



**HAL**  
open science

## El género *Bradycellus* Erichson, 1837 en los Andes de Ecuador (Coleoptera: Carabidae: Harpalini)

Pierre Moret

### ► To cite this version:

Pierre Moret. El género *Bradycellus* Erichson, 1837 en los Andes de Ecuador (Coleoptera: Carabidae: Harpalini). *Zapateri - Revista aragonesa de Entomología*, 2001, 9, p. 25-29. <hal-00723862>

**HAL Id: hal-00723862**

**<https://hal.science/hal-00723862v1>**

Submitted on 14 Aug 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

## EL GÉNERO *BRADYCELLUS* ERICHSON, 1837 EN LOS ANDES DE ECUADOR (COLEOPTERA: CARABIDAE, HARPALINI)

**Pierre Moret**

13 rue Léo Delibes, F-31200 Toulouse (France). moret@univ-tlse2.fr

### RESUMEN

Se han encontrado cuatro especies de *Bradycellus* Erichson, 1837 en los Andes de Ecuador, de las que tres se describen como nuevas: *B. aequatorius* n. sp., *B. martinezi* n. sp. and *B. youngi* n. sp.. Todas ellas pertenecen a un grupo de especies de Sudamérica que se describe como el grupo de *Bradycellus celeripes* Putzeys, 1878. La principal característica distintiva de este grupo es la ausencia de caracteres sexuales secundarios en el protarso y esternitos abdominales del macho.

**Palabras clave:** Coleoptera, Carabidae, Harpalini, *Bradycellus*, nuevo grupo de especies, nuevas especies, designación de lectotipo. Ecuador.

### ABSTRACT

#### The genus *Bradycellus* Erichson, 1837 in the Andes of Ecuador (Coleoptera: Carabidae: Harpalini)

Four species of *Bradycellus* Erichson, 1837 have been found in the Andes of Ecuador, three of which are described as new: *B. aequatorius* n. sp., *B. martinezi* n. sp. and *B. youngi* n. sp. They all belong to a South American group of species, diagnosed herein as the group of *Bradycellus celeripes* Putzeys, 1878. The main distinctive trait of this group is the absence of sexual secondary characters in the protarsi and abdominal sternites of the male.

**Key words:** Coleoptera, Carabidae, Harpalini, *Bradycellus*, new group of species, new species, lectotype designation, Ecuador.

### INTRODUCCIÓN

Los representantes neotropicales del género *Bradycellus* Erichson, 1837 están todavía muy mal conocidos (REICHARDT, 1977: 426). Nueve especies han sido descritas de Sudamérica, seis de Chile (DEJEAN, 1831; SOLIER, 1849) y tres de Colombia (PUTZEYS, 1878), pero esta cifra sólo representa una pequeña parte de las especies conocidas, tanto en la cordillera de los Andes como en la parte austral del continente. Por otra parte, distamos mucho de entender las relaciones filéticas existentes entre los *Bradycellus* neotropicales y los numerosos grupos de especies del mismo género que ocupan la región holártica.

El objetivo de esta contribución es dar a conocer las cuatro especies del género *Bradycellus* que han sido colectadas hasta la fecha en los Andes de Ecuador, en el marco de un proyecto de inventario faunístico de los Carabidae orófilos del páramo andino de este país (véase MORET & BOUSQUET, 1995; MORET, 1996, 1998).

Las cuatro especies estudiadas pertenecen a un grupo de especies que se describe a continuación. Los caracteres compartidos por todas las especies del grupo no se volverán a repetir en las descripciones específicas.

#### Lista de abreviaturas:

AC: Colección Achille Casale, Torino.

CMNH: The Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.

MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

PM: Colección del autor, Toulouse.

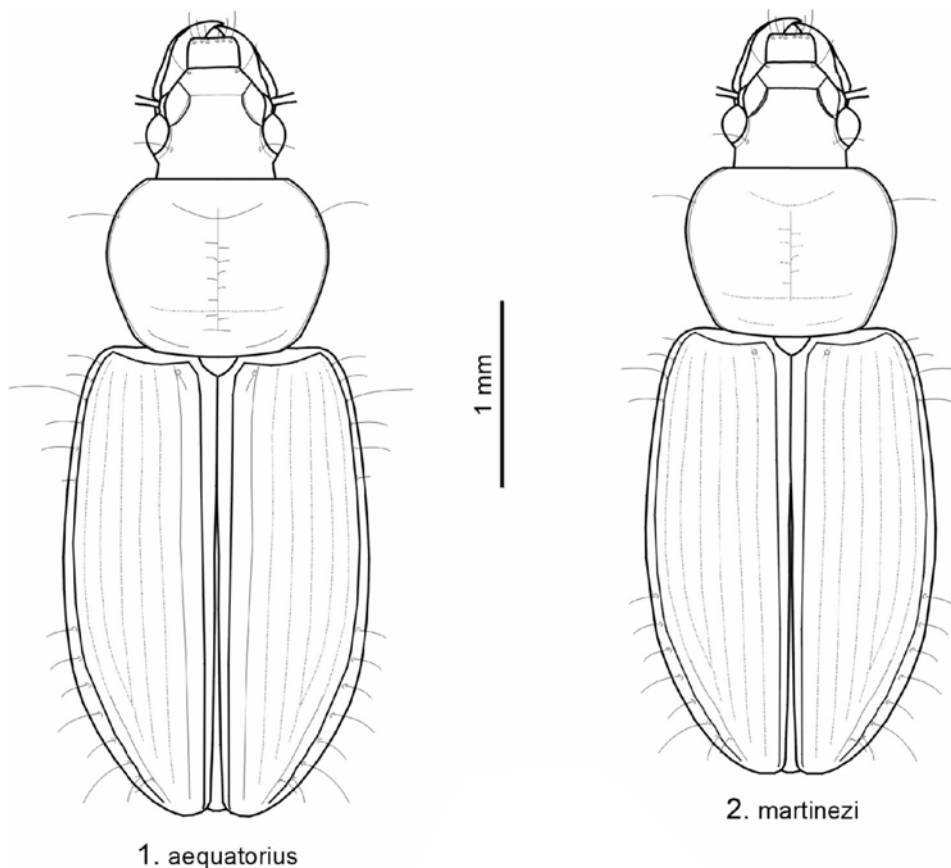
QCAZ: Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Departamento de Zoología, Quito.

### DIAGNOSIS DEL GRUPO DE *BRADYCELLUS CELERIPES* PUTZEYS, 1878

Especie tipo : *Bradycellus celeripes* Putzeys, 1878: 74 (Colombia).

Lectotipo macho de *Bradycellus celeripes* Putzeys (designado aquí): /Bogotá/ (etiqueta blanca manuscrita), /Ex Musaeo E. Steinheil/ (etiqueta blanca impresa), /*Bradycellus celeripes* Putzeys, LECTOTYPE mâle, P. Moret des. 1999/ (etiqueta roja). Conservado en la colección Chaudoir, MNHN.

Tamaño pequeño (2,8 a 5 mm). Forma alargada, subparalela, convexa. Cabeza sin caracteres derivados notables. Pronoto transversal, con los lados arqueados y los ángulos posteriores variables, redondeados o vivos; surcos laterales muy estrechos. Élitros paralelos, con los hombros muy salientes, el disco liso y glabro, sin setas en el tercer intervalo; poro presente o no en la base de la 1ª estría. Estriola basal variable. Estrías lisas, la 1ª y la 8ª siempre enteras y bien marcadas, las otras muy variables, enteras o parcialmente obsoletas. Serie umbilicada formada por dos grupos, el grupo humeral con 6 poros, el 6º un poco más apartado del penúltimo que los demás entre sí, el grupo apical con 6 a 8 poros (sin embargo, se observa una reducción del número de poros en *B. martinezi* n. sp.). Abdomen liso y glabro en ambos sexos (el primer esternito abdominal visible sin hoyuelo punteado en el macho). Metafémur glabro o con una sola seta en la parte distal de su arista anterior. Los protarsos del macho no son dilatados ni llevan faneras adhesivas en su cara ventral (Fig. 7).



**Figuras. 1-2:** 1: Habitus de *Bradycellus aequatorius* n. sp. 2: Habitus de *B. martinezi* n. sp.

**Figures 1-2:** 1: Habitus of *Bradycellus aequatorius* n. sp. 2: Habitus of *B. martinezi* n. sp.

Genitalia masculina: Edeago muy pequeño, poco esclerificado, con el ápice obtuso, redondeado en su extremidad (Fig. 3-5).

Genitalia femenina: Gonocoxitos apicales falciformes, inermes en su arista externa.

El carácter más relevante de este grupo de especies es la ausencia de caracteres sexuales secundarios externos, puesto que los protarsos (Fig. 7) y esternitos abdominales del macho son idénticos a los de la hembra. La lista provisional de las especies que lo componen es la siguiente (con un signo de interrogación "-", las especies cuyo material típico no ha podido ser examinado):

- Bradycellus aequatorius* n. sp. (Ecuador).
- ? *Bradycellus apicalis* Putzeys, 1878 (Colombia).
- Bradycellus arcobasis* Dejean, 1831 (Chile).
- Bradycellus celeripes* Putzeys, 1878 (Colombia).
- Bradycellus chilensis* Dejean, 1831 (Chile).
- Bradycellus impressifrons* Solier, 1849 (Chile).
- Bradycellus martinezi* sn. sp. (Ecuador).
- Bradycellus ruficollis* Solier, 1849 (Chile).
- ? *Bradycellus suturiger* Putzeys, 1878 (Colombia).
- ? *Bradycellus tibialis* Solier, 1849 (Chile).
- Bradycellus unistriatus* Dejean, 1831 (Chile).
- Bradycellus youngi* n. sp. (Ecuador).

## DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

### *Bradycellus aequatorius* sp. nov.

HOLOTIPO: Ejemplar macho del Ecuador, Prov. Azuay, Las Cajas (Est), Llaviuco, 3050 m, 8.IV.1985, leg. P. Moret,

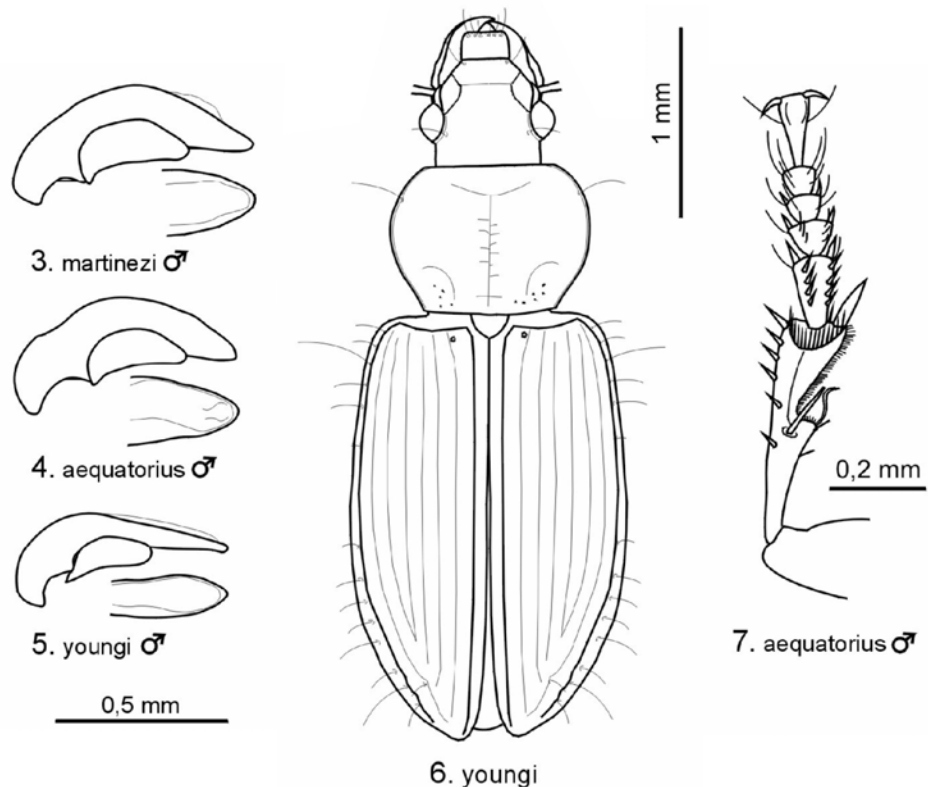
depositado en el Muséum National d'Histoire Naturelle, París.

121 PARATIPOS: **Provincia de Bolívar:** Cashca Totoras, XII.1987, leg. L. Coloma (QCAZ, 1); Cashca Totoras, 29.XII.1987, leg. S. Paredes (QCAZ, 1); Cashca Totoras, 24.VI.1987, leg. F. Campos (QCAZ, 1); Guaranda, San Miguel, Santuario Lourdes, 3100 m, 4.XI.1995, leg. G. Onore (QCAZ et PM, 2). **Provincia de Cañar:** El Tambo, 10.X.1991, leg. G. Onore (CMNH, 2); Biblián, Bavarcote Alto, 3200 m, 5.VIII. 1993, leg. C. Young, G. Onore & E. Tapia (CMNH, 1). **Provincia de Morona-Santiago:** Páramo de Matanga, 3400-3500 m, 18.V.1997, leg. A. Casale (AC, 1). **Provincia de Azuay:** km 13 Gualaceo a Méndez, 3030 m, 28.VII. 1985, leg. P. Moret (PM, 2); km 73 Cuenca a Loja, 3150 m, 9.IV.1985, leg. P. Moret (PM, 1); Páramo de Cajas, 3560 m, 6.V.1988, leg. D. Bastidas (PM, 1); Las Cajas, 3670 m, 8.IV.1985, leg. P. Moret (PM, 1); km 50 Cuenca a Molleturo, Cajas oeste, 3400 m, 27.VII. 1985, leg. P. Moret (PM, 1); 13 km NE Nieves, 3220 m, 25.X.1987, leg. R. Davidson, J. Rawlins & C. Young (CMNH, 1). **Provincia de Loja:** 6 km ESE Guanazán, 3040 m, 7.XI.1987, leg. C. Young, R. Davidson & J. Rawlins (CMNH, MNHN, PM y QCAZ, 105).

HABITUS (Fig. 1): Longitud: 4 a 4,5 mm. Especie macróp-tera. Color negro píceo con leves reflejos verdosos; márgenes laterales del pronoto y de los élitros parduscos, así como la sutura de los élitros; patas amarillentas, oscurecidas en la parte distal de las tibias y de los artejos tarsales; mandíbulas negras con un área rojiza en medio; último artejo de los palpos maxilares castaño en la base, flavescen-

**Figuras. 3-7:** 3: Edeago de *B. martinezi* n. sp. (visión lateral y visión dorsal del ápice). 4: Edeago de *B. aequatorius* n. sp. 5: Edeago de *B. youngi* n. sp. 6: Habitus de *B. youngi* n. sp. 7: Pata protorácica derecha del macho de *B. aequatorius* n. sp.

**Figures 3-7:** 3: Aedeagus of *B. martinezi* n. sp. (lateral view and dorsal view of the apex). 4: Aedeagus of *B. aequatorius* n. sp. 5: Aedeagus of *B. youngi* n. sp. 6: Habitus of *B. youngi* n. sp. 7: Right prothoracic leg of the male of *B. aequatorius* n. sp.



te en el ápice; antenas pardas, salvo los tres primeros artejos que son testáceos. Microescultura de los élitros formando una retícula transversa bastante marcada, lo que confiere al tegumento un aspecto seríceo. Cabeza ancha, deprimida, con ojos muy poco salientes. Pronoto ligeramente transverso, con lados regularmente y moderadamente arqueados. Ángulos posteriores muy redondeados, casi completamente borrados. Depresiones basales muy superficiales, casi obsoletas, sin puntuación aunque con fondo rugoso; disco deprimido. Élitros de base ancha y cuadrada, los hombros muy salientes, el ángulo humeral bien marcado. Estriola basal corta, a veces casi obsoleta. Poro presente en la base de la 1ª estría. Estrías 1ª y 8ª profundas, 2ª y el extremo apical de la 7ª bien marcadas, de 3ª a la 6ª muy superficiales y parcialmente borradas; intervalos planos. Serie umbilicada con 6 poros en el grupo humeral, 6 ó 7 poros en el grupo apical. Genitalia masculina: Lóbulo medio corto y espeso, el ápice ancho y redondeado (Fig. 4).

**DERIVATIO NOMINIS:** Adjetivo que recuerda el nombre que se daba a Ecuador a principios del siglo XIX, en algunos estudios zoológicos redactados en latín: "provincia Æquatoria".

**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA (Fig. 8):** Bosque nublado de las faldas occidentales de los Andes y bosque del callejón interandino hasta el subpáramo, entre 3000 y 3700 m s.n.m., en la mitad meridional de Ecuador (provincias de Bolívar, Cañar, Morona-Santiago, Azuay y Loja). Posible presencia en el norte de Perú.

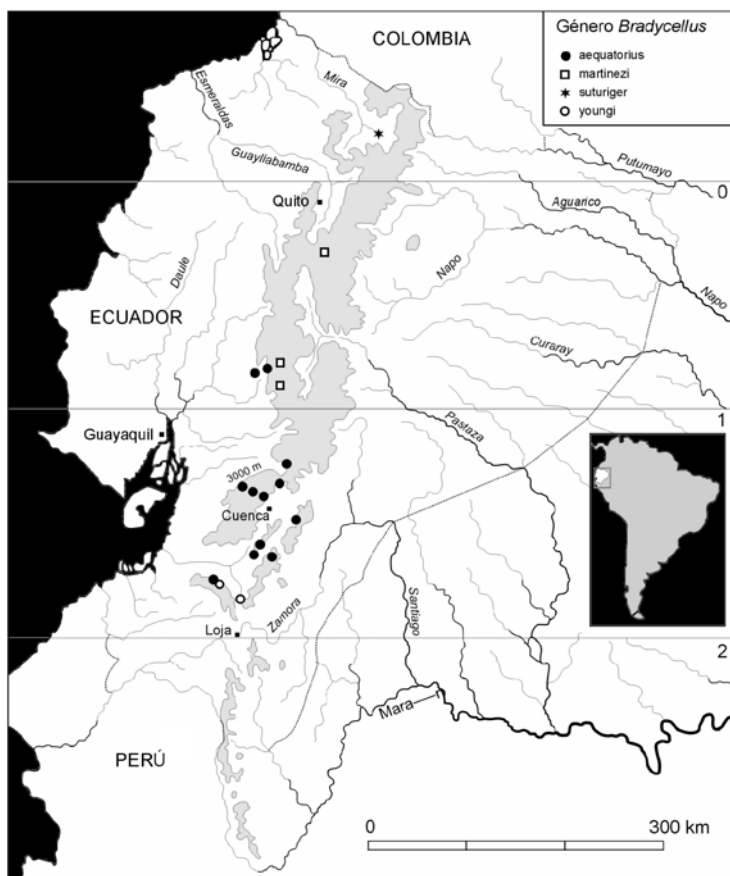
**DISCUSIÓN:** Especie estrechamente relacionada con *B. celeripes* Putzeys, descrito de Bogotá. *B. aequatorius* tiene las patas más claras, pero sobre todo se distingue por la forma completamente redondeada de los ángulos posteriores del pronoto.

### ***Bradycellus martinezi* sp. nov.**

**HOLOTIPO:** Ejemplar macho de Ecuador, Prov. Cotopaxi, Cotopaxi nord A-A', 3750-3800 m, 19.IX.1985, leg. P. Moret, depositado en el Muséum National d'Histoire Naturelle, París.

**20 PARATIPOS: Provincia de Cotopaxi:** Volcán Cotopaxi, cara norte, 3750-3800 m, 7.VII.1985 y 19.IX.1985, leg. P. Moret (PM, 5); Volcán Cotopaxi, 4000 m, 19.VI.1983, leg. L. Coloma (QCAZ, 2); Volcán Cotopaxi, 4000 m, 14.V.-1983, leg. D. Bastidas (QCAZ y PM, 3); Volcán Cotopaxi, 4000 m, 25.V.1983, leg. E. Martínez (QCAZ y MNCN, 2); Cotopaxi, 4500 m, 4.V.1983, leg. C. Valle (QCAZ, 1); Cotopaxi, 3840 m, 3.IV.1986, leg. A. Casale (AC, 2); Quito, 8.V.1985, ex *Solanum tuberosum* roots, leg. R. León (QCAZ, 1). **Provincia de Chimborazo:** km 28 Riobamba a Pallatanga, 3700 m, 24.VII.1985, leg. P. Moret (PM, 3); Guangoput-Chimbo pass, 4200 m, 14.VIII.1993, leg. C. Young, G. Onore & E. Tapia (CMNH, 1).

**HABITUS (Fig. 2):** Longitud: 3,9 a 4,6 mm. Especie braquípitera. Cara dorsal negro-pícea con leves reflejos verdosos o bronceos en los élitros; cara ventral entre castaño oscuro y negruzca; fémures, tibias y tarsos pardos con el ápice más oscuro, a veces casi negro, y la base rojiza; mandíbulas rojizas con el ápice negro; artejos distales de los palpos negruzcos con el ápice testáceo; antenas castaño oscuro, salvo el primer artejo que es rojizo. Microescultura granulosa en los élitros, formando una retícula casi isodiamétrica, un poco más fina en el pronoto. Cabeza ancha, convexa, con surcos frontales profundos; ojos de tamaño medio. Pronoto fuertemente estrechado en la base, los lados menos arqueados que en *B. aequatorius* n. sp. y los ángulos posteriores más marcados aunque muy obtusos y redondeados. Surco medio del pronoto casi borrado; depresiones



**Figura 8:** Localización de las especies de *Bradycellus* Erichson en el Ecuador.  
**Figure 8:** Geographical distribution of *Bradycellus* Erichson in Ecuador.

basales obsoletas, con algunos puntos. Alas metatorácicas reducida a un estrecho muñón, redondeadas en su extremidad distal, su longitud igual a la tercera parte del élitro. Élitros un poco más estrechos basalmente que los de *B. aequatorius* n. sp.. Estriola basal evanescente; el poro basal de la 1ª estría variable pero siempre más pequeño que en las otras especies del grupo, a veces obsoleto. 1ª y 8ª estrías profundas, 2ª a 6ª muy superficiales y parcialmente borradas, 7ª obsoleta en la parte basal, más profunda hacia el ápice; intervalos planos (los primeros subconvexos en algunos ejemplares). Serie umbilicada con tendencia a la reducción del número de poros: 4, 5 ó 6 en el grupo humeral, 4, 5, 6 ó 7 en el grupo apical. Genitalia masculina: lóbulo medio parecido al de *B. aequatorius* n. sp. (Fig. 3). Las alas reducidas y el color oscuro de las patas, casi negro en la parte distal de las tibias y tarsos, bastan para diferenciar esta especie de cualquier otra de los Andes septentrionales.

**DERIVATIO NOMINIS:** Con el nombre de esta especie he querido rendir homenaje a Francisco de Paula Martínez, el primer naturalista europeo que colectó insectos en los páramos andinos de Ecuador, en las faldas de los volcanes Pichincha y Antisana, durante los trabajos de la comisión científica española del Pacífico en 1864-1865.

**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:** Páramos xerofíticos del centro de Ecuador, entre 3700 y 3800 m s.n.m., en una zona altitudinal muy superior a la de *B. aequatorius* n. sp.

Actualmente sólo se conoce de los macizos volcánicos del Cotopaxi y del Chimborazo (Fig. 8). La presencia de un ejemplar en un mercado de Quito (2800 m), "ex *Solanum tuberosum* roots", es explicable suponiendo que el insecto fue transportado, posiblemente, mientras estaba oculto en una pella de tierra junto a un cargamento de patatas, procedente de una zona más elevada de la cordillera. La distribución muy restringida de *B. martinezi* se enmarca en el área de endemismo Pichincha-Chimborazo, recientemente delimitada atendiendo a la distribución de los Carabidae Platynini del género *Dyscolus* (MORET, 1998).

### *Bradycellus youngi* sp. nov.

**HOLOTIPO:** Ejemplar macho de Ecuador, /Loja -Gaujon/ (etiqueta impresa), Muséum National d'Histoire Naturelle, París, ex colección Obert-hür.

**42 PARATIPOS:** Todos de la provincia de Loja: 6 km ESE Guanazán, 3040 m, 7.XI.1987, leg. C. Young, R. Davidson & J. Rawlins (CMNH, MNHN, PM y QCAZ, 29); Saraguro, Huashapampa, 2850 m, 7.VIII.1993, leg. C. Young, G. Onore & E. Tapia (CMNH y PM, 7); Loja, leg. Gaujon (MNHN y PM, 6).

**HABITUS** (Fig. 6): Longitud: 3,3 a 4,1 mm. Macróptero. Cuerpo enteramente negro-píceo, liso y brillante, con estrechas bandas pardas en el margen del pronoto y de los élitros; patas y palpos testáceos; mandíbulas testáceas con el ápice ennegrecido; labro amarillento, algo más oscuro en medio; antenas con los dos primeros artejos testáceos, los siguientes castaño claro. Microescultura transversa, muy fina en toda la cara dorsal. Cabeza muy convexa con surcos frontales estrechos y ojos relativamente grandes. Pronoto con los lados fuertemente arqueados y el borde apical un poco más ancho que el borde basal; ángulos posteriores obtusos pero bien marcados y vivos, precedidos por una breve sinuosidad; disco convexo, depresiones basales foveiformes con puntuación fina y superficial, muy variable de un individuo a otro. Élitros alargados, más convexos que en las dos especies anteriores, con los hombros muy salientes pero más redondeados que los de *B. aequatorius*. Estrías de la 1ª a la 4ª enteras y fuertes, de la 5ª a la 7ª más superficiales, especialmente en la base; intervalos planos o subconvexos. Estriola basal nula, poro fuertemente impreso en la base de la 1ª estría. Serie umbilicada con 6 poros en el grupo humeral, 8 poros en el grupo apical. Genitalia masculina: Lóbulo medio más alargado y más estrecho que en las dos especies precedentes (Fig. 5).

**DERIVATIO NOMINIS:** Especie cordialmente dedicada a C. Young, miembro de la expedición del Carnegie Museum que colectó la mayor parte del material típico.

**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:** Bosque nublado y subpáramo en la provincia de Loja, al sur de Ecuador, entre 2800 y 3100 m s.n.m. (Fig. 8). Posible presencia en el norte de Perú.

***Bradycellus suturiger* Putzeys, 1878, vel affinis**

MATERIAL ESTUDIADO: Provincia de Imbabura: Valle del Chota, 7 km W Ambuqui, 1660 m, 21.XI.1987, leg. C. Young & R. Davidson (CMNH, 2); Ambuqui, 22.III.1994, light trap, leg. G. Onore (CMNH, MNHN et PM, 55).

3,5 a 4,2 mm. Macróptero. Testáceo-rojizo con la frente, el ápice de las mandíbulas, el disco del pronoto y una zona variable del disco de los élitros entre las 1ª y 6ª estrías, negro-píceos. Patas amarillas, antenas con los dos primeros artículos amarillentos, los siguientes progresivamente oscurecidos. Depresiones basales del pronoto fuertemente punteadas, con puntos gruesos; ángulos posteriores salientes y vivos. Todas las estrías de los élitros son enteras y profundas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA: Valles semi-áridos del callejón interandino en el norte de Ecuador (provincia de Imbabura), entre 1500 y 2000 metros de altitud (Fig. 8).

DISCUSIÓN: Este *Bradycellus* bicolor del norte del Ecuador corresponde con la descripción de *B. suturiger* Putzeys (1878: 74), especie cuyo único ejemplar típico proviene de Barranquilla (Colombia). Sin embargo, la identificación no se puede tener por segura mientras no se haya examinado el holotipo, presumiblemente conservado en el Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

**CLAVE DICOTÓMICA DE LOS *BRADYCELLUS* DE LOS ANDES ECUATORIANOS**

1. Ángulos posteriores del pronoto vivos; estrías elitrales enteras, todas igualmente profundas en el disco ..... 2
- Ángulos posteriores del pronoto redondeados; estrías 2ª a 7ª superficiales, parcialmente obsoletas ..... 3
2. Cara dorsal del cuerpo bicolor, rojiza con grandes manchas negruzcas en medio de la cabeza, el pronoto y los élitros. Puntuación gruesa y densa en las depresiones basales del pronoto ..... *suturiger* Putzeys
- Cuerpo enteramente negro-píceo con estrechas bandas pardas en el margen del pronoto y de los élitros. Puntuación fina y superficial en las depresiones basales del pronoto ..... *youngi* n. sp.
3. Macróptero. Pronoto muy redondeado, los ángulos posteriores ligeramente avanzados. Élitros con las estrías desde la 2ª hasta la 6ª no completamente borradas en la zona apical. Apéndices entre amarillentos y rojizos ..... *aequatorius* n. sp.
- Braquíptero. Pronoto más estrecho hacia la base, los ángulos posteriores obtusos y ligeramente redondeados, no desplazados hacia adelante. Élitros con las estrías desde la 2ª hasta la 6ª muy borradas en la zona apical. Apéndices entre pardos y negruzcos ..... *martinezi* n. sp.

**AGRADECIMIENTO**

No hubiese podido llevar a cabo este trabajo sin la ayuda de Achille Casale, Robert L. Davidson (CMNH), Thierry Deuve (MNHN) y Giovanni Onore (QCAZ), quienes han puesto a mi disposición valiosísimo material procedente del Ecuador.

**REFERENCIAS**

DEJEAN, P. F. 1831. *Species général des Coléoptères de la collection de M. le comte Dejean*, vol. 5. Méquignon-Marvis, Paris, 883 pp.

MORET, P. 1996. Contribution à la connaissance du genre néotropical *Blennidus* Motschulsky, 1865. 2<sup>ème</sup> partie (Coleoptera, Harpalidae, Pterostichini). *Revue fr. Ent.* (N.S.), **18**(1): 1-10.

MORET, P. 1998. Les *Dyscolus* de la zone périglaciaire des Andes équatoriennes (Coleoptera, Harpalidae, Platyninae). *Bull. Soc. ent. Fr.*, **103**(1): 11-28.

MORET, P. & BOUSQUET, Y. 1995. Le sous-genre *Dercylus* (*Licinodercylus*) Kuntzen, 1912: position systématique, révision des espèces et description de la larve (Carabidae, Dercylini). *The Canadian Entomologist*, **127**: 753-798.

PUTZEYS, J. 1878. Description de Carabides nouveaux de la Nouvelle Grenade rapportés par Mr. E. Steinheil. *Mittheilungen des Münchnener entomologischen Vereins*, **2**: 54-76.

REICHARDT, H. 1977. A synopsis of the genera of Neotropical Carabidae (Insecta: Coleoptera). *Quaestiones Entomologicae*, **13**: 346-493.

SOLIER, A. 1849. Orden III. Coleopteros. In: C. GAY (ed.), *Historia física y política de Chile*, vol. 4, Santiago de Chile: 105-380 y 414-511.