) *C. parvus*, K) *C. pulidoae*, sutura meso-metaesternal, L) *C. buriticaorum*, M) *C. pulidoae*, N) *C. pumilus*, O) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.5 mm.

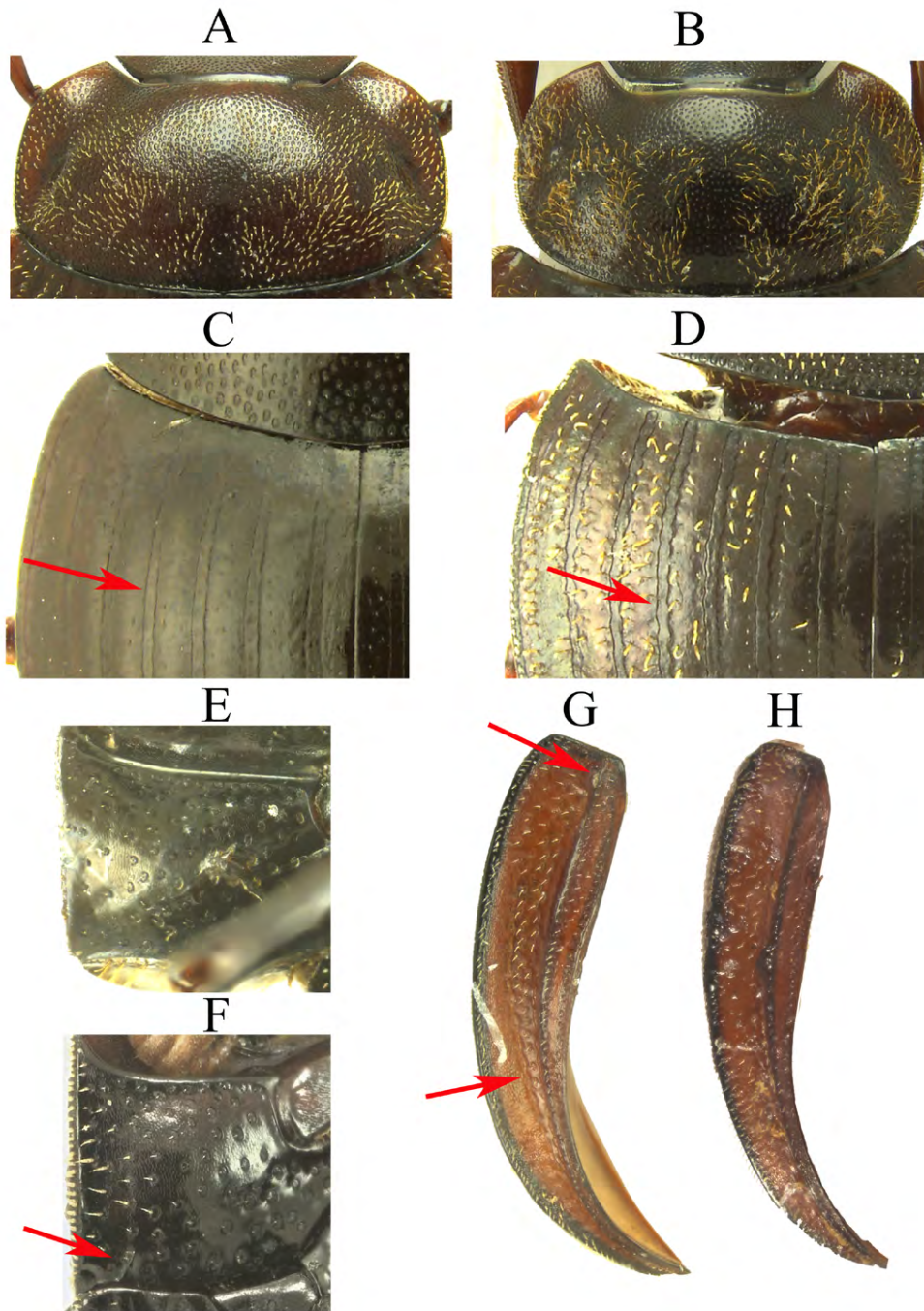


Figura 8. Pronoto. A) *C. mailinae*, B) *C. pulidoae*, élitro, C) *C. altus*, D) *C. foveatus*, hipómero, E) *C. foveatus*, F) *C. medinae*, inflexión lateral del élitro, G) *C. campbellorum*, H) *C. parvus*.

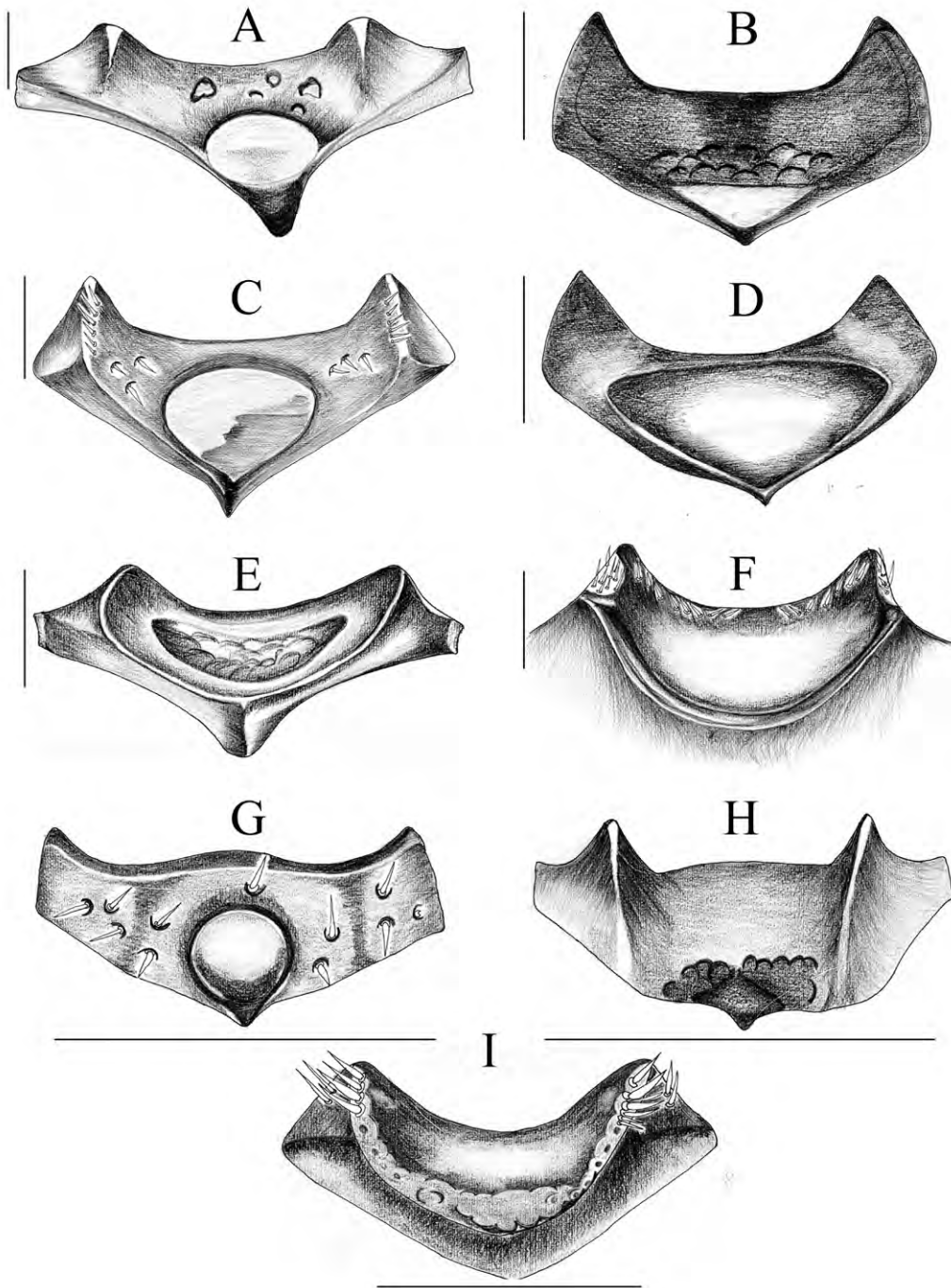


Figura 9. Superficie vertical del clipeo. A) *C. altus*, B) *C. buriticaorum*, C) *C. encenillensis*, D) *C. escobari*, E) *C. foveatus*, F) *C. mailinae*, G) *C. parvus*, H) *C. pumilus*, I) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.1 mm.

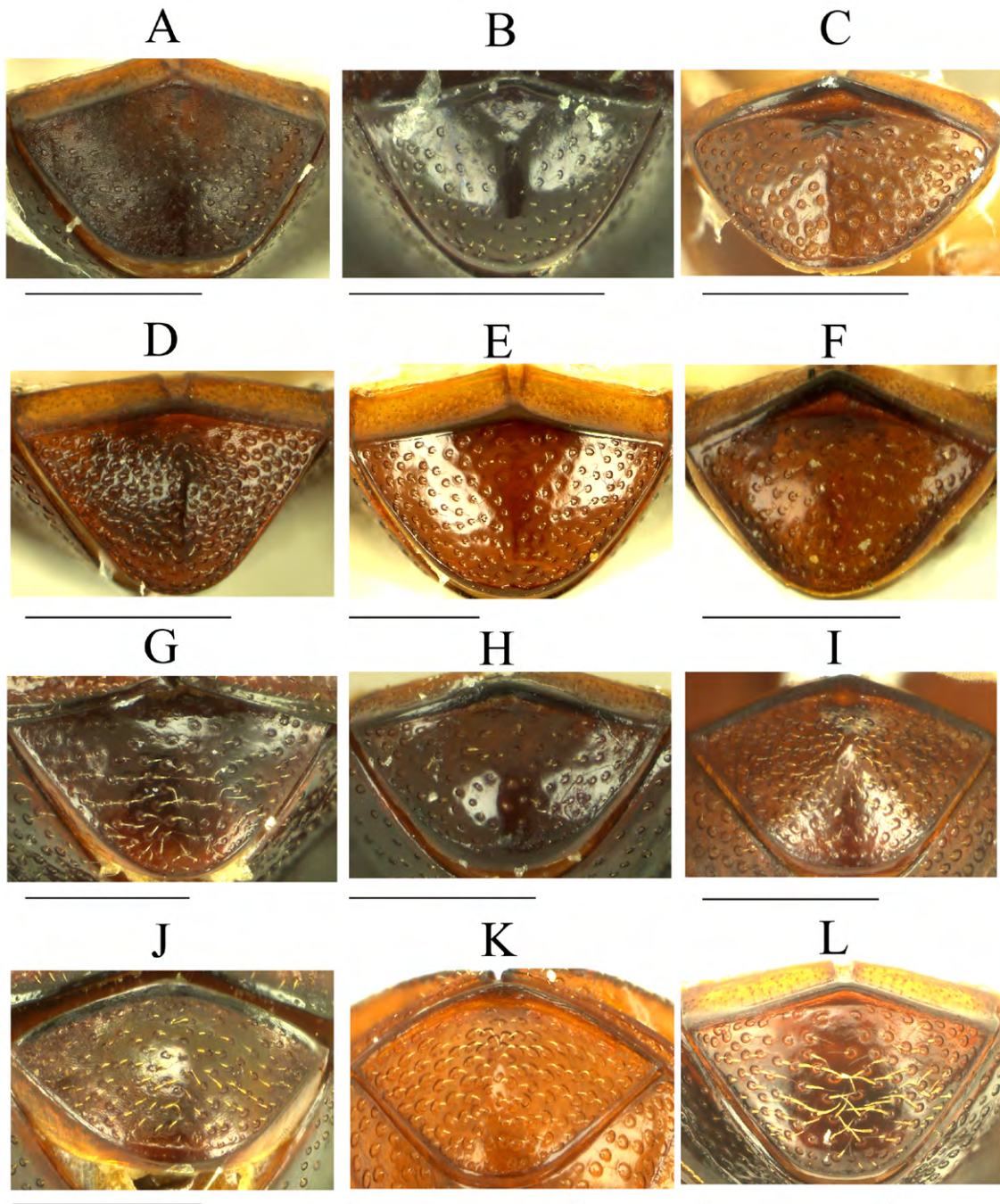


Figura 10. Pigidio. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. escobari*, F) *C. foveatus*, G) *C. humidus*, H) *C. medinae*, I) *C. parvus*, J) *C. pulidoae*, K) *C. pumilus*, L) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.5 mm.

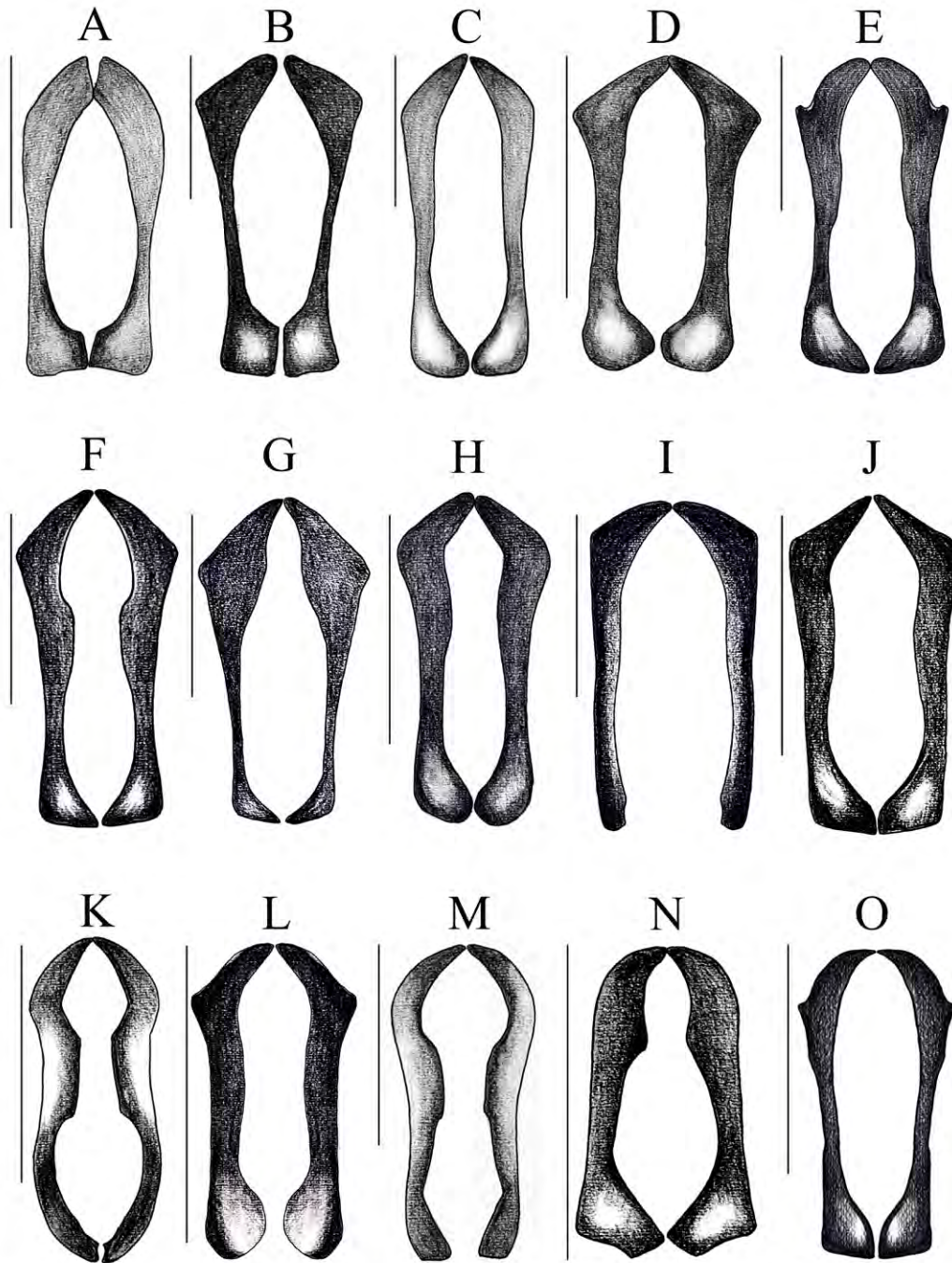


Figura 11. Aedeago, vista caudal. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. encenillensis*, F) *C. escobari*, G) *C. foveatus*, H) *C. humidus*, I) *C. mailinae*, J) *C. medinae*, K) *C. parvus*, L) *C. peckorum*, M) *C. pulidoae*, N) *C. pumilus*, O) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.5 mm.

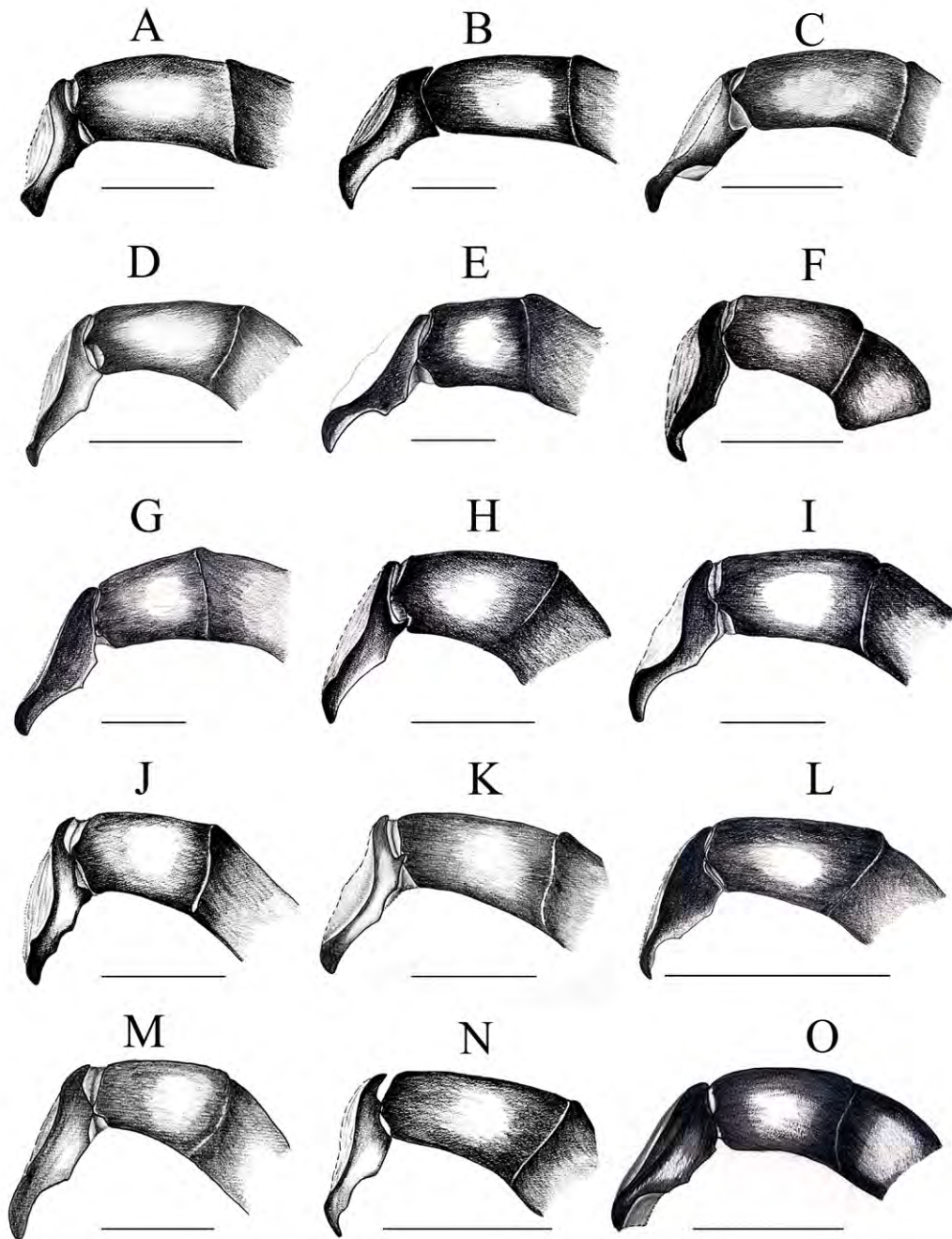


Figura 12. Aedeago, vista lateral. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. encenillensis*, F) *C. escobari*, G) *C. foveatus*, H) *C. humidus*, I) *C. mailinae*, J) *C. medinae*, K) *C. parvus*, L) *C. peckorum*, M) *C. pulidoae*, N) *C. pumilus*, O) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.5 mm.

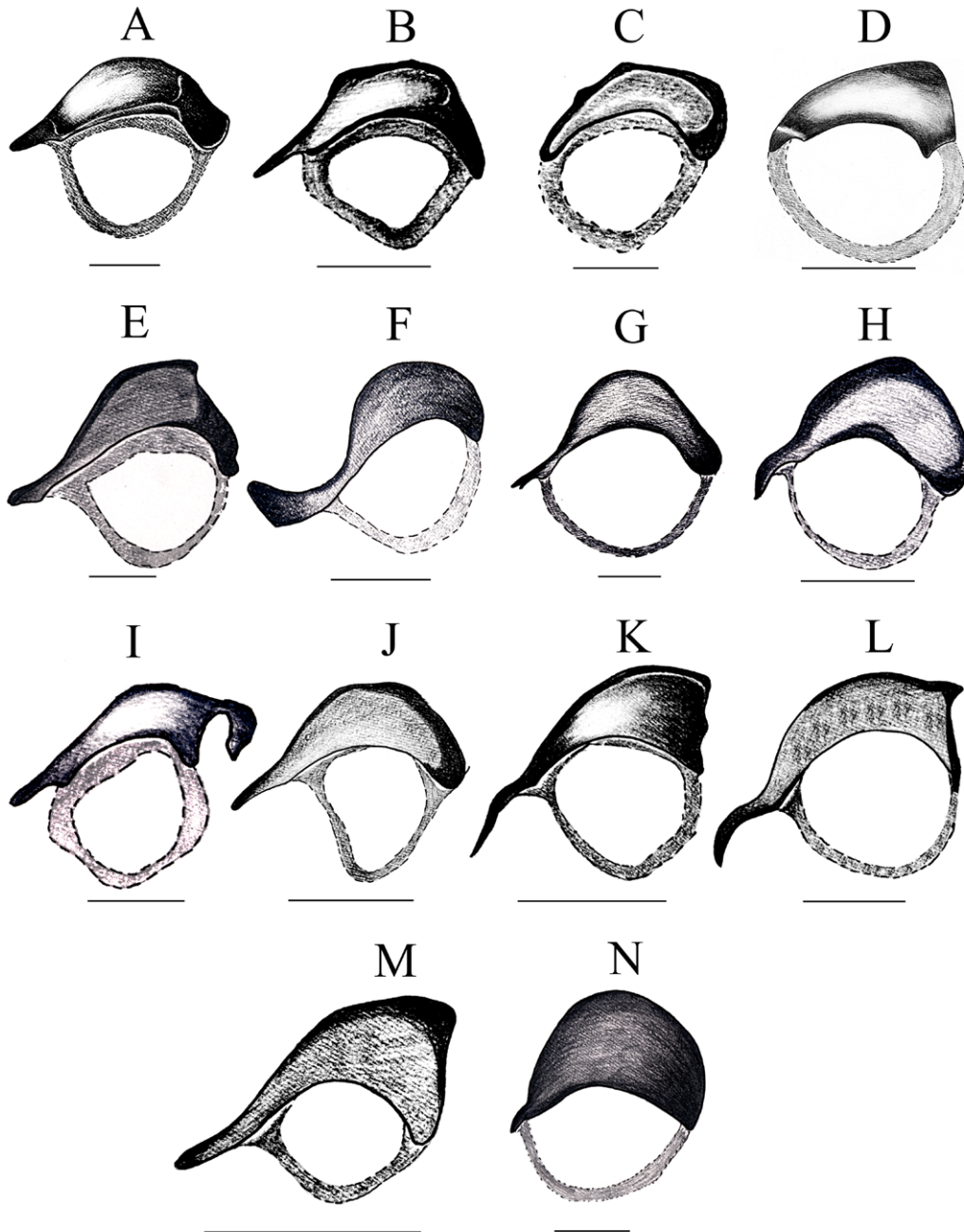


Figura 13. Esclerito basal. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. encenillensis*, F) *C. escobari*, G) *C. foveatus*, H) *C. humidus*, I) *C. mailinae*, J) *C. medinae*, K) *C. parvus*, L) *C. pulidoae*, M) *C. pumilus*, N) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.1 mm.

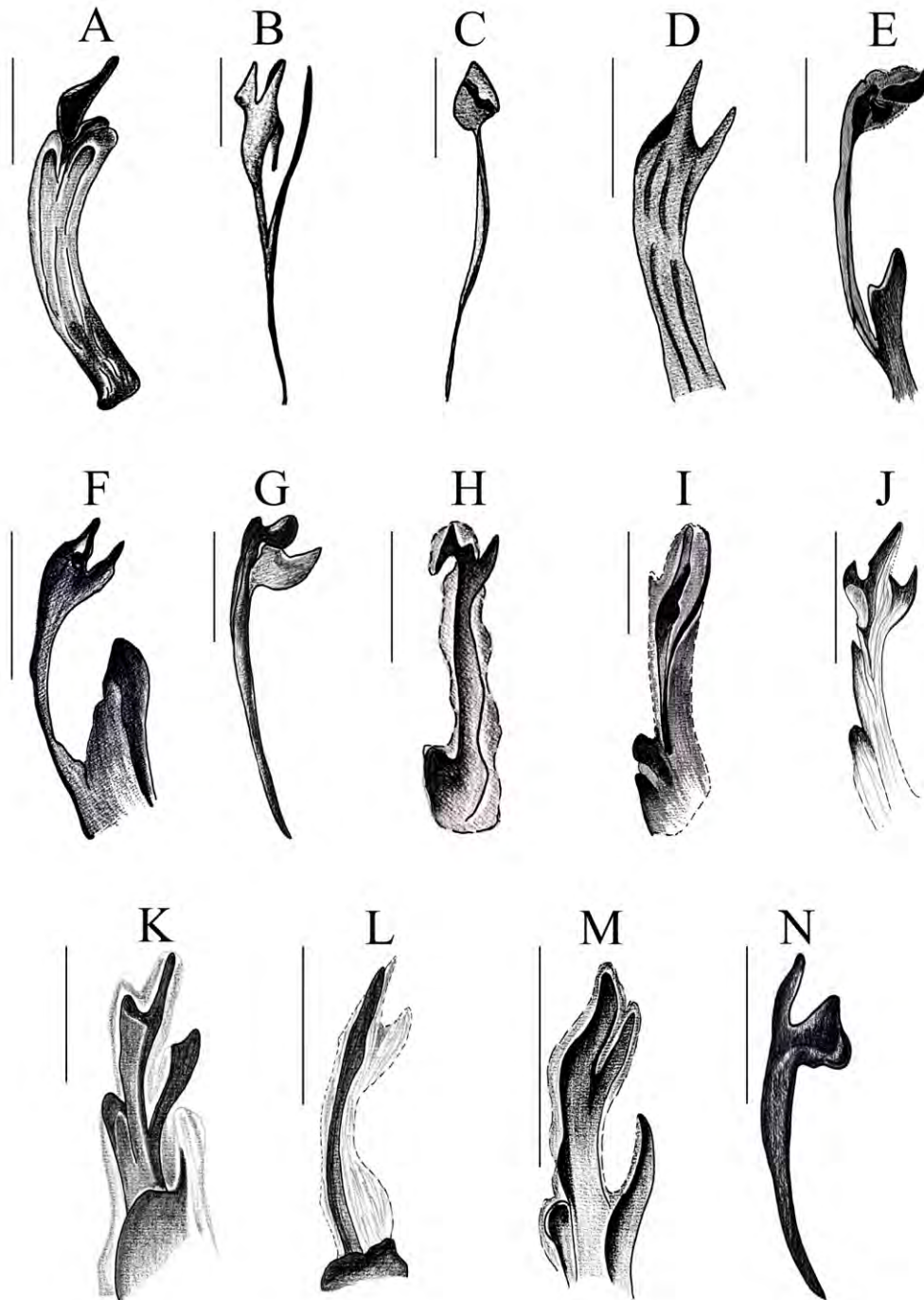


Figura 14. Esclerito elongado. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. encenillensis*, F) *C. escobari*, G) *C. foveatus*, H) *C. humidus*, I) *C. mailinae*, J) *C. medinae*, K) *C. parvus*, L) *C. pulidoae*, M) *C. pumilus*, N) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.2 mm.

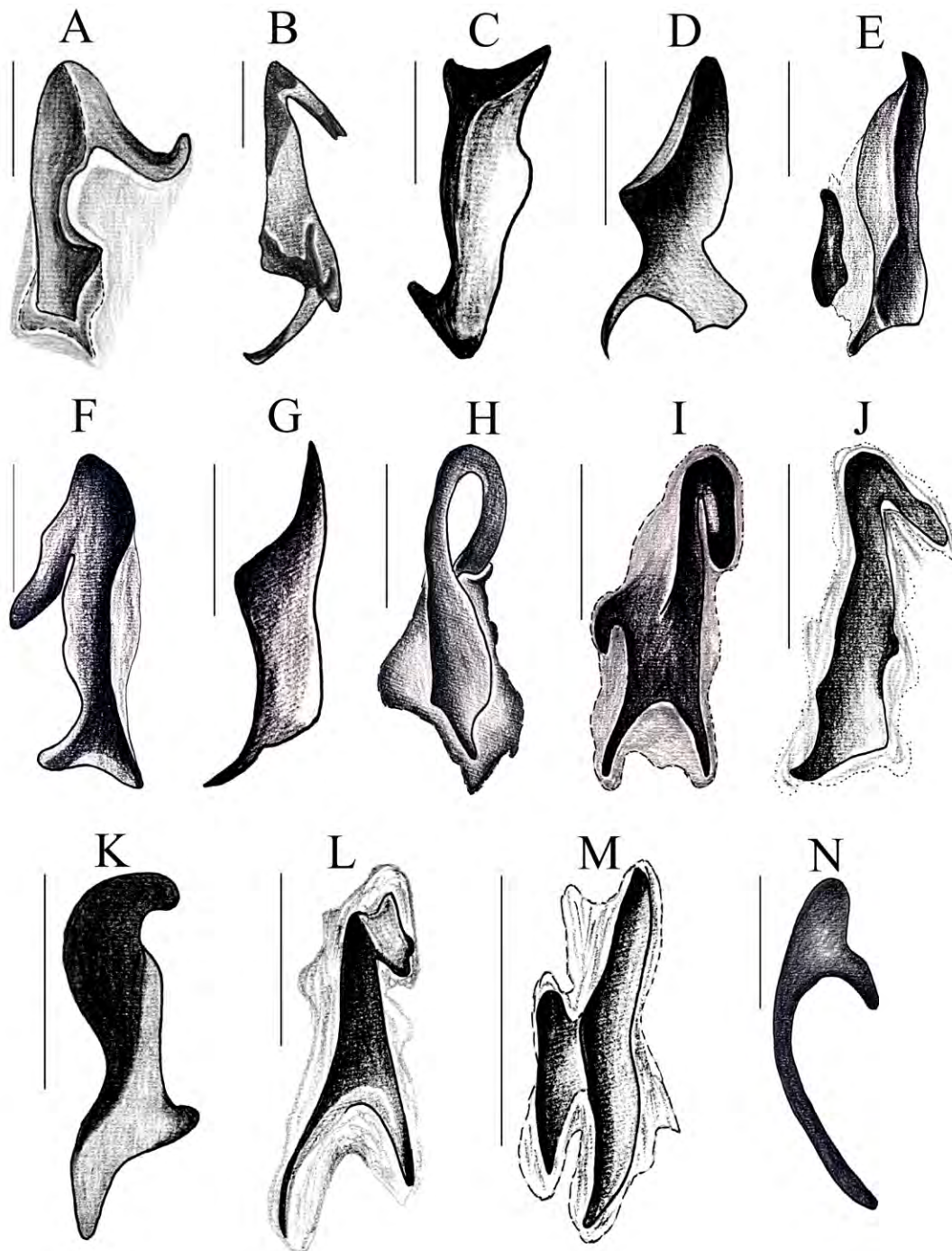


Figura 15. Esclerito placa. A) *C. altus*, B) *C. andradei*, C) *C. buriticaorum*, D) *C. campbellorum*, E) *C. encenillensis*, F) *C. escobari*, G) *C. foveatus*, H) *C. humidus*, I) *C. mailinae*, J) *C. medinae*, K) *C. parvus*, L) *C. pulidoae*, M) *C. pumilus*, N) *C. cephalopunctatus*. Escala: 0.2 mm.

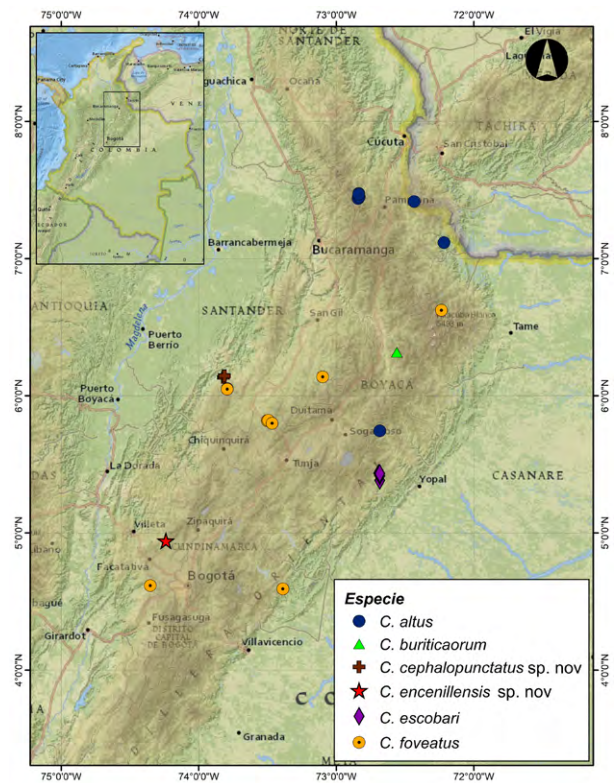
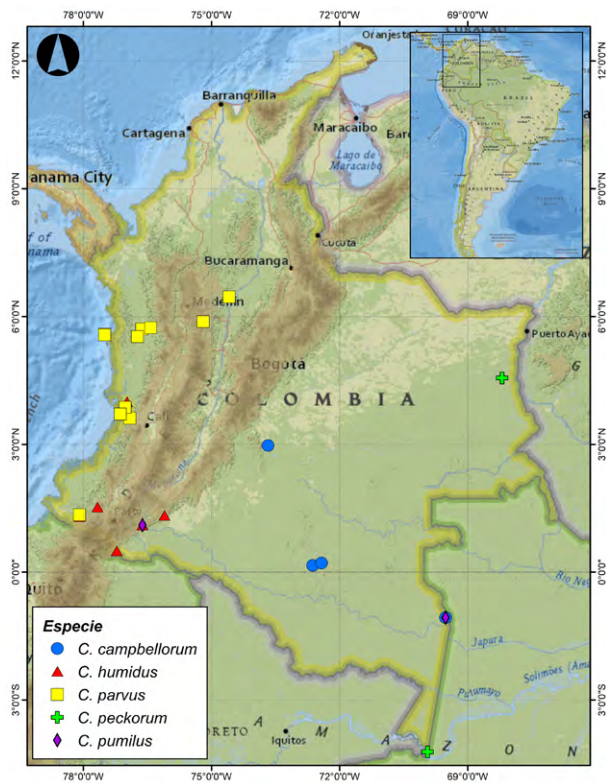


Figura 16. Distribución geográfica de *Cryptocanthon* en Colombia. Especies con alas posteriores desarrolladas de tierras bajas.

Figura 17. Distribución geográfica de *Cryptocanthon* en Colombia. Especies braquípteras de la cordillera oriental.

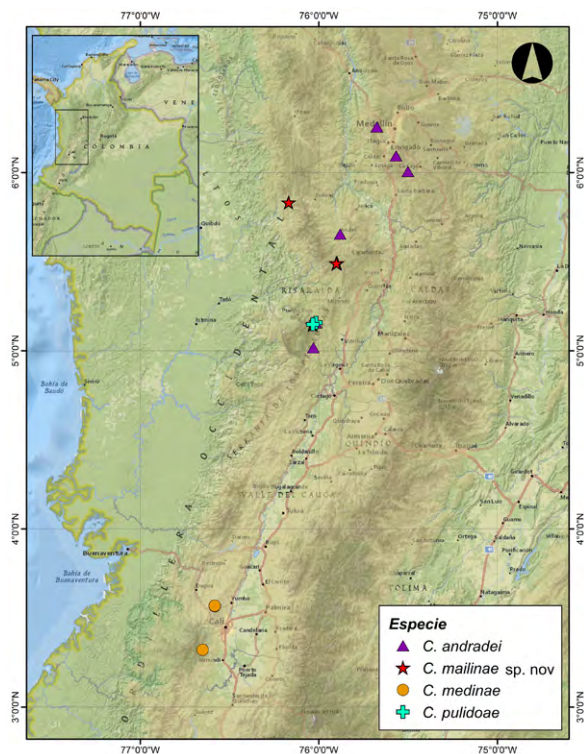


Figura 18. Distribución geográfica de *Cryptocanthon* en Colombia. Especies braquípteras de la cordillera central y occidental.

Agradecimientos

A los curadores y encargados de las colecciones por el acceso a los especímenes y a la información asociada. A Johann Cárdenas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y Alejandro Lopera-Toro por la consolidación de las tablas de registros biológicos. Gracias a François Génier del Canadian Museum of Nature por las fotografías del holotipo de *C. punctatus*.

Referencias

- Arias-Buritica, J. A., y Medina, C. A. (2014). Tres nuevas especies de *Cryptocanthon* Balthasar, 1942 (Coleoptera: Scarabaeinae) para Colombia. *Caldasia*, 36, 165–180. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v36n1.43898>
- Balthasar, V. (1942). Neue Scarabaeiden aus Süd-Amerika. 72. Beitrag zur Kenntnis der Scarabaeiden. (Col.). *Casopis Ceskoslovenske Spolecnosti Entomologicke*, 39, 36–44.
- Cook, J. (2002). A revision of the Neotropical genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Coleopterists Society Monograph*, 1, 1–96. [https://doi.org/10.1649/0010-065x\(2002\)56\[3:arotng\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1649/0010-065x(2002)56[3:arotng]2.0.co;2)
- Darlington, P. J. (1943). Carabidae of mountains and islands: data on the evolution of isolated faunas, and on atrophy of wings. *Ecological Monographs*, 13, 37–61. <https://doi.org/10.2307/1943589>
- Dillon, M. E., Frazier, M. R. y Dudley, R. (2006). Into thin air: physiology and evolution of alpine insects. *Integrative Computational Biology*, 46, 49–61. <https://doi.org/10.1093/icb/icj007>
- Gasca, J., Zunino, M. y Deloya, C. (2018). The ninth brachypterous *Onthophagus* Latreille (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) of the world: a new species from Mexico. *Journal of Natural History*, 52, 33–34. <https://doi.org/10.1080/00222933.2018.1515382>
- Gonzalez, A. y Vaz de Mello, F. (2014). Taxonomic review of the subgenus *Hybomidium* Shipp 1897 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltochilum*). *Annales-Societe Entomologique de France*, 50, 431–476. <https://doi.org/10.1080/00379271.2014.989178>
- Halffter, G. y Halffter, V. (1989). Behavioral evolution of the non-rolling roller beetles (Coleoptera: Scarabaeidae; Scarabaeinae). *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 31, 1–53. <https://doi.org/10.21829/azm.1989.31321937>
- Howden, H. (1976). New species in the genera *Bdelyroopsis*, *Cryptocanthon* and *Drepanocerus* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 78, 95–103.
- Howden, H. F. (1973). Revision of the New World genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae). *Canadian Journal of Zoology*, 51, 39–48. <https://doi.org/10.1139/z73-007>
- Howden, H. F. y Gill, B. D. (1987). New species and new records of Panamanian and Costa Rican Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin*, 41, 201–224.
- Ikeda, H., Nishikawa, M. y Sota, T. (2012). Loss of flight promotes beetle diversification. *Nature Communications*, 3, 1–7. <https://doi.org/10.1038/ncomms1659>
- Kavanaugh, D. H. (1985). On wing atrophy in carabid beetles (Coleoptera: Carabidae), with special reference to Nearctic *Nebria*. En G. E. Ball (Ed.), *Taxonomy, phylogeny and zoogeography of beetles and ants* (pp. 408–431). Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers.
- Kohlmann, B., Solís, A. y Alvarado, G. E. (2019). Description of *Onthophagus humboldti* and *Uroxys bonplandi*, two new scarab beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae) from Costa Rica, with notes on tropical mountain brachyptery and endemism. *Zookeys*, 881, 23–51. <https://doi.org/10.3897/zookeys.881.38026>
- Lawrence, J. F., Nielsen, E. S. y Mackerras, I. M. (1991). Skeletal anatomy and key to orders. En CSIRO (Ed.), *The insects of Australia. Vol. I. Second Edition* (pp. 3–33). Melbourne: Melbourne University Publishing.
- Medina, C. A., Molano, F. y Scholtz, C. (2013). Morphology and terminology of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) male genitalia. *Zootaxa*, 3626, 455–476. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3626.4.3>
- Medina, C. A., Scholtz, C. y Gill, B. (2003). Morphological variation and systematics of *Canthon Hoffmannsegg* 1817, and related genera of new world *Canthonini* dung beetles (Coleoptera, Scarabaeinae). *Deutsche Entomologische Zeitschrift (Neue Folge)*, 50, 23–68. <https://doi.org/10.1002/mmnd.20030500105>
- Mora-Aguilar, E. F. y Delgado, L. (2018). A new species of *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from the Region of Chimalapas, Oaxaca, Mexico. *The Coleopterists Bulletin*, 72, 792–796. <https://doi.org/10.1649/0010-065x-72.4.792>
- Morrone, J. J. (2014). Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, 3782, 1–110. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3782.1.1>
- Roff, D. A. (1990). The evolution of flightlessness in insects. *Ecological Monographs*, 60, 389–421. <https://doi.org/10.2307/1943013>
- Tarasov, S. y Dimitrov, D. (2016). Multigene phylogenetic analysis redefines dung beetles relationships and classification (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *BMC Evolutionary Biology*, 16, 1–19. <https://doi.org/10.1186/s12862-016-0822-x>
- Tarasov, S. y Génier, F. (2015). Innovative Bayesian and parsimony phylogeny of dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae) enhanced by ontology-based partitioning of morphological characters. *Plos One*, 10, e0116671. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116671>
- Vaz de Mello, F. (2007). *Revisión taxonómica y análisis filogenético de la tribu Ateuchini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) (Tesis doctoral)*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.
- Vaz de Mello, F., Edmonds, W. D., Ocampo, F. C. y Schoolmeesters, P. (2011). A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New

- World (Coleoptera: Scarabaeidae). *Zootaxa*, 2854, 1–73. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2854.1.1>
- Vaz de Mello, F., Larsen, T., Silva, F., Favila, M., Spector, S. y Gill, B. (2013a). *Cryptocanthon altus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T138161A537213. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T138161A537213>
- Vaz de Mello, F., Larsen, T., Silva, F., Favila, M., Spector, S. y Gill, B. (2013b). *Cryptocanthon foveatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T138252A538660. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-2.RLTS.T138252A538660>
- Vaz de Mello, F., Silva, F., Larsen, T., Gill, B., Spector, S. y Favila, M. (2014). *Cryptocanthon campbellorum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T137546A526905. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T137546A526905>
- Wheeler, Q. D. y Platnick, N. I. (2000). The phylogenetic species concept (sensu Wheeler and Platnick). En Q. D. Wheeler y R. Meier (Eds.), *Species concepts and phylogenetic theory: a debate*. New York: Columbia University Press.