



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Revisión taxonómica de la Sección “Buqueti”, *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)**

**Jorge Armando Arias-Buriticá**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología  
Bogotá D.C., Colombia

2011

# Revisión taxonómica de la Sección “Buqueti”, *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)

**Jorge Armando Arias-Buriticá**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ciencias Biológicas**

Director:

Dr. Fernando Zagury Vaz-de-Mello

Codirector:

Dr. Jesús Orlando Rangel-Ch

Línea de Investigación:

Biodiversidad y Conservación

Grupo de Investigación:

Biodiversidad y Conservación

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias, Departamento de Biología  
Bogotá D.C., Colombia

2011

*Para toda mi familia por su apoyo y comprensión*

*“O jovem que deseja ser cientista, e à ciência dedicar todo seu tempo e amor, tem pelo menos três certezas: a de que morrerá um dia (como todo mundo), a de que não ficará rico (como quase todo mundo) e a de que se divertirá muito (como pouca gente)”.*

**Newton Freire-Maia**

## Agradecimientos

El trabajo aquí presentado es el resultado del esfuerzo y colaboración de muchas personas, espero que todos los nombres estén aquí. En primer lugar a toda mi familia, en especial a mis padres Miryam y Efraín, hermanos Carlos y Ana María y mi abuela Soledad por la compañía, comprensión y apoyo durante mi formación académica y personal.

A la familia Ortiz Buriticá por su colaboración, entendimiento y apoyo durante mi estadía en la ciudad de Bogotá.

A Paola Delgado por su acompañamiento, comprensión y apoyo.

A Fernando Vaz de Mello por su dirección, colaboración, enseñanzas, discusiones académicas y de la vida, amistad... etc. es decir por todo "Fernando, obrigado por tudo e você é o melhor orientador que pude ter". A su esposa Silvia Falqueto y sus hijos Leo y Nuno por su amistad.

Al profesor Jesús Orlando Rangel por su codirección, colaboración y sugerencias.

A John César Neita Moreno por su amistad, consejos, discusiones y grandes enseñanzas en la ilustración científica.

En Cuiabá a Mateus "Mateuchus" Souza, Miquéias "Kiki" Ferrão, Ricardo "Rick" Vicente, Wesley "Carioca" Dáttilo, Rafael "Bino" Nunes, Fernando "Gaudério" Tortato, Bianca Fajardo, Tainá Rodrigues, Ana Cecilia "Cubana" Magariño, Taline Klein, Paula Corrêa, Andrea Ferreira, Lilianne da Silva, Rosana Ribeiro, Vera Uhde, Thaína Pereira, Ricardo "Anão" Ribeiro, Gabriel "Bibi" Nunes, Prilly Lima, Ronnayana Rayla, João Gabriel Souza, Fernando Prado y Jocieli Oliveira por su amistad, acompañamiento, colaboración,

discusiones académicas y por enseñarme un nuevo país y cultura “Gente, muito obrigado pra vocês”. A las profesoras Rosina Miyazaki y Carmen Rodríguez (UFMT) por su amistad y colaboración.

En São Paulo a Flávia Rodrigues Fernandes (MZUSP) por su colaboración y amistad durante nuestra estadía en esa ciudad.

En Lavras a Fernando “Besourinho” Silva (UFLA) por su amistad, buenos consejos y discusiones académicas.

A la profesora Carmen Reyes (UNAL) por su comprensión, entendimiento y colaboración, cuando más lo necesite durante mis actividades de docente auxiliar.

A todos mis amigos, en especial a Juanita Andrade, Arturo González, Camilo Castro, Yamile Olarte, John Torres, Vladimir Páez, Astrid Castro, Irina Morales, Javier Vega, Gina Garzón por sus palabras de aliento y apoyo en los momentos que más las necesitaba.

A la Universidad Nacional de Colombia, Comité asesor de postgrados de la Facultad de Ciencias y a la dirección de Bienestar Universitario por el apoyo económico recibido.

Al grupo de investigación Biodiversidad y Conservación (Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia) por la financiación y colaboración recibida.

Al Instituto de Ciencias Naturales y a los profesores del mismo, que de una u otra forma ayudaron en mi formación académica y personal. A mis compañeros de las líneas de Sistemática, Palinología y Biodiversidad y Conservación.

A los curadores de cada una de las colecciones visitadas por su colaboración en el préstamo o envío de los ejemplares utilizados en este estudio: Martha Wolff (Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia); François Génier (Colección del Museo Natural de Canadá, Ottawa, Canadá); Alejandro Lopera Toro (Colección Escarabajos Coprófagos de Colombia, Bogotá, Colombia); Sergio Ide (Colección

---

Entomológica “Adolph Hempel”, Instituto Biológico, São Paulo, Brasil); Claudia Alejandra Medina (Instituto de Investigación de Recursos Biológicas Alexander Von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia); Germán Amat (Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia); Fernando R. Meyer (Museo Anchieta, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil); Sonia Casari y Carlos Campaner (Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil); Fernando Vaz de Mello (Colección Entomológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil); Irina Tatiana Morales (Colección entomológica de referencia Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia).

## Resumen

Se presenta la revisión taxonómica de las especies que se encontraban incluidas dentro de la sección "buqueti" (Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Dichotomius*) (*sensu* Luederwaldt, 1929). Basados en caracteres de morfología externa y de los órganos genitales de los machos y la comparación morfológica entre las especies incluidas en la sección "buqueti" y otras especies de las diferentes secciones de *Dichotomius*, el grupo es redefinido. Las especies incluidas en la sección son divididas en dos grupos: el primero formado por *Dichotomius buqueti*, *Dichotomius haroldi* y *Dichotomius nutans*, las cuales quedan dentro de la sección "buqueti" la cual es redefinida y revisada taxonómicamente (capítulo tres); el segundo grupo que es definido como la sección "reclinatus", formada por las especies *Dichotomius* **sp. nov.**, *Dichotomius nimuendaju*, *Dichotomius quadrinodosus* y *Dichotomius reclinatus* (capítulo cuatro). *Dichotomius ribeiroi* es transferida a la sección "cotopaxi", se realiza la redescrición de esta especie, describiendo la hembra desconocida de esta especie y realizando un análisis de su inclusión dentro de la sección "cotopaxi" (capítulo cinco). Por último, *Dichotomius camposeabrai* es transferida a la sección "bitiensis", describiendo a la hembra de esta especie, junto con la del macho de *Dichotomius nemoricola* especie cercana a *D. camposeabrai* y se analiza el porqué su transferencia a la sección "bitiensis" (capítulo seis).

**Palabras clave:** Escarabajos coprófagos, *Dichotomius*, Órgano genital masculino, Sección "buqueti", Sección "reclinatus", Redescrición.

## Abstract

This paper presents a revision of the species that were included in the section "buqueti" (Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Dichotomius*) (*sensu* Luederwaldt, 1929). The revision is based on characters of external morphology, male genital organs and the comparison morphological between the species included in the section "buqueti" and other species in the different sections of *Dichotomius*, so the group is redefined. The species included in

the section are divided into two groups: The first group is formed by *Dichotomius buqueti*, *Dichotomius haroldi* and *Dichotomius nutans*, which are within the section "buqueti", this section is redefined and revised taxonomically (chapter three); the second group is defined as the section "reclinatus", formed by *Dichotomius* **sp. nov.**, *Dichotomius nimuendaju*, *Dichotomius quadrinodosus* and *Dichotomius reclinatus* (chapter four). The species *Dichotomius ribeiroi* is transferred to the section "cotopaxi", the redescription of this species is realized, describing the unknown female of the species and an analysis of its inclusion in the section "cotopaxi" (chapter five). Finally, the species *Dichotomius camposeabrai* is transferred to the section "bitiensis", describe the female of this species, together with the description of the male of *Dichotomius nemoricola*, which is a species close to *D. camposeabrai*, and moreover it discusses why is *D. camposeabrai* transfered to the section "bitiensis" (chapter six).

**Keywords:** Dung beetles, *Dichotomius*, Male genital organ, section "buqueti", section "reclinatus", Redescription.

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>VII</b>
<b>Lista de figuras</b> .....	<b>XII</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Capítulo 1: Marco conceptual</b> .....	<b>4</b>
1.1 Ubicación taxonómica y características de los escarabajos coprófagos .....	4
1.2 El género <i>Dichotomius</i> Hope, 1838.....	4
1.2.1 Historia taxonómica de <i>Dichotomius</i> Hope, 1838 .....	6
1.3 La sección “buqueti” <i>sensu</i> Luederwaldt (1929).....	7
1.3.1 Antecedentes de la Sección “buqueti” <i>sensu</i> Luederwaldt (1929) .....	8
1.4 Objetivos.....	11
1.4.1 Objetivo general .....	11
1.4.2 Objetivos específicos .....	11
1.5 Literatura citada .....	12
<b>2. Capítulo 2: Comparación de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos de las especies de la sección “buqueti” (Scarabaeidae: Scarabaeinae: <i>Dichotomius</i>)</b> .....	<b>17</b>
2.1 Resumen .....	17
2.2 Abstract .....	17
2.3 Introducción .....	18
2.4 Materiales y métodos.....	19
2.4.1 Revisión de ejemplares .....	19
2.5 Resultados y discusión .....	20
2.6 Literatura citada .....	25
<b>3. Capítulo 3: Revisión taxonómica y redefinición de la sección “buqueti”, <i>Dichotomius</i> Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)</b> .....	<b>28</b>
3.1 Resumen .....	28
3.2 Abstract .....	28
3.3 Introducción .....	29
3.4 Materiales y métodos.....	29
3.4.1 Revisión de ejemplares .....	29
3.4.2 Revisión de caracteres.....	30
3.4.3 Elaboración de claves .....	31
3.4.4 Tratamiento taxonómico.....	31
3.5 Resultados y discusión .....	32

3.5.1	Redefinición de la sección “buqueti” .....	32
3.5.2	Clave para la identificación de las especies de la sección “buqueti” ....	32
3.5.3	<i>Dichotomius buqueti</i> (Lucas, 1857).....	33
3.5.4	<i>Dichotomius haroldi</i> (Waterhouse, 1891) .....	40
3.5.5	<i>Dichotomius nutans</i> (Harold, 1867).....	47
3.6	Literatura citada.....	54
<b>4.</b>	<b>Capítulo 4: <i>Dichotomius</i> de la sección “reclinatus” (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae).....</b>	<b>57</b>
4.1	Resumen.....	57
4.2	Abstract.....	57
4.3	Introducción.....	58
4.4	Materiales y métodos .....	59
4.4.1	Revisión de ejemplares.....	63
4.4.2	Revisión de caracteres .....	59
4.4.3	Elaboración de claves.....	60
4.4.4	Tratamiento taxonómico .....	60
4.5	Resultados y Discusión .....	61
4.5.1	Sección “reclinatus” .....	61
4.5.2	Clave para la identificación de las especies de la sección “reclinatus” .	61
4.5.3	<i>Dichotomius</i> sp. nov. Arias-Buritica & Vaz-de-Mello.....	62
4.5.4	<i>Dichotomius nimuendaju</i> (Luederwaldt, 1925) .....	74
4.5.5	<i>Dichotomius quadrinodosus</i> (Felsche, 1901) .....	81
4.5.6	<i>Dichotomius reclinatus</i> (Felsche, 1901) .....	85
4.6	Literatura citada.....	87
<b>5.</b>	<b>Capítulo 5: <i>Dichotomius ribeiroi</i> (Pereira, 1955) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): redescrición y anotaciones taxonómicas de la especie .....</b>	<b>91</b>
5.1	Resumen.....	91
5.2	Abstract.....	91
5.3	Introducción.....	92
5.4	Materiales y métodos .....	92
5.5	Resultados .....	93
5.5.1	<i>Dichotomius ribeiroi</i> (Pereira, 1954).....	93
5.6	Discusión.....	100
5.7	Literatura citada.....	100
<b>6.</b>	<b>Capítulo 6: Redescrición de <i>Dichotomius camposeabrai</i> y <i>Dichotomius nemoricola</i> (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) .....</b>	<b>103</b>
6.1	Resumen.....	103
6.2	Abstract.....	103
6.3	Introducción.....	104
6.4	Materiales y métodos .....	108
6.5	Resultados .....	104
6.5.1	<i>Dichotomius camposeabrai</i> Martínez, 1974 .....	104
6.5.2	<i>Dichotomius nemoricola</i> (Pereira, 1942) .....	109
6.5.3	Discusión .....	115
6.6	Literatura citada.....	116
<b>7.</b>	<b>Capítulo 7: Discusión general, conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>118</b>
7.1	Discusión General .....	118

---

7.2	Conclusiones .....	121
7.3	Recomendaciones .....	122
7.4	Literatura citada .....	123

## Lista de figuras

Pág.

### Capítulo uno

**Figura 1.** Características morfológicas de la subfamilia Scarabaeinae ..... 5

### Capítulo dos

**Figura 1.** Comparación de la morfología de la cabeza de las especies de la sección “buqueti” ..... 22

**Figura 2.** Comparación de la morfología del órgano genitales masculinos (vista ventral) de las especies de la sección “buqueti” ..... 23

**Figura 3.** Comparación de la morfología de la lamela copulatriz de las especies de la sección “buqueti” ..... 24

### Capítulo tres

**Figura 1.** *Dichotomius buqueti* ..... 35

**Figura 2.** Órgano genital masculino de *Dichotomius buqueti* ..... 38

**Figura 3.** Mapa de distribución de *Dichotomius buqueti* ..... 39

**Figura 4.** *Dichotomius haroldi* ..... 41

**Figura 5.** Órgano genital masculino de *Dichotomius haroldi* ..... 45

**Figura 6.** Mapa de distribución de *Dichotomius haroldi* ..... 46

**Figura 7.** *Dichotomius nutans* ..... 48

**Figura 8.** Órgano genital masculino de *Dichotomius nutans* ..... 51

**Figura 9.** Mapa de distribución de *Dichotomius nutans* ..... 53

### Capítulo cuatro

**Figura 1.** *Dichotomius* sp. nov. .... 63

**Figura 2.** Órgano genital masculino de *Dichotomius* sp. nov. .... 66

**Figura 3.** Mapa de distribución de *Dichotomius* sp. nov. .... 67

**Figura 4.** *Dichotomius nimuendaju* ..... 70

<b>Figura 5.</b> Órgano genital masculino de <i>Dichotomius nimuendaju</i> .....	72
<b>Figura 6.</b> Mapa de distribución de <i>Dichotomius nimuendaju</i> .....	73
<b>Figura 7.</b> <i>Dichotomius quadrinodosus</i> .....	76
<b>Figura 8.</b> Órgano genital masculino de <i>Dichotomius quadrinodosus</i> .....	80
<b>Figura 9.</b> Mapa de distribución de <i>Dichotomius quadrinodosus</i> .....	81
<b>Figura 10.</b> <i>Dichotomius reclinatus</i> .....	83
<b>Figura 11.</b> Órgano genital masculino de <i>Dichotomius reclinatus</i> .....	87
<b>Figura 12.</b> Mapa de distribución de <i>Dichotomius reclinatus</i> .....	88

### Capítulo cinco

<b>Figura 1.</b> <i>Dichotomius ribeiroi</i> .....	95
<b>Figura 2.</b> Mapa de distribución de <i>Dichotomius ribeiroi</i> .....	99
<b>Figura 3.</b> <i>Dichotomius cotopaxi</i> .....	101

### Capítulo seis

<b>Figura 1.</b> <i>Dichotomius camposeabrai</i> .....	106
<b>Figura 2.</b> <i>Dichotomius nemoricola</i> .....	111
<b>Figura 3.</b> Mapa de distribución de <i>Dichotomius camposeabrai</i> y <i>Dichotomius nemoricola</i> .....	114

# Introducción

Los escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) son un grupo bien definido de especies que comparten características morfológicas, ecológicas, funcionales y de comportamiento particulares (Halffter 1991). Viven estrechamente asociados al excremento de mamíferos y otros vertebrados ya que éste constituye la principal fuente alimenticia de larvas y adultos (Halffter y Matthews 1966; Halffter y Favila 1993). Se conocen a nivel mundial alrededor de 225 géneros con cerca de 5700 especies (ScarabNet 2008).

Estos escarabajos son uno de los pocos grupos animales que poseen una serie de características como la alta sensibilidad a disturbios ambientales, especialización hacia diferentes grupos de hábitats, son ecológicamente importantes, se pueden muestrear de manera sencilla, rápida y repetible y su taxonomía es estable. Estas condiciones, que han sido globalmente reconocidas para identificar taxa focales, se traducen en que sean utilizados como modelo para medir la biodiversidad y para evaluar los efectos de la actividad humana, principalmente fragmentación y reducción de los ambientes naturales (Halffter y Favila 1993; Spector 2006; Nichols *et al.* 2007).

Uno de los principales argumentos para la selección de estos escarabajos como un grupo indicador es la “buena taxonomía” del grupo (Halffter y Favila 1993; Spector 2006). Sin embargo, esta característica no está bien soportada. Martínez (1948) ya argumentaba que muchos investigadores que describen nuevas especies no realizan buenas descripciones, que son cortas y poco detalladas y que resultan insuficientes para ubicar algunas especies en géneros, algunos de estos extremadamente heterogéneos. Por lo tanto es indispensable que se realicen descripciones completas de las especies, especialmente en el diverso y complejo grupo Scarabaeinae. Aunque en la última década se ha avanzado en la taxonomía de los géneros, para muchos aún faltan revisiones recientes que permitan delimitar correctamente a las especies, unidad fundamental en los múltiples estudios biológicos con los escarabajos coprófagos (Medina *et al.* 2001).

*Dichotomius* Hope, 1838 es uno de los géneros más diversos y abundantes de escarabajos coprófagos en los ecosistemas neotropicales y necesita con urgencia de

revisión taxonómica (Vaz de Mello 1999; Génier 2000; Vaz de Mello *et al.* 2001). La última revisión general del género fue realizada por Luederwaldt (1929), quien propuso la división del género en secciones para poder abordar su estudio; sin embargo, posterior a este trabajo se han descrito numerosas especies y se han sinonimizado algunos nombres que en la actualidad muchos autores aún continúan usando. A lo anterior, se suma que no existen claves taxonómicas recientes para la determinación a especie de los individuos (Génier 2000). Una de las secciones menos estudiadas dentro del género es la sección “buqueti”, de las cuales se desconoce la distribución geográfica de las especies y la descripción de las hembras de por lo menos cinco especies (Pereira 1954; Martínez 1974; Vaz de Mello *com. pers.*).

Con respecto a esta deficiencia, en este trabajo se realizó la revisión taxonómica de la sección “buqueti” del género *Dichotomius*; generando una redefinición de la sección *sensu* Luederwaldt (1929) dadas las inconsistencias encontradas en las características morfológicas externas propuestas por este autor para definir la sección y se propone una reubicación de las especies con base en caracteres de morfología externa y del órgano reproductor masculino.

Este trabajo está dividido en siete capítulos: en el capítulo uno se plantea un marco teórico del estudio y se realiza la revisión bibliográfica del conocimiento actual de la sección “buqueti” *sensu* Luederwaldt (1929). En el capítulo dos se realiza una comparación morfológica entre las especies incluidas en la sección “buqueti” *sensu* Luederwaldt (1929) y otras especies de las diferentes secciones del género *Dichotomius*; con base en caracteres de los órganos genitales masculinos, que aportan información valiosa para definir correctamente algunos grupos de *Dichotomius*, se reubican las especies de la sección en dos grupos diferentes que serán estudiados en los dos capítulos siguientes y se transfiere a *Dichotomius ribeiroi* a la sección “cotopaxi” y a *Dichotomius camposeabrai* a la sección “bitiensis”. En el capítulo tres se redefine la sección “buqueti” y se realiza la revisión taxonómica de la misma. En el capítulo cuatro se propone y se realiza la revisión taxonómica de una nueva sección para *Dichotomius* y se describe una nueva especie. En el capítulo cinco se hace la redescipción de *Dichotomius ribeiroi* con anotaciones sobre la ubicación de esta especie dentro de la sección “cotopaxi”. En el capítulo seis se realiza la redescipción de *Dichotomius camposeabrai* y *Dichotomius nemoricola*, en donde por primera vez se describe a la

hembra de la primera especie y al macho de la segunda; además, se realiza un análisis de la transferencia de *D. camposeabrai* a la sección "bitiensis". Por último en el capítulo siete se realiza la discusión general de este trabajo.

# 1. Capítulo 1: Marco conceptual

## 1.1 Ubicación taxonómica y características de los escarabajos coprófagos

Los escarabajos coprófagos pertenecen a la superfamilia Scarabaeoidea o Lamellicornia, que se caracterizan por la presencia de antenas terminando en varios segmentos comprimidos y alargados en forma de lamela, patas con cinco tarsos y larvas con la forma característica denominada escarabeiforme que presentan antenas y patas bien desarrolladas (Morón 1984; Solís 1990).

Son un gremio bien definido que comparten características morfológicas (Fig. 1), ecológicas, funcionales y de comportamiento particulares (Halffter 1991). Estos escarabajos viven estrechamente asociados al excremento de mamíferos y otros vertebrados ya que este constituye la principal fuente alimenticia de larvas y adultos (Halffter y Matthews 1966; Halffter y Favila 1993). Debido a su hábito coprófago, juegan un papel muy importante en el reciclaje de nutrientes, fertilización y aireación del suelo, dispersión secundaria de semillas y el control de poblaciones de organismos causantes de enfermedades en las poblaciones de vertebrados, compitiendo con ellos por alimento y destruyendo sus larvas y huevos (Andresen 2001; Escobar 2004).

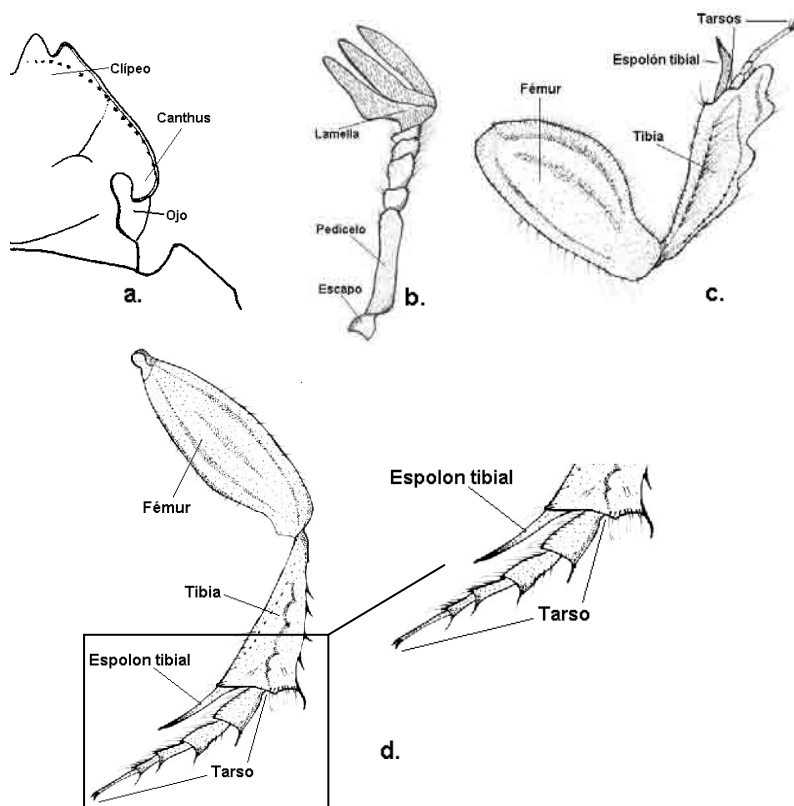
Se conocen a nivel mundial alrededor de 12 tribus (Eucraniini, Gymnopleurini, Eurysternini, Canthonini, Coprini, Ateuchini, Oniticellini, Onitini, Onthophagini, Scarabaeini, Phanaeini y Sisyphini), 225 géneros con alrededor de 5700 especies y para la zona tropical alrededor de 70 géneros con 1300 especies (Halffter 1991; Davis *et al.* 2002; Smith 2006; ScarabNet 2008).

## 1.2 El género *Dichotomius* Hope, 1838

*Dichotomius* es un género exclusivo del nuevo mundo distribuido desde el noroeste de Estados Unidos hasta Argentina central, siendo más diverso en Suramérica donde se

encuentran distribuidas el mayor número de especies. El género comprende alrededor de 154 especies distribuidas en cuatro subgéneros: *Dichotomius s. str.* (71 especies), *Homocanthonides* Luederwaldt (1 especie), *Luederwaldtinia* Martínez (61 especies) y *Selenocoprins* Burmeister (21 especies) (ScarabNet 2008).

**Figura 1.** Características morfológicas de la subfamilia Scarabaeinae. **a.** *Canthus* desarrollado. **b.** Antena lamelata de 8-9 antenómeros. **c.** Tibias anteriores ensanchadas. **d.** Un solo espolón tibial en las patas posteriores. (Fuente: Cambefort y Hanski 1991).



El género fue propuesto por Hope (1838) con base en las siguientes características: “Especies de cuerpo robusto, ovalado a ovalado-alargado, a veces rectas o redondas, que van desde un color café, a negro, azul o cobrizo; tamaño de moderado (9 mm) a grande (37 mm); antena con nueve artejos; clípeo muy desarrollado y por lo menos ligeramente rugoso lateralmente; cabeza y pronoto generalmente armados de cuernos, carinas o protuberancias; tercer segmento del palpo labial evidente; escutelo no visible; élitros con ocho estrías; coxas anteriores cortas, cónicas y prominentes; mesocoxas no contiguas; meso y metatibias se expanden gradualmente hacia su ápice sin una carina

transversa y evidente hacia el tercio o parte media apical; mesotibia con dos espolones; tarsos con uñas presentes en todas la patas; mesosterno ancho, abdomen con seis esternitos, por lo menos cinco de ellos no se angostan fuertemente en su parte media”.

En la actualidad las especies del género se reconocen por la combinación de los siguientes caracteres: proceso clipeal frontal evidente, antena con nueve artejos, tercer segmento del palpo labial evidente y clípeo rugoso por lo menos lateralmente (Vaz de Mello y Edmonds 2007).

Las especies de *Dichotomius* hacen parte del grupo de los grandes cavadores, con especies de hábitos diurnos y nocturnos que utilizan diversos sustratos para la construcción de los nidos (Excrementos, carroña, hongos, frutas) (Cambefort 1991; Gill 1991). Los individuos del género son muy abundantes en los bosques tropicales, llegando a ser el grupo dominante tanto a nivel de biomasa y de especie de ciertos ecosistemas (Gill 1991; Génier 2000).

### 1.2.1 Historia taxonómica de *Dichotomius* Hope, 1838

Hope (1838) propuso el nombre genérico *Dichotomius* para algunos ejemplares ya descritos dentro del género *Copris* Muller, 1764 y designa a *Copris boreus* Olivier, 1789 como la especie tipo del género, al mismo tiempo algunos individuos que más tarde serían incluidos en *Dichotomius* los describe y adscribe al género *Holocephalus* Hope, 1838.

Burmeister (1842) propuso los nombres genéricos *Homocopris* con *Copris torulosa* Eschscholtz, 1822 como la especie tipo y *Selenocopris* para el cual no designa especie tipo del género. Haldeman (1846) propone el nombre genérico *Brachycopris* designando a *Copris carolina* Linnaeus, 1767 como la especie tipo.

Erichson (1847) propone el nombre genérico *Pinotus* sin designar especie tipo. Lacordaire (1856) designa como especie tipo del género *Pinotus* Erichson a *Copris carolinus* e inválida todos los nombres que se han usado, desde ese año todos los

autores que trabajaron en el grupo aceptan este nombre genérico e incluyen a *Selenocoprís* Burmeister, 1846 como un subgénero de *Pinotus*.

Luederwaldt (1929) crea dos nuevos subgéneros para *Pinotus*: *Homocanthonides* incluyendo en este una sola especie *Coprís smaradignus* Perty, 1830 y *Cephogonus* en donde incluye las especies de clípeo bidentado con los bordes laterales de la cabeza angulosos y no redondeados. Además, trabaja otros dos subgéneros *Pinotus s. str.* y *Selenocoprís* (no Burmeister 1846).

Martínez (1951) revisa la historia nomenclatural genérica y subgenérica de todos los nombre citados anteriormente y llega a varias conclusiones; la primera es que el nombre genérico válido para todo este grupo de especies es *Dichotomius* Hope, 1838 y no el de *Pinotus* Erichson, 1847 utilizado por la mayoría de autores para la fecha de este trabajo, además también son sinónimos de *Dichotomius* los nombres genéricos *Holocephalus* Hope, 1838, *Selenocoprís* Burmeister, 1842 (en parte) y *Brachycoprís* Haldeman, 1846.

También, valida como nombre subgenérico a *Selenocoprís* Burmeister, 1842 y propone que el nombre subgenérico *Cephogonus* Luederwaldt, 1929, es sinónimo de *Selenocoprís* y como especie tipo de este subgénero designa *Coprís bicuspis* Germar, 1824 (porque Burmeister (1842) no había designado a la un genotipo para *Selenocoprís*).

Martínez (1951) comenta que las especies que Luederwaldt (1929) trabajó como *Selenocoprís* quedan sin un nombre subgenérico y por lo tanto propone el subgénero *Luederwaldtinia* y por último acepta el subgénero *Homocanthonides* propuesto por Luederwaldt (1929).

### 1.3 La sección “buqueti” *sensu* Luederwaldt (1929)

La separación del género *Dichotomius* en secciones, fue propuesta por Luederwaldt (1929), las características que propuso para identificar los individuos de la sección “buqueti” son: “forma triangular de la cabeza, al menos en el macho, que a veces es extremadamente prolongada como en la especie *buqueti*. Clípeo en la punta francamente

emarginado con arrugas transversales. Armadura de la cabeza, en los machos, entre los ojos o delante de ellos con un cuerno mediano totalmente comprimido, en general lameliforme y con una corta espina o diente en cada lado de la base; en la hembra, en el margen posterior del clípeo, transversalmente tres o cuatro gibas. Tórax del macho fuerte o muy fuertemente excavado, en la hembra, como siempre, más suave, parte basal sin prominencias evidentes. Color en general negro, raramente café. Estrías de los élitros rasos con puntos finos. Espolón de la tibia posterior, casi siempre emarginado. Tamaño de mediano a grande”.

### **1.3.1 Antecedentes de la Sección “buqueti” *sensu* Luederwaldt (1929)**

Lucas (1857) con base en un individuo macho del interior de Brasil describió a *Copris buqueti*; su principal característica era un gran cuerno central en la cabeza que estaba proyectado hacia atrás. Posteriormente y de acuerdo con la historia nomenclatural del género *Dichotomius* esta especie es transferida a *Pinotus*. Harold (1867) describe a *Pinotus nutans* de individuos de Uruguay y la ubica como una especie cercana a *P. buqueti*.

Waterhouse (1891) describe a *P. haroldi* de individuos de la provincia de Córdoba-Argentina, siendo una especie cercana a *P. nutans*, pero diferente por la punturación del tórax e impresión de las estrías.

Felsche (1901) describe dos especies cercanas a *P. buqueti*: *P. reclinatus* para Colombia y la *P. verticalis* para la provincia de Córdoba-Argentina. A la primera la describe como muy cercana a *P. haroldi*, pero la diferencia porque la serie de individuos de esta especie es mucho más brillante por encima y a la segunda la ubica como afín a *P. triangulariceps*.

Felsche (1911) describe de individuos de Guyana Francesa a la especie *P. horridus* y replantea la ubicación de la especie *P. quadrinodosus* descrita por él en 1901, la cual por un error la ubicó como una especie cercana a *P. agenor*, la ubica en este trabajo como una especie cercana a *P. buqueti*, *P. nutans* y *P. haroldi* y además comenta que la

distribución que puso en la descripción (Honduras) no corresponde a estos individuos y que la especie se distribuye en el estado de Espirito Santo, Brasil.

Luederwaldt (1925) describe a *P. nimuendaju* con un individuo de Manicoré, estado de Amazonas (Brasil), ubicándola como cercana a *P. quadrinodosus*. Luederwaldt (1929) en la revisión de los *Pinotus* de Brasil dentro de la sección "buqueti" ubica a seis especies: *P. buqueti*, distribuida en Minas Gerais (Brasil); *P. haroldi* distribuida en Chaco de Santiago (Argentina); *P. horridus* distribuida en Bucay (Ecuador); *P. quadrinodosus* distribuida en Brasil meridional en los estados de Minas Gerais, Santa Catarina, Espirito Santo y Paraná; *P. verticalis* distribuida en Argentina y *P. reclinatus* en Colombia. Excluyendo a *P. nutans* una especie cercana por el ensanchamiento de las estrías en la base posterior, ubicándola en una sección aparte (sección "nutans"). Además amplía la descripción y corrige el nombre de *P. nimuendaju* a *P. nimuendajui* y por último describe una nueva especie para la sección *P. gibbosus* de Argentina.

Pereira (1941) registra para la República de Argentina a *P. gibbosus* para la provincia de Jujuy; *P. haroldi* para la provincia de Santiago del estero; *P. nutans* para la provincia de Tandil y *P. verticalis* sin localidad específica. Martínez (1951) sinonimiza a *P. gibbosus* con *P. triangulariceps* y Pereira (1953) sinonimiza a *P. haroldi* con *P. verticalis*.

Pereira (1954) (sin tener en cuenta la sinonimia del género propuesta por Martínez (1951)) describe a *P. ribeiroi* para el estado de Amazonas en Brasil; en este artículo el autor eleva a nueve las especies conocidas de la sección: *P. buqueti*, *P. quadrinodosus*, *P. triangulariceps*, *P. nimuendaju*, *P. ribeiroi*, *P. haroldi*, *P. verticalis*, *P. horridus* y *P. reclinatus*; sin embargo, propone que la misma ha sido poco estudiada y que los individuos son raros en las colectas, desconociéndose al menos las hembras de cinco de las especies, por último elabora una clave para las especies de la sección basándose en caracteres de la escultura del cuerpo y en la misma por primera vez se ilustran las genitalias de algunas de las especies.

Martínez (1974) describe a *Dichotomius camposeabrai* de un individuo colectado en el estado de Espirito Santo (Brasil) y propone la exclusión de *D. triangulariceps* de la sección y la incorporación de *D. nutans*, especie que había sido ubicada por Luederwaldt

(1929) en una sección aparte (sección “nutans”) quedando nueve especies para la sección: *D. buqueti*, *D. nutans*, *D. haroldi*, *D. quadrinodosus*, *D. reclinatus*, *D. horridus*, *D. nimuendaju*, *D. ribeiroi* y *D. camposeabrai*.

Vulcano *et al.* (1976) incluyen dentro de la sección a *D. calcaratus*, especie propuesta por Arrow (1913) de individuos del estado de Mato Grosso (Brasil), la cual estaba incluida por Luederwaldt (1929) dentro de la sección “*assifer*”. Vulcano *et al.* (1976) comentan que este error se da porque Luederwaldt asumió como machos los individuos tipo de la descripción de Arrow. Posteriormente por colectas realizadas en la localidad tipo de los individuos de Arrow, se encontraron machos y hembras de esta especie, los machos eran los descritos como *D. nimuendaju* por Luederwaldt (1925), por lo tanto proponen la sinonimia de esta última.

Monteresino *et al.* (1996) en su revisión de los Scarabaeinae de la provincia de Córdoba (Argentina) encuentran a *D. haroldi* como una especie rara en colecciones y describen la distribución de la especie en cuatro localidades específicas de esta provincia: Manfredi, Santa Rosa de Rio Primero, Obispo Trejo y Chancaní.

Louzada y Lopes (1997) registran a *D. quadrinodosus* en un fragmento secundario de floresta semidecidua en Viçosa estado de Minas Gerais, Brasil; encontrándola como una especie de tendencia coprófaga, aunque un individuo fue capturado en carne en descomposición.

Medina *et al.* (2001) registran para Colombia a *D. horridus* en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca a 450 m de altitud y a *D. reclinatus* y *D. verticalis* basados en el trabajo de Felsche (1901).

Spector y Ayzama (2003) registran a *D. nimuendaju* (= *D. calcaratus*) para Bolivia en un bosque tropical perennifolio encontrando a la especie como exclusiva de este bosque.

Neita *et al.* (2003) registraron a *D. horridus* para bosque húmedo tropical a 110 m de altitud, en la parcela permanente de investigación en biodiversidad en el corregimiento del Salero Municipio de Unión Panamericana (Chocó-Colombia).

Falqueto *et al.* (2005) registran a *D. quadrinodosus* en un fragmento de Bosque tropical en Viçosa estado de Minas Gerais, Brasil.

Pulido *et al.* (2007) registran a *D. horridus* y *D. ribeiroi* para la región andina de Colombia, siendo esta última especie el primer registro para Colombia, encontrada en el departamento de Norte de Santander.

Actualmente la sección *sensu* Luederwaldt (1929) está formada por nueve especies: *Dichotomius buqueti* (Lucas, 1857), *Dichotomius nutans* (Harold, 1867), *Dichotomius haroldi* (Waterhouse, 1891), *Dichotomius quadrinodosus* (Felsche, 1901), *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901), *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911), *Dichotomius calcaratus* (Arrow, 1913), *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1954) y *Dichotomius camposeabrai* Martínez, 1974 (Pereira 1954; Martínez 1974; Vulcano *et al.* 1976).

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

Realizar la revisión taxonómica de las especies de la sección “buqueti”, *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae).

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer caracteres morfológicos que sirvan para la delimitación de las especies de la sección.
- Determinar taxonómicamente y redescibir las especies de la sección “buqueti”.
- Proponer una clave taxonómica ilustrada para la determinación de las especies de la sección.

- Establecer la distribución latitudinal y altitudinal de cada una de las especies de la sección.

## 1.5 Literatura citada

Andresen, E. 2001. Effect of dung presence, dung amount and secondary dispersal by dung beetles on the fate of *Micropholis guyanensis* (Sapotaceae) seeds in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* **17**: 61-78.

Arrow, G. 1913. Some new species of Lamellicorn Beetles from Brazil. *Annals and Magazine of Natural History* **8**(11): 456-466.

Burmeister, H. 1842. *Handbuch der Entomologie Vol 3: Coleoptera, Lamellicornia, Melitophila*. 1-826.

Cambefort y. 1991. Biogeography and evolution. pp: 51-74. En I. Hanski & Y. Cambefort (eds) *Dung beetle ecology*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Cambefort y. & I. Hanski. 1991. Dung beetle population biology. pp: 36-50. En Hanski, I. & Y. Cambefort (eds) *Dung beetle ecology*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Davis, A., C. Scholtz & T. Philips. 2002. Historical biogeography of Scarabaeinae dung beetles. *Journal of Biogeography*. **29**: 1217–1256.

Erichson, W. 1847. *Conspectus insectorum coleopterorum, quae in Republica Peruana observata sunt*. *Archiv für Naturgeschichte* **13**: 67-185.

Escobar, F. 2004. Diversity and composition of dung beetles (Scarabaeinae) assemblages in a heterogeneous Andean landscape. *Tropical Zoology* **17**: 123-136.

Falqueto, S., F. Vaz de Mello & J. Schoereder. 2005. Are fungivorous Scarabaeidae less specialist?. *Ecología Austral* **15**:17-22.

---

Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. Deutsche Entomologische Zeitschrift: 135-155.

Felsche, C. 1911. Coprophage Scarabaeiden (Col.). Deutsche Entomologische Zeitschrift: 133-141.

Génier, F. 2000. *Dichotomius comarapensis* sp. nov., une nouvelle espèce bolivienne de scarabée brachyptère (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Fabriques **25** (2-3): 25-31.

Gill, B. 1991. Dung beetles in tropical American forest. pp: 211-229. En Hanski, I. & Y. Cambefort (eds). Dung beetle ecology. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Halffter, G. & E. Matthews. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Folia Entomológica Mexicana **12-14**: 1-313.

Halffter, G. 1991. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Folia Entomológica Mexicana **82**: 195-238.

Halffter, G. & M. Favila. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. Biology International **27**:15-21.

Harold, E. 1867. Neuer Coprophagen. Coleopterologische Hefte: 97.

Hope, F. 1838. Observations on the lamellicorns of Olivier. Entomological Magazin **5**: 312-326.

Louzada, J. & F. Lopes. 1997. A comunidade Scarabaeidae copro-necrófagos (Coleoptera) de um fragmento de Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Entomologia* **41** (1): 117-121.

Lucas, M. 1857. Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima à Para; exécutée par ordre du Government français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction du Comte Francis de Castelnau (*Entomologie*) **3**: 105.

Luederwaldt, H. 1925. Neue *Pinotus* arten. *Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro* **2** (1): 67-69.

Luederwaldt, H. 1929. As espécies brasileiras do gênero *Pinotus* (Coleoptera: Lamellicornidae: Coprini) com algumas considerações também sôbre outras espécies. *Revista do Museo Paulista* **16**: 603-775.

Martínez, A. 1948. Insectos nuevos o poco conocidos IV (Col. Scarabaeidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* **14** (1-2): 3-11.

Martínez, A. 1951. Notas Coleopterológicas V: La invalidez del nombre genérico *Pinotus* Erichson y dos nuevas sinonimias. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. 138-142.

Martínez, A. 1974. Una nueva especie de *Dichotomius* s. str. (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini, Ateuchina). *Physis sección C*. **33** (86): 41-45.

Medina, C., A. Lopera, A. Vítolo & B. Gill. 2001. Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. *Biota Colombiana* **2** (2): 131-144.

Monteresino, E., A. Martínez & M. Zunino. 1996. Los Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) de la provincia de Córdoba, Argentina. pp. 101-117. En: Di Tada, E. & E. Bucher. *Biodiversidad de la provincia de Córdoba, Tomo I Fauna*. Universidad Nacional de Rio Cuarto, Buenos Aires.

---

Morón, M. 1984. Escarabajos 200 millones de años de evolución. Instituto de ecología, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. México D.F.

Neita, J., L. Pardo, D. Quinto & N. Cuesta. 2003. Los escarabajos copronecrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la parcela permanente de investigación en biodiversidad (PPIB) en Salero, Unión Panamericana, Chocó. pp: 79-90. En: Salero: Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical (Bp-T). Editorial Guadalupe Ltda. Colombia.

Nichols, E., T. Larsen, S. Spector, A. Davis, F. Escobar, M. Favila & K. Vulinec. 2007. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: A quantitative literature review and meta-analysis. *Biological Conservation* **137**: 1–19.

Pereira, F. 1941. *Pinotus* de la república de Argentina (Col. Lam. Copridae). *Anales de la Sociedad Científica Argentina*. 262-267.

Pereira, F. 1953. Notas sinonímicas (Coleoptera: Scarabaeidae). *Dusenía* **4** (5,6): 387-402.

Pereira, F. 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. *Arquivos do Museo Nacional* **42**: 462-466.

Pulido, L., C. Medina & R. Riveros. 2007. Nuevos registros de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) para la región andina de Colombia. *Revista de la Academia Colombia de Ciencias Físicas y Exactas* **31** (119): 305-310.

ScarabNet. 2008. ScarabNet Global Taxon Database, Version 1.3. (acceso el 24 de febrero de 2009). [www.scarabnet.org](http://www.scarabnet.org).

Smith, A. 2006. A review of the family-group names for Superfamily Scarabaeoidea (Coleoptera) with corrections to nomenclature and a current classification. *Coleopterists Society Monograph* **5**:144-204.

Solís, A. 1990. Los Lamellicornios de Costa Rica. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Spector, S. & S. Ayzama. 2003. Rapid Turnover and Edge Effects in Dung Beetle Assemblages (Scarabaeidae) at a Bolivian Neotropical Forest–Savanna Ecotone. *Biotropica* **35** (3): 394-404

Spector, S. 2006. Scarabaeinae dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): An Invertebrate focal taxon for biodiversity research and conservation. *The coleopterists bulletin. Monograph* **5**: 71-83.

Vaz de Mello, F. 1999. Scarabaeidae s. str. (Coleoptera: Scarabaeoidea) de um fragmento de Floresta Amazônica no Estado do Acre, Brasil. 1. Taxocenose. *Annual Society Entomology of the Brasil*. **28**(3): 447-453.

Vaz de Mello, F. J. Louzada & M. Gavino. 2001. Nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera, Scarabaeidae) do Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* **45** (2): 99-102.

Vaz de Mello, F.; & W. Edmonds. 2007 en preparación. Géneros y subgéneros de la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) de las Américas.

Vulcano, M., F. Pereira & A. Martínez. 1976. Notas sobre Scarabaeoidea Americana (Col. Lamellicornia). *Studia Entomologica* **19** (1- 4): 515-530.

Waterhouse, CH. 1891. XXXVII. New Scarabaeidae in the British Museum: a Fourth Contribution. *The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology. London* **6** (8): 348-363.

## 2. Capítulo 2: Comparación de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos de las especies de la sección “buqueti” (Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Dichotomius*)

### 2.1 Resumen

Basados en caracteres de morfología externa y de los órganos genitales masculinos, así como en la comparación con diferentes especies de otras secciones y subgéneros de *Dichotomius*, se reevalúa los límites de la sección “buqueti” propuesta por Luederwaldt (1929). Se propone que las especies que eran incluidas en esta sección se dividen en dos grupos: el primero formado por *Dichotomius buqueti*, *Dichotomius haroldi* y *Dichotomius nutans* y el segundo formado por *Dichotomius horridus*, *Dichotomius quadrinodosus* y *Dichotomius nimuendaju* (nombre que es revalidado). Además, dos especies incluidas en la sección son transferidas a otros grupos: *Dichotomius ribeiroi* es incluida dentro de la sección “cotopaxi” y *Dichotomius camposeabrai* en la sección “bitiensis”.

**Palabras clave:** Órgano genital masculino, Morfología externa, Escleritos del saco interno, Sección “buqueti”.

### 2.2 Abstract

Based on external morphological characters and male genitalia, as well as the comparison between different species of other *Dichotomius* sections and subgenera, we propose a reassessment of the section “buqueti” described by Luederwaldt (1929). Species included in this section are divided into two groups: the first consists of

*Dichotomius buqueti*, *Dichotomius haroldi* and *Dichotomius nutans* and the second group is formed by *Dichotomius horridus*, *Dichotomius quadrinodosus* and *Dichotomius nimuendaju* (name is validated). Moreover, two species included in the section are transferred to other groups: *Dichotomius ribeiroi* is included in the section “cotopaxi” and *Dichotomius camposeabrai* in the section “bitiensis”.

**Key words:** Male genital organ, Morphology, Internal sac sclerites, section “buqueti”.

## 2.3 Introducción

Luederwaldt (1929) basado en similitudes de la morfología externa de las especies propuso la división de *Dichotomius* en secciones para abordar el estudio de este género; en el subgénero *sensu str.* propuso once secciones, de las cuales solamente dos (“bitiensis” y “semiaeneus”) han sido revisadas taxonómicamente (Pereira 1942a, 1942b).

La sección “buqueti” de acuerdo con este autor se define por las siguientes características: “forma triangular de la cabeza, al menos en el macho, que a veces es extremadamente prolongada como en la especie *buqueti*. Clípeo en la punta cuando mucho francamente emarginado con arrugas transversales. Armadura de la cabeza, en los machos, entre los ojos o delante de ellos con un cuerno mediano, totalmente comprimido, en general lameliforme y con una corta espina o diente en cada lado de la base; en la hembra, en el margen posterior del clípeo, transversalmente tres o cuatro gibas. Tórax del macho fuerte o muy fuertemente excavado, en la hembra, como siempre, más suave, parte basal sin prominencias evidentes. Color en general negro, raramente café. Estrías de los élitros rasos con puntos finos. Espolón de la tibia posterior, casi siempre emarginado. Tamaño de mediano a grande”.

Actualmente en la sección se encuentran incluidas nueve especies: *Dichotomius buqueti* (Lucas, 1857), *Dichotomius nutans* (Harold, 1867), *Dichotomius haroldi* (Waterhouse, 1891), *Dichotomius quadrinodosus* (Felsche, 1901), *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901), *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911), *Dichotomius calcaratus* (Arrow, 1913),

*Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1954) y *Dichotomius camposeabrai* Martínez, 1974 (Pereira 1954; Martínez 1974; Vulcano *et al.* 1976).

Sin embargo, la morfología externa de algunas de las especies no concuerda con las características propuestas por Luederwaldt para la sección y por esto el objetivo del presente trabajo es incluir nuevos caracteres morfológicos externos y del órgano reproductor masculino, así como comparar con especies de las demás secciones del género, para determinar si la sección “buqueti” es un grupo bien definido dentro de *Dichotomius*.

## 2.4 Materiales y métodos

### 2.4.1 Revisión de ejemplares

El estudio se basó en la revisión de 376 individuos de las especies incluidas en la sección y una pareja de cada una de las siguientes especies pertenecientes a otras secciones y subgéneros de *Dichotomius*:

*D. cotopaxi*, *D. rugatus*, *D. monstrosus*, *D. belus*, *D. bosqui*, *D. agenor*, *D. amplicollis*, *D. centralis*, *D. deyrollei*, *D. adrastus*, *D. boreus*, *D. carolinus*, *D. annae*, *D. coenosus*, *D. colonicus*, *D. mamillatus*, *D. podalirius*, *D. quinquedens*, *D. aff. satanas 1*, *D. aff. satanas 2*, *D. triangulariceps*, *D. aff. triangulariceps*, *D. smaragdinus*, *D. speciosus*, *D. fissus*, *D. semiaeneus*, *D. nemoricola* y alrededor de 10 especies sin determinación exacta.

Estos ejemplares se encuentran depositados en las siguientes colecciones entomológicas, el nombre del curador de cada colección se encuentra entre paréntesis:

- CEMT** Sección de entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil. (Fernando Vaz-de-Mello).
- CEUA** Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. (Martha Wolff)

---

<b>CMNC</b>	Colección del Museo Natural de Canadá, Ottawa, Canadá (François Génier).
<b>ECC</b>	Colección Escarabajos Coprófagos de Colombia, Bogotá, Colombia. (Alejandro Lopera Toro)
<b>IBSP</b>	Colección Entomológica “Adolph Hempel”, Instituto Biológico, São Paulo, Brasil. (Sergio Ide)
<b>IAvH</b>	Instituto de Investigación de Recursos Biológicas Alexander Von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. (Claudia Alejandra Medina)
<b>ICN-MHN</b>	Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. (Germán Amat)
<b>MAPA</b>	Museo Anchieta, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (Fernando R. Meyer)
<b>MZSP</b>	Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. (Sonia Casari y Carlos Campaner)
<b>UPTC</b>	Colección entomológica de referencia Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia. (Irina Tatiana Morales).

## 2.5 Resultados y discusión

Se revisaron fotos tomadas por François Génier del holotipo *Dichotomius calcaratus*, especie que fue incluida por Vulcano *et al.* (1976) en la sección “buqueti”, se concluye que esta especie no tiene ninguna relación con el grupo, al parecer por la morfología de

la cabeza y el tórax es un sinónimo de *Dichotomius mamillatus* (Felsche, 1901). Estos autores sinonimizaron a *Dichotomius nimuendaju* (Luederwaldt, 1925), lo cual fue un error y este nombre es revalidado con esta revisión.

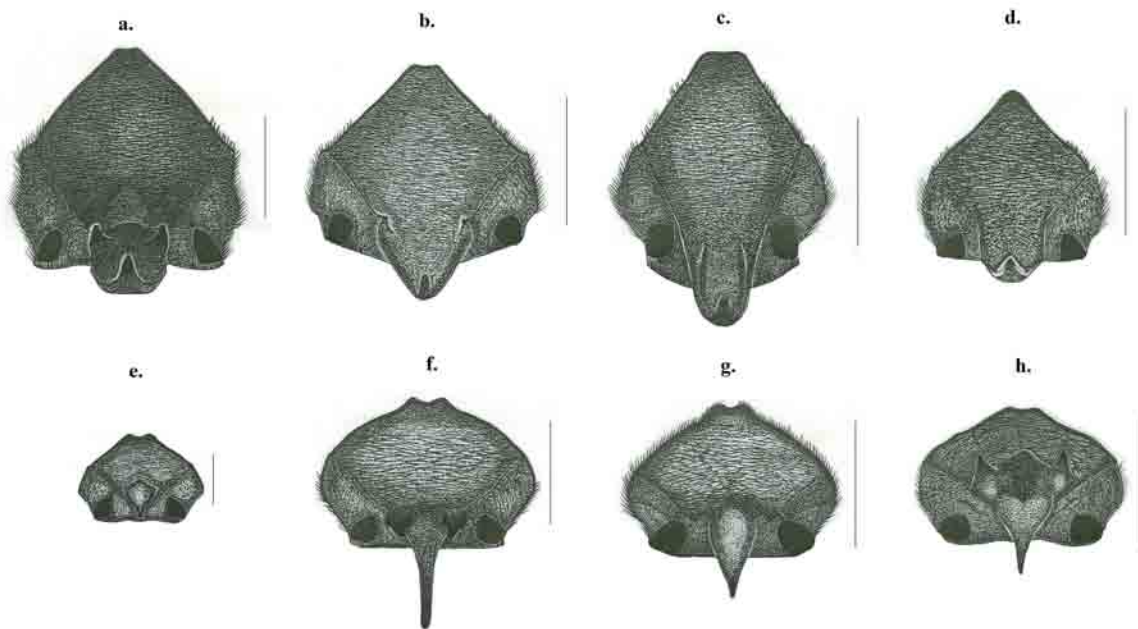
Se propone a *D. horridus* como sinónimo de *D. reclinatus* ya que Felsche (1901, 1911) describió como especies diferentes a individuos de los dos sexos, debido a que el dimorfismo sexual de la especie es evidente y no está dado por diferencias en los procesos cefálicos (iguales para ambos sexos en esta especie) a diferencia de la mayoría de especies de *Dichotomius*, con lo cual se crea la impresión de ser dos entidades taxonómicas diferentes.

El dimorfismo sexual en esta especie esta dado por diferencias en la forma del borde anterior de la cabeza, los machos presentan una pequeña proyección de los dientes clipeales mientras que en las hembras los dientes son más evidentes y sin dicha proyección, las hembras presentan la excavación y gibas pronotales más suaves que los machos y las hembras no presentan la constricción en la parte media del sexto esclerito abdominal.

Por lo anterior, la sección “buqueti” (*sensu* Luederwaldt) estaría formada por la siguientes especies: *D. buqueti*, *D. camposeabrai*, *D. nutans*, *D. haroldi*, *D. quadrinodosus*, *D. nimuendaju*, *D. reclinatus* y *D. ribeiroi*.

Al estudiar las características de la morfología externa que propuso Luederwaldt (1929) para la sección, observamos que no concuerdan en especial las características de la forma triangular de la cabeza y el cuerno cefálico de los machos en forma laminar, características no exhibidas por *D. nimuendaju*, *D. camposeabrai*, *D. quadrinodosus* y *D. reclinatus*, estas especies presentan una cabeza ovalada con los dos dientes clipeales definidos y presentan un cuerno cefálico sub-cilíndrico (Fig. 1).

**Figura 1.** Comparación de la morfología de la cabeza de las especies de la sección “buqueti”. **a.** *D. buqueti*; **b.** *D. haroldi*; **c.** *D. nutans*; **d.** *D. ribeiroi*; **e.** *D. camposeabrai*; **f.** *D. nimuendaju*; **g.** *D. quadrinodosus*; **h.** *D. reclinatus*. Escala 5 mm.

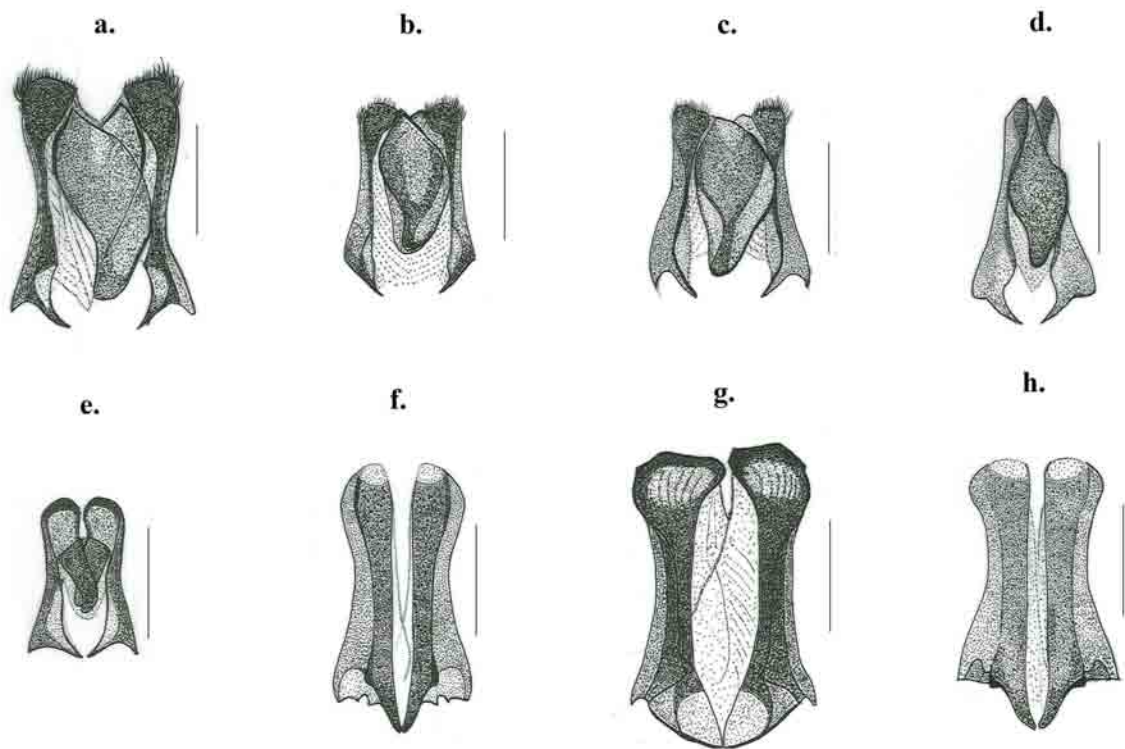


Por lo anterior, se amplió el estudio a los caracteres de la morfología de los órganos genitales masculinos, los cuales han demostrado una consistencia intraespecífica mayor que la de los caracteres de morfología externa (Zunino 1985; Zunino y Monteresino 1990). Sin embargo, las inconsistencias de la sección “buqueti” (*sensu* Luederwaldt) fueron mayores. Por lo cual se concluye que la sección está formada por una mezcla de especies de diferentes grupos. Las especies de la sección “buqueti” presentan dos morfologías en sus órganos genitales masculinos en donde *D. buqueti*, *D. haroldi*, *D. nutans*, *D. ribeiroi* y *D. camposeabrai* presentan un edeago con dos procesos lameliformes entre los parámetros en vista ventral y *D. nimuendaju*, *D. quadrinodosus* y *D. reclinatus* no presentan dicha estructura entre los parámetros (Fig. 2).

Además, en los escleritos del saco interno, también se evidencian diferencias entre las especies incluidas dentro de la sección, en especial en la lamela copulatriz, estructura que de acuerdo con López-Guerrero (2005), es en donde se encuentran las mayores

diferencias entre las especies de *Dichotomius*. En la sección “buqueti” encontramos que *D. buqueti*, *D. haroldi*, *D. nutans* y *D. ribeiroi* presentan una lamela copulatriz sub-cuadrangular con dos proyecciones en la parte derecha y con cerdas en toda la superficie de la misma (Fig. 3a-d); mientras que *D. nimuendaju*, *D. quadrinodosus* y *D. reclinatus* tienen una lamela copulatriz bien esclerotizada e irregular (Fig. 3f-h) y *D. camposeabrai* presenta una lamela copulatriz diferente a las descritas anteriormente (Fig. 3e).

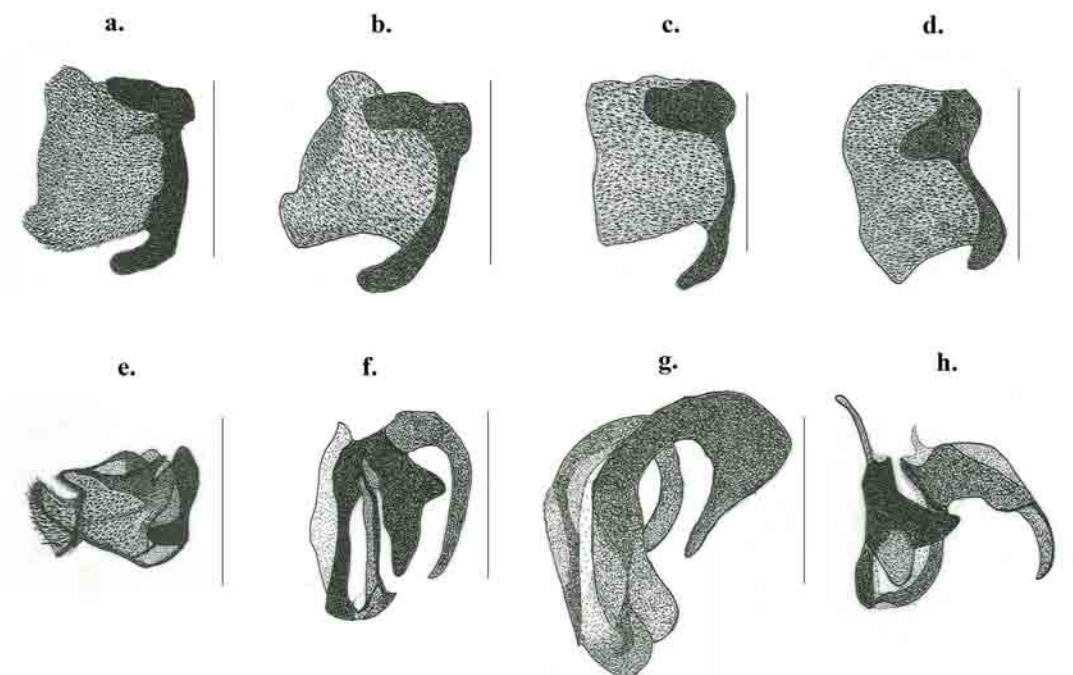
**Figura 2.** Comparación de la morfología del órgano genitales masculinos (vista ventral) de las especies de la sección “buqueti”. **a.** *D. buqueti*; **b.** *D. haroldi*; **c.** *D. nutans*; **d.** *D. ribeiroi*; **e.** *D. camposeabrai*; **f.** *D. nimuendaju*; **g.** *D. quadrinodosus*; **h.** *D. reclinatus*. Escala 1 mm.



Por las anteriores consideraciones y al realizar la comparación de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos con otros grupos de *Dichotomius*, se propone la reevaluación de la sección “buqueti”, en la cual deben quedar *D. buqueti*, *D. haroldi* y *D. nutans* por las siguientes características: edeago con procesos lameliformes entre los parámetros, parámetros con setas en el ápice, lamela copulatriz sub-cuadrangular con dos

proyecciones laterales y cerdas en toda la superficie, forma triangular de la cabeza, proceso cefálico de los machos por lo menos en sus 2/3 partes en forma de laminar terminando en un proceso cónico dirigido hacia adelante y la excavación en el 1/3 de la parte anterior del pronoto, este grupo será revisado en el capítulo tres.

**Figura 3.** Comparación de la morfología de la lamela copultriz de las especies de la sección “buqueti”. **a.** *D. buqueti*; **b.** *D. haroldi*; **c.** *D. nutans*; **d.** *D. ribeiroi*; **e.** *D. camposeabrai*; **f.** *D. nimuendaju*; **g.** *D. quadrinodosus*; **h.** *D. reclinatus*. Escala 1 mm.



Se propone una nueva sección, la cual se denominará “reclinatus”, en este grupo quedan incluidas *D. nimuendaju*, *D. quadrinodosus* y *D. reclinatus*, las cuales presentan los siguientes caracteres: machos y hembras con cabeza más ancha que larga y margen anterior ovalado con un reborde en toda la extensión del clipeo, en el centro dos dientes clipeales suaves y emarginados. Frente de los machos con un proceso cefálico central dirigido hacia atrás, largo, subcilíndrico y terminando en punta roma y dos procesos menores en la base de este (excepto en *D. reclinatus* que están en el clipeo). Pronoto con ángulo anterior agudo y en los machos una excavación central que va hasta los 2/3 de su extensión. Edeago en vista ventral sin procesos lameliformes entre los parámetros. Parámetros con borde interno recto, con la parte basal prolongada hasta la phallobase y

una invaginación al lado de esta proyección. Lamela copulatriz bien esclerotizada e irregular; este grupo será revisado en el capítulo cuatro.

A su vez, *D. ribeiroi* aunque presenta la cabeza triangular, la excavación anterior en el pronoto y la lamela copulatriz como las especies de la sección “buqueti”, por características externas como las callosidades presentes en la cabeza, pronoto y élitros, las estrías formadas por hoyuelos, base de las estrías uno a cinco con depresiones, invaginación en la parte posterior del borde lateral del pronoto y la forma de los parámetros y escleritos del saco interno, debe ser incluida con las especies de la sección “cotopaxi”. Pereira (1954) había propuesto la cercanía de esta especie con *Dichotomius cotopaxi* por las características de la rugosidad y callosidades presentes en el cuerpo, pero la ubico en la sección “buqueti” basado únicamente en la forma triangular de la cabeza.

Por último, al realizar la comparación de *D. camposeabrai* con los demás grupos estudiados, se observa que es una especie cercana a *Dichotomius nemoricola* por caracteres como la forma de los parámetros, la presencia de una lamela copulatriz típica con un proceso carnoso con cerdas largas en la parte izquierda, así como por características de la forma del pronoto, punturación pronotal, estrías e interestrías elitrales; por lo cual, debe ser incluida en la sección “bitiensis” grupo al que pertenece *D. nemoricola*. Martínez (1974) en la descripción de la especie argumentaba que esta especie era la más cercana a *D. quadrimaculatus* por la morfología externa de la misma, en este estudio queda claro que esta relación no se da, en donde las dos especies presentan las diferencias en los parámetros y lamela copulatriz mencionadas anteriormente.

## 2.6 Literatura citada

Arrow, G. 1913. Some new species of Lamellicorn Beetles from Brazil. *Annals and Magazine of Natural History* **8** (11): 456-466.

Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*: 135-155.

Felsche, C. 1911. Coprophage Scarabaeiden (Col.). Deutsche Entomologische Zeitschrift: 133-141.

Harold, E. 1867. Neuer Coprophagen. Coleopterologische Hefte: 97.

López-Guerrero, I. 2005. Los *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dichotomiini) de la fauna de México. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa **36**: 195-209.

Luederwaldt, H. 1925. Neue *Pinotus* arten. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro **2** (1): 67-69.

Luederwaldt, H. 1929. As espécies brasileiras do gênero *Pinotus* (Coleoptera: Lamellicornidae: Coprini) com algumas considerações também sobre outras espécies. Revista do Museo Paulista **16**: 603-775.

Lucas, M. 1857. Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima à Para; exécutée par ordre du Government français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction du Comte Francis de Castelnau (Entomologie) **3**: 105.

Martínez, A. 1974. Una nueva especie de *Dichotomius* s. str. (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini, Ateuchina). Physis sección C. **33** (86): 41-45.

Medina, C., C. Scholtz & B. Gill. 2003. Morphological variation and systematics of *Canthon* and related genera of new world Canthonini dung beetles. Deutsche Entomologische Zeitschrift **50** (1): 23-68.

Pereira, F. 1942a. *Pinotus* da secção *Bitiensis*. Papéis Avulsos do departamento de Zoologia, São Paulo-Brasil **2** (7): 117-131.

Pereira, F. 1942b. *Pinotus* da secção *Semiaeneus*. Arquivos do Museu Paranaense **2**: 35-60.

Pereira, F. 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. Arquivos do Museo Nacional **42**: 462-466.

Vulcano, M., F. Pereira & A. Martínez. 1976. Notas sobre Scarabaeoidea Americana (Col. Lamellicornia). Studia Entomologica **19** (1- 4): 515-530.

Waterhouse, CH. 1891. XXXVII. New Scarabaeidae in the British Museum: a Fourth Contribution. The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology. London **6** (8): 348-363.

Zunino, M. 1978. L'armatura genitale negli Onthophagini. Tecniche di preparazione e criteri di studio (Coleoptera, Scarabaeoidea). Bolletino della Società Entomologica Italiana, Supplemento **90**: 21-26.

Zunino, M. 1985. Las relaciones taxonómicas de los Phanaeina (Coleoptera, Scarabaeinae) y sus implicaciones biogeográficas. Folia Entomológica Mexicana **64**: 101-115.

Zunino, M. & E. Monteresino. 1990. Ideas preliminares sobre la evolución de los aparatos copuladores en Rutelinae (Coleoptera, Scarabaeoidea) y la filogenia del grupo. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina **48** (89): 3-13.

# 3. Capítulo 3: Revisión taxonómica y redefinición de la sección “buqueti”, *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)

## 3.1 Resumen

Se realiza la redefinición y revisión taxonómica de la sección “buqueti” (Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Dichotomius*). La sección está formada por tres especies: *Dichotomius buqueti* distribuida en Brasil, *Dichotomius haroldi* de Argentina y *Dichotomius nutans* de Brasil y Argentina. Se presenta una clave taxonómica para la determinación de las especies; además la siguiente información para cada especie: historia taxonómica, redescrípción, material examinado, distribución geográfica e ilustraciones de las principales estructuras de la morfología externa, de los órganos genitales masculinos y de los escleritos del saco interno.

**Palabras clave:** Taxonomía, Escarabajos coprófagos, *Dichotomius*, Órgano genital masculino.).

## 3.2 Abstract

The redefinition and revision of the section “buqueti” (Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Dichotomius*) is presented. This section is formed by three species: *Dichotomius buqueti* distributed in Brazil, *Dichotomius haroldi* distributed in Argentina and *Dichotomius nutans* distributed in Brazil and Argentina. A taxonomic key for determination of the species is provided; moreover the following information is given for each species: taxonomic history, redescription, revised material, geographical distribution and illustrations of the main structures of the external morphology of the male genital organs and the sclerites of the internal sac.

**Key words:** Taxonomy, Dung beetles, *Dichotomius*, Male genital organ.

### 3.3 Introducción

*Dichotomius* Hope, 1838 es uno de los géneros más diversos y abundantes de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) en los ecosistemas neotropicales, con alrededor de 154 especies descritas, el cual necesita con urgencia de una revisión taxonómica (Génier 2000; Vaz de Mello *et al.* 2001; Kolhmann 2003).

El género no ha tenido una revisión taxonómica reciente, siendo el trabajo de Luederwaldt (1929), el último en donde se abordó el grupo de manera general. Este autor basado en caracteres de la morfología externa, propuso la separación de las especies en secciones. De las 20 secciones que propuso, tan solo cinco han sido revisadas taxonómicamente, lo que comprende alrededor del 19 % de las especies del género (Luederwaldt 1929; Pereira 1942a, 1942b, 1947, 1953).

Sin embargo, se han encontrado inconsistencias en algunos de los grupos propuestos por Luederwaldt (1929) y dificultades en la ubicación de especies recientes en estas secciones, por lo cual, se deben incrementar los estudios de las relaciones morfológicas y filogenéticas de este género (Gandini y Aguilar 2009). Con respecto a esta deficiencia, el objetivo de este trabajo es redefinir la sección “buqueti” propuesta por Luederwaldt (1929) y se realiza la revisión taxonómica de las especies que se son incluidas en la misma.

### 3.4 Materiales y métodos

#### 3.4.1 Revisión de ejemplares

El estudio se basó en la revisión de 129 ejemplares depositados en las siguientes colecciones entomológicas, los nombres de los curadores aparecen en paréntesis.

- CEMT** Sección de entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil. (Fernando Vaz-de-Mello).
- CMNC** Colección del Museo Natural de Canadá, Ottawa, Canadá (François Génier).
- IBSP** Colección Entomológica “Adolph Hempel”, Instituto Biológico, São Paulo, Brasil. (Sergio Ide)
- MAPA** Museo Anchieta, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil (Fernando R. Meyer).
- MZSP** Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. (Sonia Casari y Carlos Campaner)

### 3.4.2 Revisión de caracteres

Los caracteres fueron revisados con un estéreo microscopio marca LEICA (100X). La identificación de las especies se realizó con las descripciones originales (Lucas 1857; Harold 1867; Waterhouse 1891) y claves especializadas de Luederwaldt (1929) y Pereira (1954).

Para la preparación de los especímenes se siguió la metodología propuesta por Medina *et al.* (2003): los especímenes secos fueron ablandados mediante inmersión en agua caliente, el tiempo dependía del tamaño y dureza del individuo. Cada espécimen se limpió utilizando agua y jabón y cuando fue necesario se utilizó un cepillo pequeño para remover cualquier tipo de suciedad presente en los ejemplares. Para la disección y preparación de los órganos genitales masculinos (*aedeagus*) se siguió la metodología propuesta por Zunino (1978), bajo el estereoscopio y con la ayuda de pinzas

entomológicas, se realizó la disección de los órganos genitales, que se sumergían en agua caliente con dos perlas de KOH durante 3 a 5 minutos, luego fue disectado el saco interno en donde se encuentran los escleritos, estructuras que son un buen carácter para separar especies (Zunino 1978; Medina *et al.* 2003; López-Guerrero 2005).

Se realizó la ilustración del *habitus* del macho y las diferencias presentes en las hembras, para esto se consideraron los caracteres externos como cuernos y protuberancias de la cabeza y pronoto, estrías elitrales y punturación de las interestrías. Además, se hizo la esquematización del *aedeagus* en vista lateral, dorsal y ventral y de los escleritos del saco interno. La terminología de la morfología externa se trabajó de acuerdo con Edmonds (1972); para los órganos genitales masculinos se siguió las propuestas de Zunino (1978) y López-Guerrero (2005).

Los ejemplares fueron devueltos al alfiler entomológico y las estructuras de los órganos genitales de los machos fueron guardadas en tubos para genitalia embebidos en glicerina. Los tubos para genitalia se montaron debajo del espécimen y fueron devueltas las etiquetas de localidad, determinación y de colección.

### 3.4.3 Elaboración de claves

Se elaboró una clave taxonómica ilustrada para la determinación de las especies de la sección, con la ayuda del programa DELTA™ (Dallwitz 2005).

### 3.4.4 Tratamiento taxonómico

Para cada especie se realizó un tratamiento taxonómico en donde se presenta la siguiente información: ubicación de los ejemplares tipo, historia nomenclatural, datos del material examinado, redesccripción detallada del macho y hembra, comentarios y distribución geográfica, para esto se realizaron mapas de distribución con los datos

geográficos que se obtuvieron de las etiquetas de localidad de los especímenes utilizando el programa DIVA GIS Ver. 5.2 (Hijmans *et al.* 2004).

## 3.5 Resultados y discusión

### 3.5.1 Redefinición de la sección “buqueti”

Las especies de la sección “buqueti” son reconocidas por los siguientes caracteres: Machos y hembras con la cabeza triangular. Clípeo en la punta cuando mucho francamente emarginado y plano, con arrugas transversales fuertes. Machos con proceso cefálico lameliforme de forma sub-cuadrangular en la base y terminando en la parte apical en un proceso coniforme dirigido hacia adelante; en la base del mismo a nivel del borde anterior del ojo, presenta a cada lado un proceso de menor tamaño. Hembras con un proceso de cuatro puntas entre los ojos (excepto en *D. haroldi*). Pronoto de machos y hembras excavado en el tercio anterior, con dos tubérculos centrales, siendo más fuertes en los machos que en las hembras. Pigidio con reborde posterior incompleto en la parte media. Edeago con parámetros en la parte basal terminando en una constricción fuerte dando la apariencia de espina y con un proceso lameliforme en la mitad de los parámetros. Parámetros con setas en el ápice. Lamela copulatriz sub-cuadrangular con dos prolongaciones en la parte derecha y con cerdas presentes en toda la superficie de la misma.

### 3.5.2 Clave para la identificación de las especies de la sección “buqueti”

1. Machos y hembras con las estrías elitrales de la uno a la cinco ensanchadas en su parte basal.....*Dichotomius nutans*
- 1'. Machos y hembras sin estrías elitrales ensanchadas.....2
2. Tamaño grande, élitros con visos azules. Machos con procesos cefálicos laterales agudos y largos, hembras con proceso de cuatro puntas.....*Dichotomius buqueti*

2'. Tamaño mediano, élitros negros. Machos con procesos cefálicos laterales pequeños, hembras con proceso cefálico similar a los procesos laterales de los machos.....*Dichotomius haroldi*

### 3.5.3 *Dichotomius buqueti* (Lucas, 1857)

Holotipo: Probablemente Museo Nacional de Historia Natural, Paris (No examinados).

Localidad Tipo: Interior de Brasil.

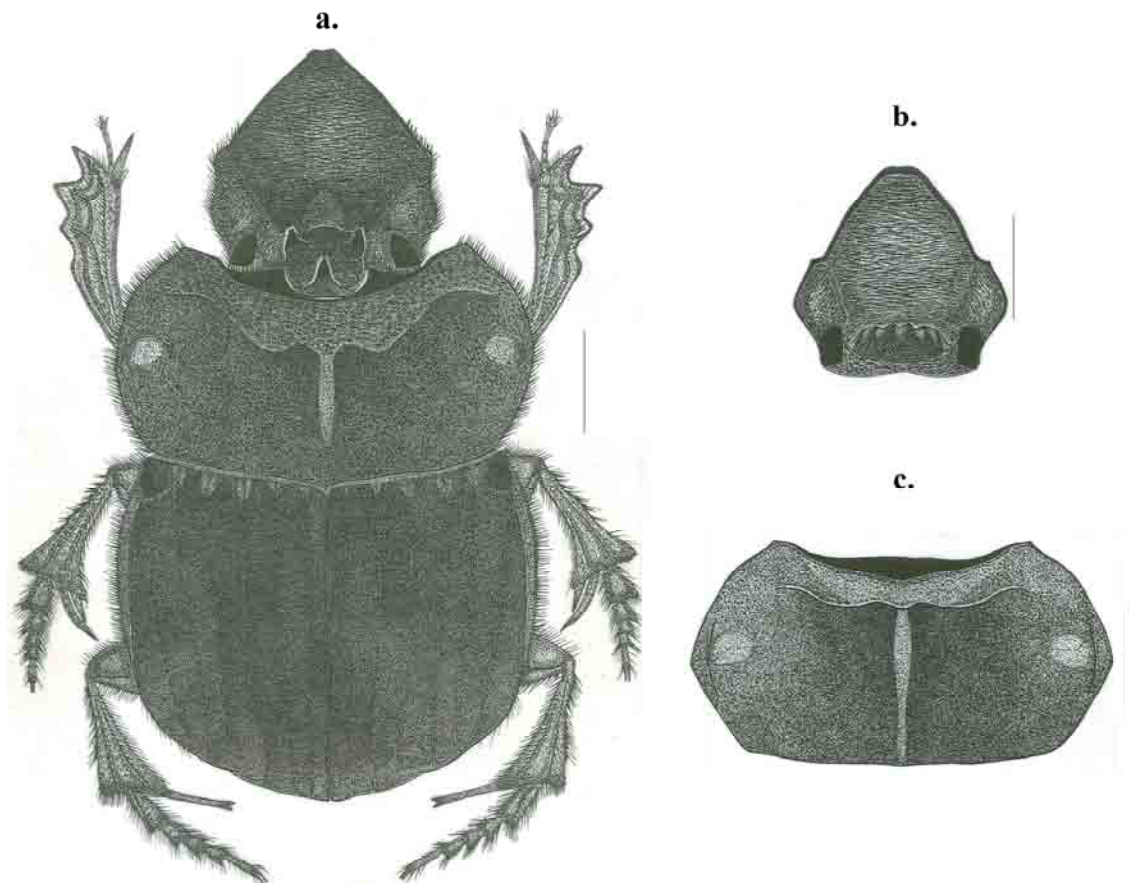
*Copris buqueti* Lucas, 1857; Lucas H. 1857 REAL, Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima à Para; exécutée par ordre du Government français pendant les années 1843 à 1847, sous la direction du Comte Francis de Castelnau (Entomologie) 3: 105; *Pinotus buqueti* (Lucas, 1857).

**Material examinado** (19♂♂. 24♀♀.)

**BRASIL:** 1♂. [MZSP]. **Minas Gerais:** Passa Quatro, Fazenda Dos Campos, 6/IV/1914, J.F. Zikan 1♀ [MZSP]; IX/1917 1♀. [MZSP]; XI/1918 1♀. [MZSP]; 1919 1♂. [MZSP]. Vila Monte Verde, 15/IV/1960, J. Halik. 1♂. [MZSP]; 17/III/1966 1♂. [MZSP]; 18/III/1966, 3♂. [MZSP]; 18/IV/1966, 1♀. [MZSP]; 18/IV/1966 1♂. [MZSP]; 21/XI/1966 1♀. [MZSP]; 23/II/1969 1♀. [MZSP]; 26/VII/1968 1♀. [MZSP]. Monte verde, 16/VII/1959, Reichard Col. 1♀. [MZSP]. **[Minas Gerais]:** Passa Quatro, 915m, 2/IV/1922, J.F. Zikan 2♂. [1♂. MZSP; 1♂. IBSP]. **Rio de Janeiro:** Itatiaia, 16/III/1989, Godinho, C. 1♂. [CEMT]; IV/1992, 1♀. [CEMT]; II/1993, 1♂. [CEMT]; 1/III/1993, Celso, J. 1♂. [CEMT]. Nova Friburgo, Campo Coelho, I/1996, Penna, F. 1♂. 1♀. [CEMT]. **[Rio de Janeiro]:** Petrópolis, 22/I/1899. 1♀. [MZSP] **São Paulo:** Campos [do] Jordão, 5/I/1960, J. Halik. 1♀. [MZSP]; Campos do Jordão, I/2004, Almeidaneta, G.P 1♀. [CEMT]; 19/I/2004, Pereira, E. 1♀. [CEMT]; 5/II/2004, Pereira, E. 1♂. 1♀. [CEMT]; 1800m, I/2005, Pereira, E. 2♀. [CEMT]. Serra da Bocaina, San Jose do Barro, I-II/1960, M.A. Vulcano. 3♂. 8♀. [MZSP].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 27-37 mm de longitud y 17-21 mm de ancho (Fig. 1a). Coloración negra y élitros con visos azules, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los bordes de los élitros. Cabeza más larga que ancha, con setas de color castaño en el borde de la gena que disminuyen de tamaño hacia la parte anterior, en la base de la cabeza hay mechones de setas muy densas que vienen del pronoto de un color más claro. Margen anterior prolongado dando la apariencia de un triángulo de punta roma, presenta un reborde brillante en el margen del clípeo, dientes clipeales no evidentes. Superficie del clípeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Gena con el borde anterior prominente, borde lateral recto formando un ángulo de aproximadamente 120° con el borde posterior, superficie con arrugas fuertes en toda su extensión. Sutura clípeo-genal evidente llegando hasta uno de los procesos cefálicos. Frente con tres procesos cefálicos uno central que en vista lateral tiene forma de C alargada, aplanado dorsoventralmente en la parte basal, en los 2/3 se comprime y termina en una punta cilíndrica de punta roma y brillante, visto de frente presenta una quilla central. Los otros dos cuernos son cónicos, anchos en la base y terminando en una punta roma y brillante, salen dirigidos hacia arriba y en diagonal de la base del cuerno central a la altura del borde posterior de los ojos llegando a la parte media del cuerno central. Parte posterior de la cabeza con superficie similar a la de las genas. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación evidente, alargada y separada al menos dos a tres veces su diámetro, redondas en la parte posterior y alargadas hacia las zonas laterales. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores. El ángulo anterior es curvo y formado por ángulo de aproximadamente 90°. La parte anterior del pronoto en vista lateral es vertical con respecto a la parte dorsal, recto en la parte central y curvo hacia las zonas laterales. En la parte dorsal central hay dos tubérculos pronotales centrales, cortos y curvos, de los cuales continúan hacia cada lado dos protuberancias a modo de gibas que continúan hacia las zonas laterales, dando la apariencia de una excavación en la parte anterior del pronoto. Detrás y entre la mitad de los dos tubérculos hay una fóvea alargada que llega hasta la parte posterior del pronoto. Las dos fóveas laterales, son alargadas dorsoventralmente, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos setíferos densos en los bordes laterales con setas erectas, largas y castañas que se ven en vista dorsal y menos denso en la parte central en donde están separados dos veces su diámetro. En la parte central, debajo del fémur la superficie es lisa y brillante.

**Figura 1.** *Dichotomius buqueti*. **a.** habitus macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5mm.

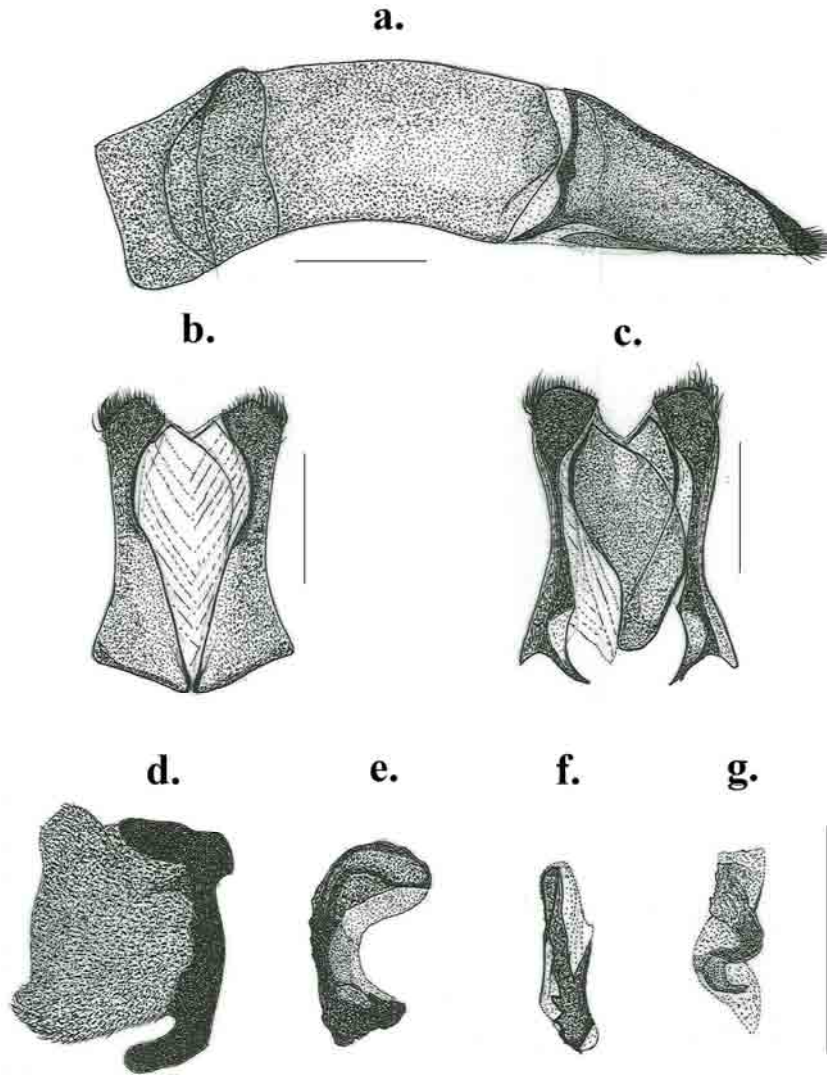


Prosterno chagrinado con puntos setíferos con setas cortas y delgadas, prolongado en su parte media cubriendo en su totalidad la parte media del mesosterno. Del borde posterior del prosterno salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesosterno. Patas anteriores con coxas de superficie brillante, chagrinada y con punturación grande separada una vez su diámetro. Fémur en vista ventral hacia la parte anterior y posterior brillantes, con puntos setíferos fuertes y densos (dan la apariencia de corrugado) de cada uno sale una seta erecta y larga. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales. Parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales anteriores. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el

borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta la mitad del último tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal y termina en punta roma. Cinco tarsómeros, el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos los que son sub-ovoides, con una o dos setas en el borde ventral; el quinto termina en dos garras simples, recta en la base y después curvadas, con setas en la mitad del tarsómero y en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinadas, con punturación muy suave y separada alrededor de siete veces su diámetro que se observa desde 20X, en algunos individuos hay unas arrugas transversas cerca a las estrías. Estrías suaves y bicarenadas, con puntos ocelados pequeños a lo largo de toda la extensión separados alrededor de cinco veces su diámetro; en la base de las cinco primeras hay una fovea irregular. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos setíferos con setas de color amarillo. Mesepisterno con la misma superficie de los bordes laterales del mesosterno. Patas medias con coxas de superficie brillante y chagrinada con puntos grandes separados una vez su diámetro. Fémur medio con superficie brillante, chagrinada, en el borde anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos, de cada una sale una seta larga las cuales se vuelven más densas hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con seis a siete espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas; Superficie dorsal con una quilla longitudinal que llega hasta la parte inferior externa con hoyuelos en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga. Desde la parte apical hasta la inferior interna, hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta y se vuelven más densos hacia la parte inferior. Borde inferior con setas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno tan largo como tarsómeros uno y dos unidos, espolón externo tan largo como el basitarso, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros, los cuatros primeros sub-trianguulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como del dos al cuatro unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como dos y tres unidos, terminando en dos garras simples, recta en la base y después curvadas, con 2-3 setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical.

Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, bordes laterales evidentes y brillantes. Metaesterno una carena curva paralela que forma una concavidad en la parte anterior. Parte central del metaesterno con una superficie chagrinada, brillante y sin setas, esta presenta una carena fuerte que va hasta la parte posterior terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos setíferos grandes de los cuales salen setas largas y amarillas. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, punturación grande, suave y separada dos veces su diámetro evidente a 20X, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con siete a ocho espinas evidentes y otras pequeñas entre estas evidentes a 40X con setas largas a lo largo del borde externo, borde interno con setas largas y densas. Superficie dorsal similar a las patas media. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados con alguna punturación suave y separada, evidente en los esternitos cinco y seis, bordes laterales de todos los esternitos con puntos ocelados densos de los cuales salen setas y bordes laterales irregulares. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con punturación alargada y separada dos veces su diámetro, reborde incompleto en la parte inferior media. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de 115°. Parámeros sub-trianguulares con la base inferior de cada parámero con una prolongación delgada, aguda y quitinizada, que luego continua con una invaginación hasta la parte media del mismo; ápices delgados, romos con la superficie plana en donde hay setas largas de color amarillo (Fig. 2a). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical en donde termina en un punta roma, en esta vista también se observan las setas. En la parte interna presenta una invaginación convexa que va hasta desde la parte media hasta la apical (Fig. 2b). En vista ventral los parámeros son delgados en la parte basal con la prolongación aguda descrita en vista lateral; ápices romos y planos observándose también las setas. Entre los parámeros e

**Figura 2.** Órgano genital masculino de *Dichotomius buqueti*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1mm.



insertados desde la parte apical hasta la basal por membrana, hay dos procesos lameliformes sobrepuestos, el del parámetro izquierdo encima del de la derecha, de forma característica que van más allá de los  $\frac{2}{3}$  de los parámetros (fig. 2c). Saco interno tubular con rásputas en el  $\frac{1}{3}$  basal; en el centro una lamela copulatrix grande sub-cuadrangular, con dos prolongaciones laterales y de color más oscuro, la superficie de esta lamela está cubierta por cerdas en toda su extensión, más largas y evidentes hacia los bordes

laterales (Fig. 2d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 2f). La lateral izquierda en forma de C alargada con la base plana bien esclerotizada y con bordes más o menos bien definidos (Fig. 2e). La lateral derecha en forma de N alargada esclerotizada en el centro y alrededor con membrana semi-quitinizada (Fig. 2g).

**Hembra:** 26,5-37 mm de longitud y 16,8-21,1 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar un reborde del clipeo más definido, en la frente un proceso cefálico de cuatro puntas, las dos centrales unidas y más altas, las laterales cónicas y pequeñas (Fig. 1b). En el pronoto los tubérculos centrales son más suaves (Fig. 1c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido hacia la parte central.

**Figura 3.** Mapa de distribución de *Dichotomius buqueti*.



**Comentarios:** La especie está asociada a campos de altitud asociados a mata atlántica, desde los 900 m hasta 1200 m de altitud, en las serranías de Mantiqueira y Órgãos en Brasil.

**Distribución:** La especie se distribuye en Brasil en los estados de São Paulo, Rio de Janeiro y Minas Gerais (Fig. 3).

### 3.5.4 *Dichotomius haroldi* (Waterhouse, 1891)

Sintipos: British Museum of Natural History, Londres, Inglaterra.

Localidad Tipo: Argentina, Córdoba.

*Pinotus haroldi*, Waterhouse, 1891. XXXVII. New Scarabaeidae in the British Museum: a Fourth Contribution. The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology. London 6(8): 348-363.

*Pinotus verticalis* Felsche, 1901

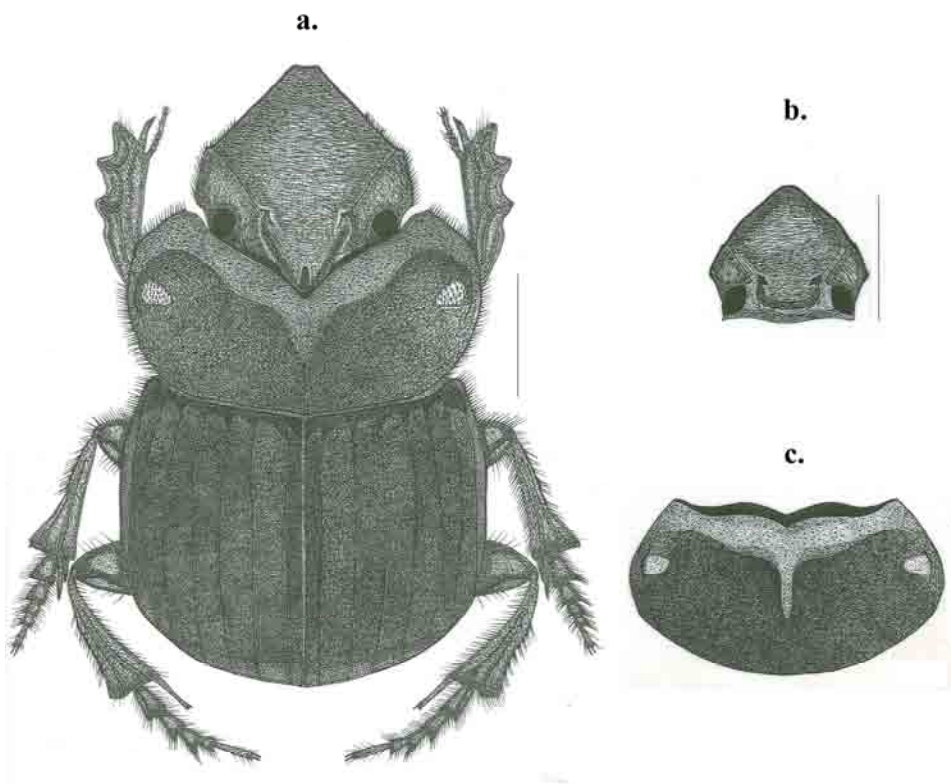
*Dichotomius verticalis* (Felsche, 1901). Pereira, F.S. 1953. Notas sinonímicas (Coleoptera: Scarabaeidae). Dusenía 4(5,6): 387-402.

**Material examinado** (26♂♂. 25♀♀.)

**ARGENTINA:** Cerro Corta Pie, II/1942, 2♀. [MZSP]. **Buenos Aires:** II/1942, 4♂. 4♀. [MZSP]; XI/1942, 1♂. 2♀. [MZSP]; III/1950, 3♂. [CEMT]. Partido Puán, Felipe Solá, I/1948, Martínez, A. 2♀. [CEMT] Dto. Puán, Felipe Solá, XI/1959, Martínez, A. 1♂. [MZSP]. Felipe Solá, II/1942, 8♂. 2♀. [MZSP]; Martínez, A., II/1942, 2♂. 5♀. [MZSP]; Martínez, A. X/1942, 1♂. 1♀. [MZSP]; X/1942, Pohl, B. 1♀. [MZSP]. XII/1961, Martínez, A. 1♀. [MZSP]. **[Buenos Aires]:** Saavedra, Goyena I, 1960, Martínez, A. 1♂. 2♀. [MZSP]. **Córdoba:** 1♀. [MZSP]. San Francisco, X/1961. 1♀. [CEMT]. **Santiago del Estero:** Pinto, I/2006, Abadie, E. 1♂. [CEMT]. Río Salado Wagner Col. 1♂. [MZSP] diciembre Collection Wagner 1♂. [MZSP]. Ojo de Agua, Coll. Martínez, Feb[brero].[1]974 1♂. 1♀. [CMNC]. Ojo de Agua, 17.II.1982, H. & A. Howden. 1♂. [CMNC].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 18-28 mm de longitud y 11-14,5 mm de ancho (Fig. 4a). Coloración negra, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los bordes de los élitros. Cabeza tan larga como ancha, con setas de color castaño en el borde de la gena que disminuyen de tamaño hacia la parte anterior, en la base de la cabeza hay mechones de setas muy densas que vienen de pronoto de un color más claro. Margen anterior prolongado dando la apariencia de un triángulo de punta roma, presenta un reborde brillante en el margen del clipeo, dientes clipeales no evidentes. Superficie del clipeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Gena con el borde anterior prominente, borde lateral recto formando un ángulo de aproximadamente 120° con el borde posterior, superficie con arrugas fuertes en toda su extensión. Sutura clipeo-genal evidente llegando hasta uno de los procesos cefálicos. Frente con tres procesos cefálicos uno central dirigido hacia atrás, largo, sub-

**Figura 4.** *Dichotomius haroldi*. **a.** habitus macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5mm.



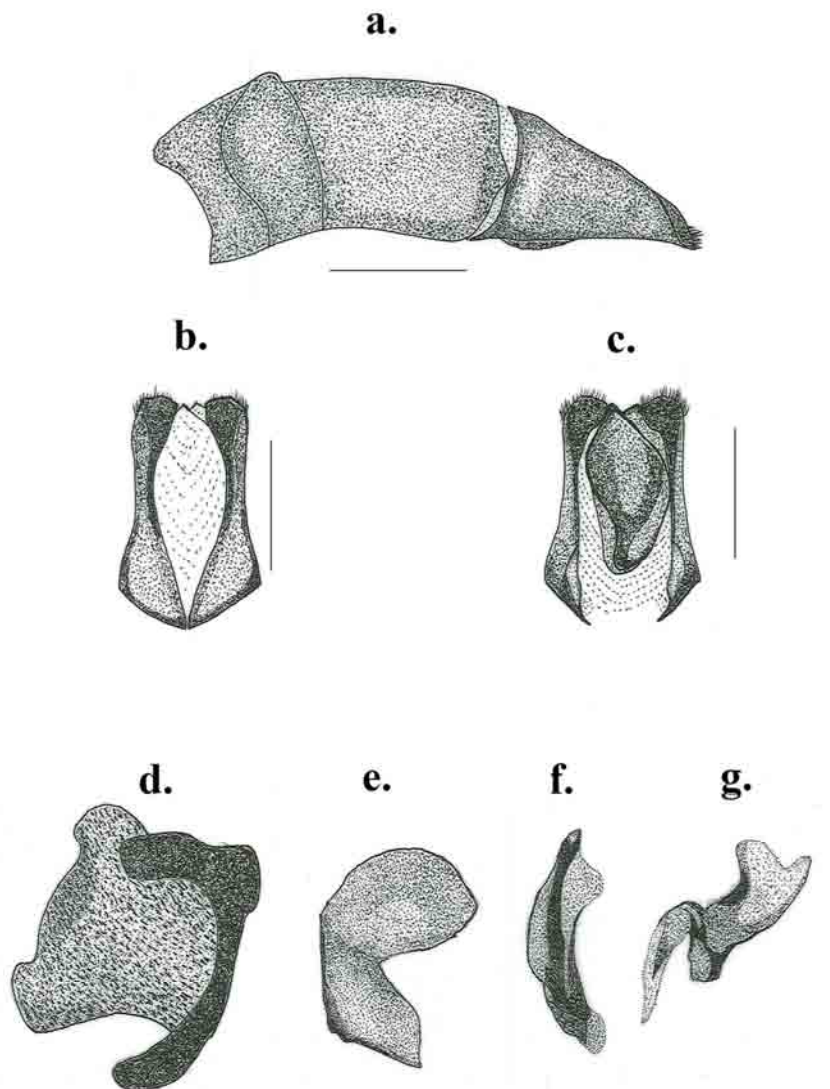
cuadrangular y aplanado dorsoventralmente en la parte basal y con arrugas más suaves que las del cípeo; en la parte apical se comprime y termina en una punta cilíndrica de punta roma y brillante que se dirige hacia la parte anterior. Los otros dos cuernos son triangulares, pequeños, salen dirigidos hacia arriba y en diagonal de la base del cuerno central; sin embargo, en machos pequeños los tres cuernos son menos desarrollados. Parte posterior de la cabeza con superficie similar a la de las genas. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación evidente, alargada y separada una vez su diámetro en toda la superficie. Parte anterior con un borde ancho y liso, detrás del cuerno cefálico presenta un ángulo agudo, luego este borde se comprime hacia los ángulos anteriores. El ángulo anterior es curvo. La parte anterior del pronoto en vista lateral es vertical con la parte dorsal del mismo, excavado en la parte central y curvo hacia las zonas laterales, dando la apariencia de que el cuerno central de la cabeza se encaja en esta excavación. En la parte dorsal anterior hay una excavación profunda, que se forma alrededor de estas dos gibas largas que llegan hasta el ángulo anterior, en la parte central de estas hay una invaginación pequeña que continua con una fóvea alargada hasta la parte posterior del pronoto. Las dos fóveas laterales, son alargadas dorsoventralmente, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados, redondos en la parte anterior y alargados hacia la posterior, separados una vez su diámetro con setas erectas, largas y castañas que se ven en vista dorsal. En la parte central debajo del fémur la superficie es brillante con punturación. Prosterno chagrinado, prolongado en su parte media, cubriendo la parte media-anterior del mesosterno, del borde posterior salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesosterno. Patas anteriores con coxas con superficie chagrinada y con punturación grande separada una vez su diámetro. Fémur en vista ventral con la superficie con puntos setíferos fuertes y densos, redondos en la parte central y alargados en la parte anterior, que dan la apariencia de corrugado, en tres a cuatro hileras de estos puntos en la parte central salen setas erectas y largas. Desde la inserción del trocánter salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales. Parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los tres dientes tibiales apicales. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta la mitad del último tarsómero, aplanado ventralmente, convexo en la parte dorsal y termina en punta roma. Cinco tarsómeros, el primero y quinto sub-

---

cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos los cuales son ovoides, con una o dos setas en el borde ventral; el quinto termina en dos garras simples, recta en la base y después curvadas, con setas en la mitad del tarsómero y en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestriás chagrinadas, con punturación brillante, pequeña y separada alrededor de cinco veces su diámetro. Estrías suaves y bicarenadas, con puntos ocelados medianos a lo largo de toda la extensión separados alrededor de tres veces su diámetro. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos ocelados muy suaves y con setas de color amarillo. Mesepisterno con puntos ocelados grandes, separados una vez su diámetro y con una seta saliendo de cada uno. Patas medias con coxas con superficie brillante y chagrinada con algunos puntos suaves dispersos. Fémur medio con superficie brillante, chagrinada, en el borde anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos de cada una sale una seta larga las cuales se vuelven más densas hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con seis a siete espinas laterales en la parte exterior de cada una salen setas erectas largas. Superficie dorsal con una quilla longitudinal con hoyuelos en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga, la cual llega a la parte inferior externa. Desde la parte apical hasta la inferior interna, hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta y se vuelven más densos hacia la parte inferior. Borde apical con setas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno tan largo como tarsómeros del uno al tres unidos, espolón externo tan largo como el basitarso, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros los cuatros primeros sub-triangules, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como dos y tres unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como dos y tres unidos y termina en dos garras simples, con setas dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, borde laterales evidentes y brillantes. Metaesterno con una carena curva paralela que forma una concavidad en la parte anterior. Parte central del metaesterno con una superficie chagrinada, brillante y sin setas, esta presenta una

carena fuerte que va hasta la parte posterior terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos setíferos grandes que dan la apariencia de corrugado a la superficie y de los cuales salen setas largas y amarillas. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior, fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, punturación grande, suave y dispersa, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con 10-14 espinas pequeñas con setas largas a lo largo del borde externo, borde interno con setas largas y densas. Superficie dorsal similar a la pata media. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados con punturación pequeña separada al menos siete veces su diámetro, más densa en los esternitos seis y siete, bordes laterales de los esternitos del uno al cinco con puntos ocelados densos de los cuales salen setas. Esternito 6 comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con punturación redonda y separada dos veces su diámetro, reborde incompleto en la parte inferior media. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de  $115^\circ$ . Pará meros sub-triangulares con la base inferior de cada parámero con una prolongación delgada, aguda y quitinizada, que luego continua con una invaginación hasta la parte media del mismo; ápices delgados, romos con la superficie plana en donde hay setas cortas de color amarillo (Fig. 5a). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical en donde termina en un punta roma, en esta vista también se observan las setas. En la parte interna presenta una invaginación convexa suave en el 1/3 apical (Fig. 5b). En vista ventral los parámetros son delgados en la parte basal con la prolongación aguda descrita en vista lateral; ápices romos y planos observándose también las setas. Entre los parámetros e insertados desde la parte apical hasta la basal por membrana, hay dos procesos lameliformes sobrepuestos, el del parámetro izquierdo encima del de la derecha, de forma característica que van desde la parte apical hasta 2/3 de los parámetros (fig. 5c). Saco interno tubular con ráspulas en los 2/3 basales; en el centro una lamela copulatrix grande sub-cuadrangular, de color café, con dos prolongaciones laterales de color más oscuro, la superficie de esta lamela está cubierta por cerdas en toda su extensión, más largas y evidentes hacia los bordes laterales (Fig. 5d). Parte

**Figura 5.** Órgano genital masculino de *Dichotomius haroldi*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1mm.



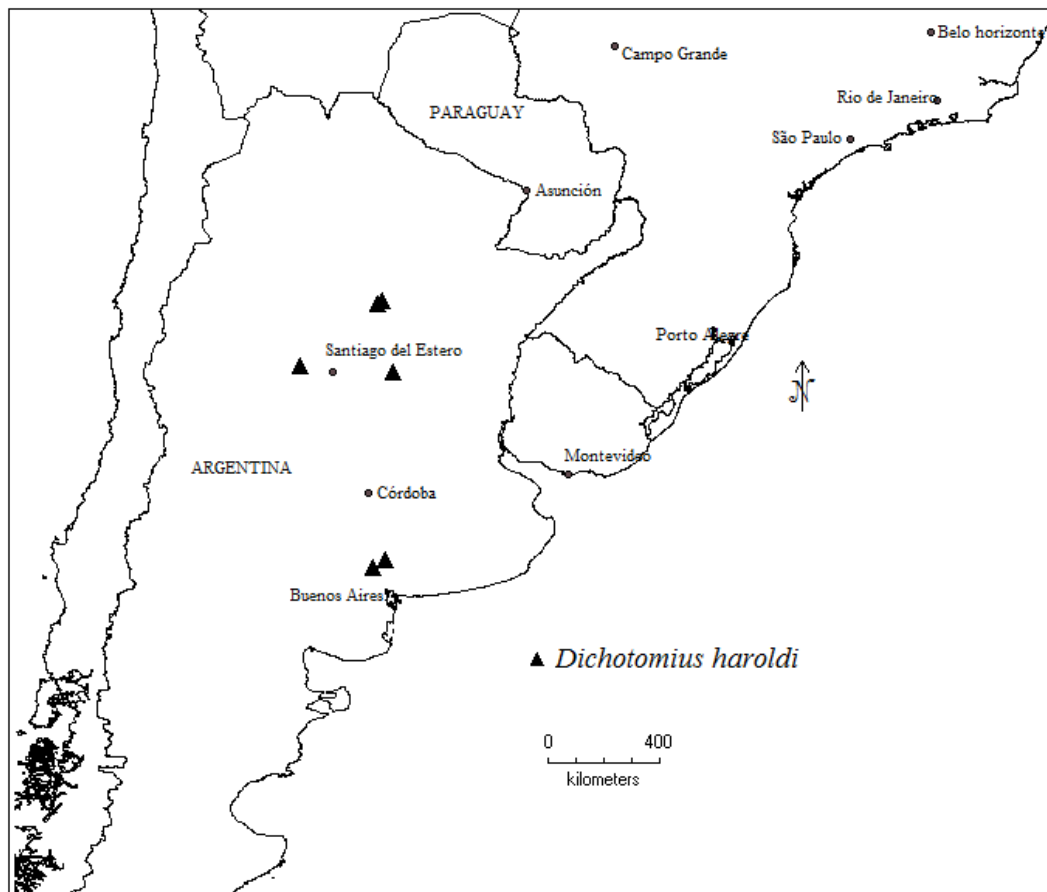
apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 5f). La lateral izquierda en forma de C, con el borde superior ensanchado y con bordes más o menos bien definidos (Fig. 5e). La lateral derecha en forma de N alargada, esclerotizada en el centro y alrededor con membrana semi-quitinizada que hace ver más ancha la parte apical del esclerito (Fig. 5g).

**Hembra:** 19-20 mm de longitud y 12-13,1 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar el borde anterior de la gena más suave y en la frente presentan solo los dos cuernos laterales (Fig. 4b). En el pronoto la excavación pronotal es más suave, haciendo que la fóvea central de la parte posterior del pronoto sea más evidente y larga (Fig. 4c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido en la parte central.

**Comentarios:** Esta especie se encuentra preferentemente asociada en zonas limítrofes de los bosques secos del chaco y los pastizales de la Pampa.

**Distribución:** La especie se distribuye en Argentina en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santiago de Estero (Fig. 6).

**Figura 6.** Mapa de distribución de *Dichotomius haroldi*.



### 3.5.5 *Dichotomius nutans* (Harold, 1867)

Sintipos: Probablemente Museo Nacional de Historia Natural, Paris (No examinados).

Localidad Tipo: Uruguay.

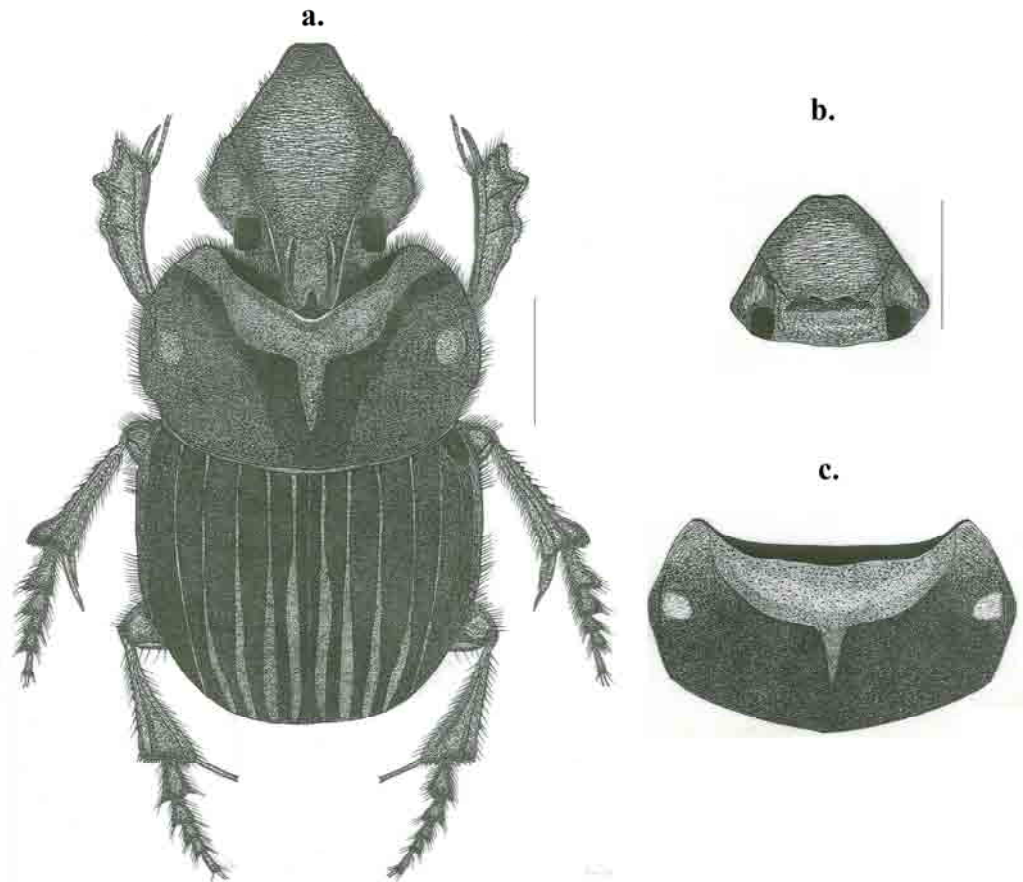
*Pinotus nutans* Harold, 1867. Neuer Coprophagen. Coleopterologische Hefte: 97.

**Material examinado** (20♂♂. 15♀♀.)

**ARGENTINA: Buenos Aires:** Tandil, 20/II/1917, Bruch, C. 1♀. [MZSP]. Tandil, André-legit. Coll. Martínez, Ene[ro], [1]954, 1♂. [CMNC]. Tandil, Bolle-legit, Coll. Martínez, 23.I.[19]54. 1♀. [CMNC]. **BRASIL: Rio Grande do Sul:** U.S. Anna, IX/1927, P. Buck, 1♂. 1♀. [MZSP]. Porto Alegre, 12/VIII/1931, 1♂.; 13/X/1927, 1♂. 1♀.; 15/IX/1937, 1♀.; 21/VI/1928, 1♂.; 27/VI/1935, 1♂.; 3/IX/1941, 1♂.; 3/V/1938, 1♀.; 3/VIII/1931, 1♂.; 7/IX/1927, 4♂. 5♀.; 7/VI/1928, 4♂. 4♀.; 23/X/1935, 1♂. [MAPA]. VII/1928, 1♂. [MZSP]. VII/1928, Buck, P. 1♂. 1♀. [MZSP].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 18,5-26,1 mm de longitud y 11-16,3 mm de ancho (Fig. 7a). Coloración negra, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los bordes de los élitros. Cabeza tan larga como ancha, con setas de color castaño en el borde de la gena que disminuyen de tamaño hacia la parte anterior, en la base de la cabeza hay mechones de setas muy densas que vienen de pronoto de un color más claro. Margen anterior prolongado dando la apariencia de un triángulo de punta roma, presenta un reborde brillante en el margen del clipeo, dientes clipeales no evidentes. Superficie del clipeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Gena con el borde anterior curvo y pronunciado, borde lateral recto formando un ángulo de aproximadamente 120° con el borde posterior, superficie con arrugas fuertes en toda su extensión. Sutura clipeo-genal evidente llegando hasta el proceso cefálico. Frente con un proceso cefálico central dirigido hacia atrás, largo, subcuadrangular y aplanado dorsoventralmente en la parte basal, con arrugas más suaves que las del clipeo en la parte basal hasta la parte media; en la parte apical se comprime y termina en una punta cilíndrica de punta roma y brillante que se dirige hacia la parte anterior, en los machos pequeños el cuerno es corto y con el proceso final no evidente.

**Figura 7.** *Dichotomius nutans*. **a.** *habitus* macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5 mm.



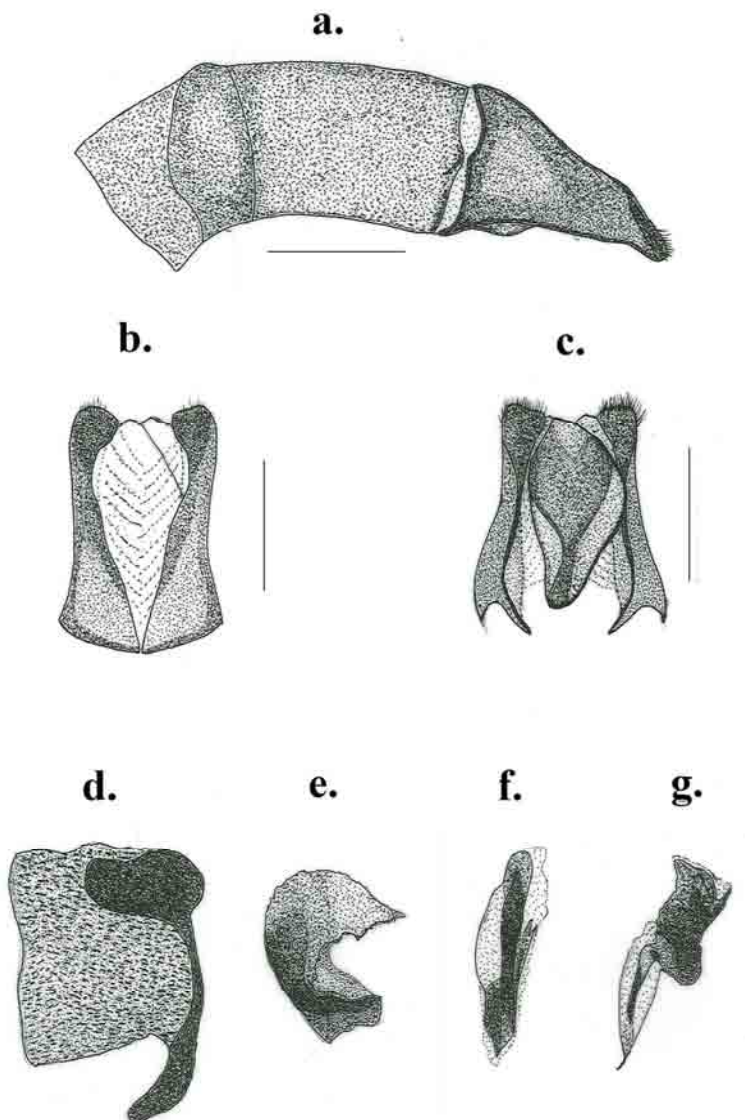
Parte posterior de la cabeza con superficie con punturación alargada separada una vez su diámetro. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación redonda en la parte superior y alargada hacia los bordes laterales y separada una vez su diámetro en toda la superficie. Parte anterior con un borde ancho y liso, detrás del cuerno cefálico presenta una invaginación hacia la parte anterior, luego este borde luego se comprime hacia los ángulos anteriores. El ángulo anterior es curvo. La parte anterior del pronoto en vista lateral es vertical con respecto a la parte dorsal, recto en la parte central y curvo hacia las zonas laterales. En la parte dorsal central hay dos tubérculos pronotales centrales, cortos y curvos, de los cuales continúan hacia cada lado dos protuberancias a modo de gibas que continúan hacia las zonas laterales, dando la apariencia de una excavación en la parte anterior del pronoto.

---

Detrás y entre la mitad de los dos tubérculos hay una fovea alargada y profunda que no llega hasta la parte posterior del pronoto. Las dos foveas laterales son redondeadas grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos setíferos densos en los bordes laterales con setas erectas, largas y castañas que se ven en vista dorsal y menos denso en la parte central en donde están separados dos veces su diámetro. En la parte central debajo del fémur la superficie es lisa y brillante con la misma punturación. Prosterno chagrinado en la parte media, la superficie es corrugada, esta prolongado en su parte media llegando a cubrir la parte antero-medial del mesosterno. Del borde posterior del prosterno salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesosterno. Patas anteriores con coxas, con superficie brillante, chagrinada y con punturación grande, suave separada una vez su diámetro. Fémur en vista ventral con la superficie con puntos setíferos fuertes y densos, redondos en la parte central y alargados en la parte anterior, que dan la apariencia de corrugado, en tres a cuatro hileras de estos puntos en la parte central salen setas erectas y largas. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales. Parte media más elevada, de allí salen cuatro quillas hacia los dientes tibiales. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta el 1/3 del último tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal y termina en punta roma. Cinco tarsómeros el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos los cuales son ovoides, con una o dos setas en el borde ventral; el quinto termina en dos garras simples, con setas tres a cuatro setas en el borde interno y dos en el externo y densas en el borde apical. Élitros con interestrías elevadas y convexas con la superficie chagrinada, con punturación pequeña y separada alrededor de tres veces su diámetro; en algunas hay arrugas transversas que dan la sensación de corrugado. Estrías fuertes, las cuatro primeras formadas por un declive con superficie chagrinada, angostas en su parte anterior ensanchadas desde la parte media volviendo a comprimirse en la parte final del élitros; estrías cinco a siete bicarenadas y en toda su extensión de igual grosor. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos

setíferos densos con setas amarillas. Mesepisterno con la misma superficie que los bordes laterales del mesosterno. Patas medias con coxas con superficie brillante y chagrinada con puntos grandes, suaves y dispersos. Fémur medio con superficie brillante, chagrinada, en el borde anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos de cada una sale una seta larga las cuales se vuelven más densas hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con seis a siete espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas. Superficie dorsal con una quilla longitudinal con hoyuelos en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga, la cual llega a la parte inferior externa. Desde la parte apical hasta la inferior interna, hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta y se vuelven más densos hacia la parte inferior. Borde lateral con setas largas y en la parte apical con setas densas en toda su extensión. Espolón interno tan largo como tarsómeros uno y dos unidos, espolón externo tan largo como el basitarso, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros los cuatro primeros sub-trianguulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno y externo con setas erectas largas y continuas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como dos y tres unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como dos y tres unidos, terminando dos garras simples, recta en la base y después curvadas, con setas dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, borde laterales evidentes y brillantes. Metaesterno con una carena curva paralela que forma una concavidad en la parte anterior. Parte central del metaesterno con una superficie chagrinada, brillante y sin setas, esta presenta una carena fuerte que va hasta la parte posterior terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos setíferos grandes, densos de los cuales salen setas largas y amarillas. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y

**Figura 8.** Órgano genital masculino de *Dichotomius nutans*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1 mm.



posterior, punturación grande, suave y separada dos a tres veces su diámetro, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con cinco a seis espinas evidentes y otras pequeñas entre estas evidentes a 40X con setas largas a lo largo del borde externo, borde interno con setas largas y densas. Superficie dorsal similar a la pata media solo que en esta la superficie media es chagrinada y con algunos hoyuelos que dan la

impresión de corrugado. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice de punta roma. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados con alguna punturación en la parte media de los esternitos cinco y seis, bordes laterales de todos los esternitos con puntos ocelados densos de los cuales salen setas y bordes laterales curvos. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con punturación alargada y separada una vez su diámetro, reborde incompleto en la parte inferior media. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de  $115^\circ$ . Parámeros sub-trianguulares con la base inferior de cada parámero con una prolongación delgada, aguda y quitinizada, que luego continua con una invaginación hasta la parte media del mismo; ápices delgados, romos con la superficie plana en donde hay setas cortas de color amarillo (Fig. 8a). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical en donde termina en una punta roma, en esta vista también se observan las setas. Parte interna con una invaginación convexa suave hasta la mitad de cada parámero (Fig. 8b). En vista ventral los parámeros son delgados en la parte basal con la prolongación aguda descrita en vista lateral; ápices romos y planos observándose también las setas. Entre los parámeros e insertados desde la parte apical hasta la basal por membrana, hay dos procesos lameliformes sobrepuestos, el del parámero izquierdo encima del de la derecha, de forma característica que van desde la parte apical hasta más allá  $2/3$  de los parámeros (fig. 8c). Saco interno tubular con ráspulas en los  $2/3$  basales; en el centro una lamela copulatriz grande sub-cuadrangular, de color café, con dos prolongaciones laterales tubulares y de color más oscuro, la superficie de esta lamela está cubierta por cerdas en toda su extensión y más largas y evidentes hacia los bordes laterales (Fig. 8d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 8f). La lateral izquierda en forma de C, con el borde superior ensanchado poco esclerotizado y con bordes irregulares, parte inferior más delgada, esclerotizada y con bordes definidos (Fig. 8e). La lateral derecha en forma de N alargada esclerotizada ensanchada en el borde derecho y más delgada en la izquierdo, con membrana semi-quitinizada (Fig. 8g).

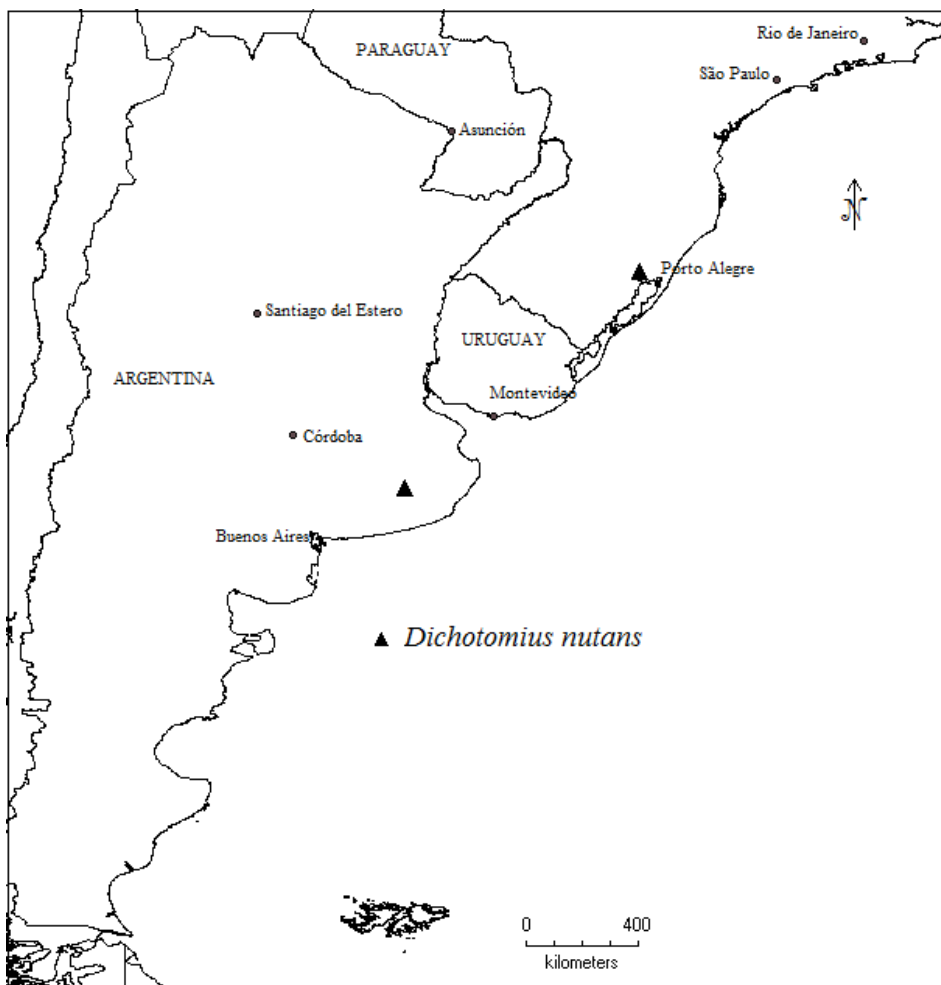
**Hembra:** 21,5-28 mm de longitud y 12-16,5 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar en la frente un proceso cefálico de cuatro puntas, las dos centrales más altas,

las laterales cónicas y pequeñas (Fig. 7b). En el pronoto los tubérculos centrales son más suaves (Fig. 7c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido hacia la parte central.

**Comentarios:** Esta especie está asociada a áreas de serranías bajas del bioma pampa, en regiones excesivamente intervenidas, en las cuales ya no queda casi nada de la vegetación natural.

**Distribución:** La especie se distribuye en Argentina en la provincia de Buenos Aires y en Brasil en el estado de Rio Grande del Sur, en la revisión bibliográfica se encontró que el tipo es de Uruguay por lo que también se coloca esta distribución (Fig. 9).

**Figura 9.** Mapa de distribución de *Dichotomius nutans*.



### 3.6 Literatura citada

Dallwitz, M. 2005. Overview of the Delta System. [www.delta\\_infkey.com/overview.htm](http://www.delta_infkey.com/overview.htm)

Edmonds, W. 1972. Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). The University of Kansas Science Bulletin **45** (11): 731-874.

Gandini P. & C. Aguilar. 2009. Seis nuevas especies de *Dichotomius* Hope, 1838 de Sudamérica y descripción del macho de *Dichotomius camargoi* Martínez, 1956. Giornale Italiano di Entomologia **12** (55):135-164

Génier, F. 2000. *Dichotomius comarapensis* sp. nov., une nouvelle espèce bolivienne de scarabée brachyptère (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Fabriques **25** (2-3): 25-31.

Harold, E. 1867. Neuer Coprophagen. Coleopterologische Hefte: 97.

Hijmans, R.; L. Guarino, C. Bussink, P. Mathur, M. Cruz, Barrantes, I. & E. Rojas. 2004. DIVA GIS Version 5.2: Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Distribución de Especies. [www.diva-gis.org](http://www.diva-gis.org)

Kohlmann, B. 2003. Tribu Coprini, p. 45-57. En Morón, M.A. (ed.), Atlas de los escarabajos de México, Coleoptera Lamellicornia, v. II, Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania editorial, Barcelona, España, 227p.

López-Guerrero, I. 2005. Los *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dichotomiini) de la fauna de México. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa **36**:195-209

Lucas, M. 1859. Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud de Rio de Janeiro a Lima, et de Lima à Para;

---

exécutée par ordre du Government francais pendant les annees 1843 à 1847, sous la direction du Comte Francis de Castelnau (Entomologie) **3**: 105.

Luederwaldt, H. 1929. As espécies brasileiras do gênero *Pinotus* (Coleoptera: Lamellicornidae: Coprini) com algumas considerações também sôbre outras espécies. Revista do Museo Paulista **16**: 603-775.

Medina, C.; C. Scholtz & B. Gill. 2003. Morphological variation and systematics of *Canthon* and related genera of new world Canthonini dung beetles. Deutsche Entomologische Zeitschrift **50** (1): 23-68.

Pereira, F. 1942a. *Pinotus* da secção Bitiensis. Papéis Avulsos do departamento de Zoologia, São Paulo-Brasil **2** (7): 117-131.

Pereira, F. 1942b. *Pinotus* da secção semiaeneus. Arquivos do Museu Paranaense **2**: 35-60.

Pereira, F. 1947. *Pinotus* da secção Batesi. Arquivos do Museu Paranaense **6**: 317-328.

Pereira, F. 1953 *Dichotomius* da secção Speciosus. Papéis Avulsos do departamento de Zoologia, São Paulo-Brasil **11** (18): 289-299.

Pereira, F. 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. Arquivos do Museo Nacional **42**: 462-466.

Waterhouse, CH. 1891. XXXVII. New Scarabaeidae in the British Museum: a Fourth Contribution. The Annals and Magazine of natural History, including Zoology, Botany and Geology. London **6** (8): 348-363.

Vaz de Mello, F., J. Louzada & M. Gavino. 2001. Nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera, Scarabaeidae) do Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia **45** (2): 99-102.

Zunino, M. 1978. L'armatura genitale negli Onthophagini. Tecniche di preparazione e criteri di studio (Coleoptera, Scarabaeoidea). Bolletino della Società Entomologica Italiana, Supplemento **90**: 21-26.

# 4. Capítulo 4: *Dichotomius* de la sección “reclinatus” (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)

## 4.1 Resumen

Se presenta un nuevo grupo de especies para *Dichotomius*, la sección “reclinatus”. El nuevo grupo está formado por cuatro especies: *Dichotomius nimuendaju* (Luederwaldt, 1925) distribuida en Brasil, *Dichotomius quadrinodosus* (Felsche, 1901) de Brasil, *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901) distribuida en Colombia y Ecuador y *Dichotomius* **sp. nov.** de Brasil. Se presenta a *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911) como sinónimo de *D. reclinatus*. Se realiza la definición de la sección “reclinatus”, una clave taxonómica para la determinación de las especies de esta sección y para cada especie se presenta la siguiente información: historia taxonómica, descripción o redesccripción, material examinado, distribución geográfica e ilustraciones de las principales estructuras de la morfología externa, de los órganos genitales masculinos y de los escleritos del saco interno.

**Palabras clave:** Nueva sección, Taxonomía, Nueva especie, *Dichotomius*.

## 4.2 Abstract

A new species group for *Dichotomius*, section “reclinatus” is presented. The new species group is formed by four species *Dichotomius nimuendaju* (Luederwaldt, 1925) distributed in Brazil, *Dichotomius quadrinodosus* (Felsche, 1901) of Brazil, *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901) distributed in Colombia and Ecuador and *Dichotomius* **sp. nov.** from Brazil. *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911) is presented as a synonym of *D. reclinatus*. A definition of the section “reclinatus” and a taxonomic key for the identification of the species of this section is included; moreover, the following information is presented for

each species: taxonomic history, description or redescription, revised material, geographical distribution and illustrations of the main structures of the external morphology of the male genital organs and the sclerites of the internal sac.

**Key words:** New section, Taxonomy, New species, *Dichotomius*.

### 4.3 Introducción

*Dichotomius* Hope, 1838 es un género exclusivo del nuevo mundo distribuido desde el noroeste de Estados Unidos hasta Argentina central. Comprende alrededor de 154 especies distribuidas en cuatro subgéneros siendo, más diverso en Suramérica donde se encuentran alrededor de 100 especies (Kohlmann 2003; ScarabNet 2008).

Las especies de *Dichotomius* hacen parte del grupo de los grandes cavadores, con especies de hábitos diurnos y nocturnos que utilizan diversos sustratos para la construcción de los nidos (excrementos, carroña, hongos, frutas) (Cambefort 1991; Gill 1991). Los individuos del género son muy abundantes en los bosques tropicales, llegando a ser el grupo dominante tanto a nivel de biomasa y de número de especies en ciertos ecosistemas (Gill 1991; Génier 2000).

La última revisión general del grupo fue hecha por Luederwaldt (1929), el cual propuso la división de las especies en secciones, sin embargo posterior a este estudio se han descrito y sinonimizado un gran número de especies, por lo cual el conocimiento del grupo es confuso, necesitando urgentemente de una revisión taxonómica (Génier 2000; Vaz de Mello *et al.* 2001; Kohlmann 2003).

En este trabajo, basados en caracteres de morfología externa y de los órganos genitales masculinos, se propone y se revisa taxonómicamente una nueva sección para *Dichotomius*, la cual está formada por especies que eran incluidas dentro de la sección “buqueti” (*sensu* Luederwaldt, 1929).

## 4.4 Materiales y métodos

### 4.4.1 Revisión de ejemplares

El estudio se basó en la revisión de 187 individuos depositados en las siguientes colecciones entomológicas, los nombres de los curadores se encuentran entre paréntesis:

<b>CEMT</b>	Sección de entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil. (Fernando Vaz-de-Mello).
<b>CEUA</b>	Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. (Martha Wolff)
<b>CMNC</b>	Colección del Museo Natural de Canadá, Ottawa, Canadá (François Génier).
<b>ECC</b>	Colección Escarabajos Coprófagos de Colombia, Bogotá, Colombia. (Alejandro Lopera Toro)
<b>MZSP</b>	Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. (Sonia Casari y Carlos Campaner)
<b>UPTC</b>	Colección entomológica de referencia Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia. (Irina Tatiana Morales).

### 4.4.2 Revisión de caracteres

Los caracteres fueron revisados con un estéreo microscopio marca LEICA (100x). La identificación de las especies se realizó con las descripciones originales (Felsche 1901,

1911; Arrow 1913, Luederwaldt 1925) y claves especializadas de Luederwaldt (1929) y Pereira (1954).

Para la preparación de los especímenes se siguió la metodología propuesta por Medina *et al.* (2003). Se realizó la disección de los órganos genitales del macho y de los escleritos del saco interno de acuerdo con la metodología propuesta por Zunino (1978).

Se realizó la ilustración del *habitus* del macho y las diferencias presentes en las hembras, para esto se consideraron los caracteres externos como cuernos y protuberancias de la cabeza y pronoto, estrías elitrales y punturación de las interestrías. Además, se realizó la esquematización del *aedeagus* en vista lateral, dorsal y ventral y de los escleritos del saco interno. La terminología de la morfología externa e interna se trabajó de acuerdo con Edmonds (1972); para los órganos genitales masculinos (*aedeagus*) se siguieron las propuestas por Zunino (1978) y López-Guerrero (2005).

#### 4.4.3 Elaboración de claves

Se elaboró una clave taxonómica ilustrada para la determinación de las especies de la sección, con la ayuda del programa DELTA™ (Dallwitz 2005).

#### 4.4.4 Tratamiento taxonómico

Para cada especie se realizó un tratamiento taxonómico en donde se presenta la siguiente información: ubicación de los ejemplares tipo, historia nomenclatural, datos del material examinado, redescrición detallada del macho y hembra, comentarios y distribución geográfica para esto se realizaron mapas de distribución con los datos obtenidos de las etiquetas de localidad de los especímenes utilizando el programa DIVA GIS Ver. 5.2 (Hijmans *et al.* 2004).

## 4.5 Resultados y Discusión

### 4.5.1 Sección “reclinatus”

Las especies de esta sección se reconocen por la siguiente combinación de caracteres: machos y hembras con cabeza más ancha que larga, margen anterior ovalado con un reborde en toda la extensión del clípeo, en el centro dos dientes clipeales suaves y emarginados; clípeo con arrugas transversales fuertes y bien definidas. Frente de los machos con un proceso cefálico central dirigido hacia atrás, largo, sub-cilíndrico y terminando en punta roma y dos procesos menores en la base de este (excepto en *D. reclinatus*). Pronoto con ángulo anterior agudo y en los machos una excavación central que va hasta los 2/3 de su extensión. Pigidio con reborde inferior completo. Edeago en vista ventral sin proceso lameliforme entre los parámetros. Parámetros con borde interno recto, con la parte basal prolongada hasta la phallobase y una invaginación al lado de esta proyección (excepto en *D. quadrinodosus*). Lamela copulatrix bien esclerotizada y sin forma definida y lamela accesoria central típica.

### 4.5.2 Clave para la identificación de las especies de la sección “reclinatus”

- |    |  |                                  |
|----|--|----------------------------------|
| 1  | Sexto esclerito abdominal con constricción en la parte media.....  | 2                                |
| 1' | Sexto esclerito abdominal sin constricción en la parte media.....  | 5                                |
| 2  | Estrías con puntos ocelados en toda su extensión, interestrías con puntos fuertes y densos.....  | <i>Dichotomius quadrinodosus</i> |
| 2' | Estrías sin puntos ocelados, interestrías con punturación suave y poco densa.....  | 3                                |
| 3  | Frente con un proceso cefálico central y dos ubicados en el clípeo.....  | <i>Dichotomius reclinatus</i>    |
| 3' | Frente con tres procesos cefálicos.....  | 4                                |
| 4  | Proceso cefálico central sin quilla, los otros dos saliendo de la parte basal en forma diagonal de este y dando la sensación de ser una sola estructura. |                                  |

- Parámetros en vista ventral poco ensanchados en la parte apical.....*Dichotomius nimuendaju*
- 4' Proceso cefálico central con quillas cerca de su parte apical, los otros dos salen separados y paralelos al central. Parámetros en vista ventral muy ensanchados.....*Dichotomius sp. nov.*
- 5 Frente con proceso central largo dirigido hacia atrás.....*D. reclinatus*
- 5' Frente con proceso central diferente al anterior.....6
- 6 Proceso cefálico formado por cuatro tubérculos, los dos centrales de mayor tamaño.....*D. quadrinodosus*
- 6' Proceso cefálico formado por tres tubérculos.....7
- 7 Tubérculos del proceso cefálico terminando a la misma altura, tubérculos pronotales cortos .....*D. nimuendaju*
- 7' Tubérculo central del proceso cefálico más alto que los laterales, tubérculos pronotales largos llegando a la base de la cabeza y dirigidos hacia arriba.....*Dichotomius sp. nov.*

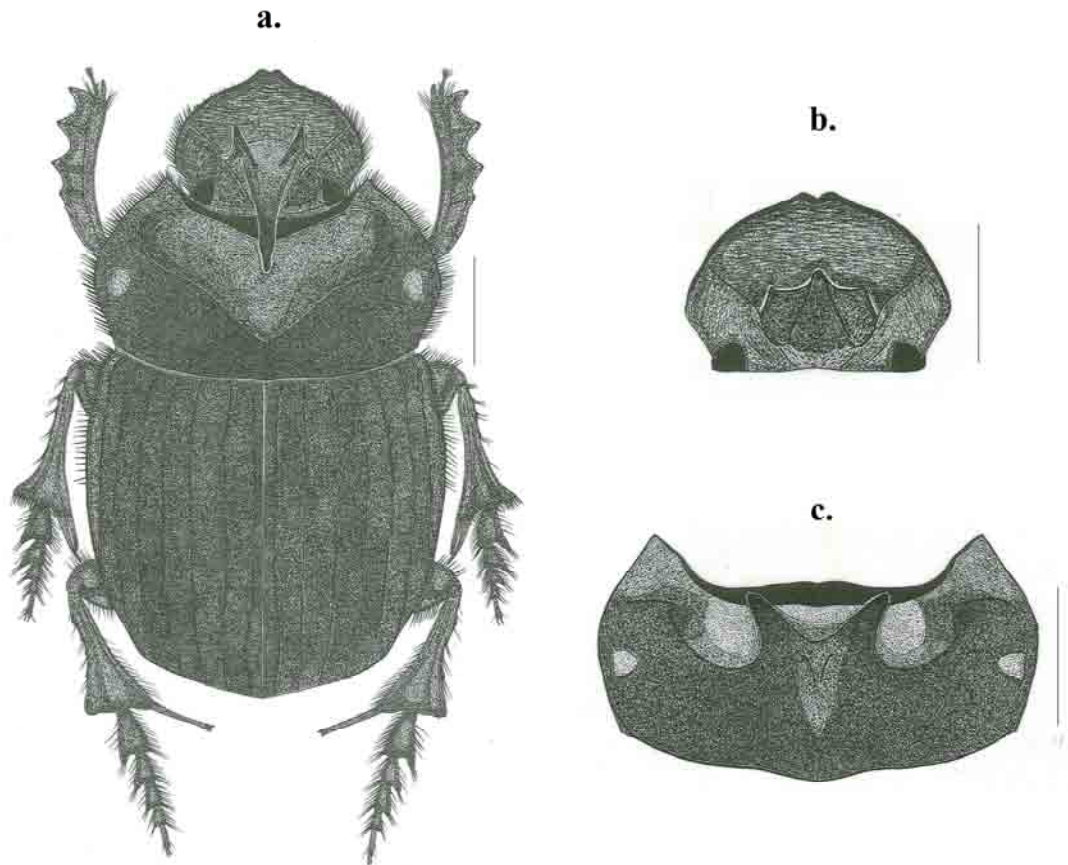
#### 4.5.3 *Dichotomius sp. nov.* Arias-Buriticá & Vaz-de-Mello

**Material examinado:** (3♂♂. 7♀♀.).

**Material tipo: Holotipo:** Brasil, Mato Grosso, Cotriguaçu, Fazenda São Nicolau, Mata, 9° 50' 26" S 58°15' 10" W, 250m, 8/X/2009, Pitfall fezes humanas, Vaz de Mello, F. 1♂. [CEMT]. **Paratipos:** Datos igual holotipo 1♂. [CEMT]. **Mato Grosso:** Barra do Tapirapé, XI/1964, Malkin, B. 1♂. 2♀. [MZSP]. Carlinda, 21/X/2008, B. Kain. 1♀. [CEMT]; 22/X/2008, Cruz, E.P.P. 1♀. [CEMT]; XI/2009. 1♀. [CEMT]. Diamantino, Vale da Solidão, Pitfall Mata Ciliar, 14° 21' 53" S 56° 07' 30" W, 31/I/2009, Oliveira. 1♀. [CEMT]. **Rondônia:** Porto Velho, Uhe, Jirau-Caiçara, Transecto III, Parcela V, Margem esquerda, Pitfall 3, 24h, 2/III/2010. 1♀. [CEMT].

**Descripción: Machos:** Cuerpos de 28-29 mm de longitud y 16-19 mm de ancho (Fig. 1a). Coloración negra y café en individuos de poco tiempo de emergencia, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza y pronoto. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la parte anterior.

**Figura 1.** *Dichotomius* sp. nov. **a.** *habitus* macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5mm.

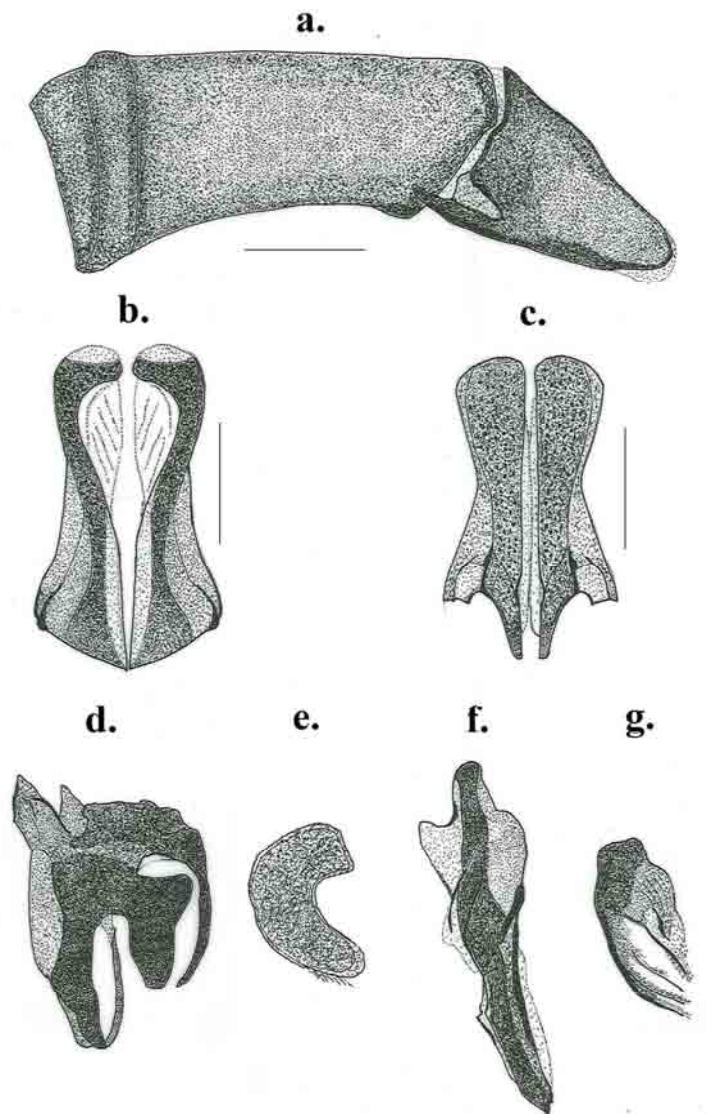


Margen anterior ovalado con un reborde en toda la extensión del cípeo, en el centro dos dientes clipeales suaves y curvos, dirigidos hacia arriba. Superficie del cípeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Sutura cípeo-genal evidente llegando hasta los cuernos cefálicos. Genas con borde lateral recto en la parte anterior y en la parte media curvado, superficie con arrugas suaves. Frente con una elevación en la parte central en donde se encuentran tres cuernos, uno central dirigido hacia atrás, largo, cilíndrico, terminando en una punta roma, con hoyuelos suaves en su superficie evidentes a 40X; hacia los 2/3 presenta una quilla a cada lado. Los otros dos cuernos salen de la base del cuerno central, más adelante del borde anterior de los ojos, dirigidos hacia arriba y paralelos al cuerno central, anchos en su parte basal y terminan en una punta aguda. Parte posterior de la cabeza con hoyuelos alargados evidente a 25X. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con

punturación pequeña y separada al menos dos a tres veces su diámetro, redondas en la parte posterior y alargadas hacia las zonas laterales. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son agudos. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 2/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos setíferos grandes separados una vez su diámetro, de cada uno sale una seta erecta, larga y castaña; parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen siendo evidentes en vista dorsal, debajo del fémur la superficie es brillante y lisa. Prosterno chagrinado con puntos setíferos dispersos. Del borde posterior del prosterno e hipómero salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesoepisterno y mesosterno. Patas anteriores con fémur en vista ventral hacia la parte anterior brillante y con puntos alargados lateralmente, desde la parte media la superficie es chagrinada con presencia de tres a cuatro líneas de puntos setíferos con setas largas que siguen hacia la parte lateral y luego en el borde posterior. Tibia con cuatro dientes laterales, parte media más elevada, de allí salen quillas hacia los dientes tibiales. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta la mitad del último tarsómero, en la parte central con una quilla y termina en punta roma. Cinco tarsómeros el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como dos a cuatro unidos los cuales son ovoides, con mechones de setas en el borde interno; el quinto termina en dos uñas simples y setas muy densas en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinadas, con estrías suaves y bicarenadas. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, hacia la parte inferior con setas cortas. Mesosterno con la superficie formada por líneas longitudinales fuertes. Mesepisternum chagrinado y con mechones de setas muy unidas. Fémur medio con setas largas en los bordes anterior y posterior y con punturación pequeña evidente a 40X, puntos setíferos grandes cada uno con una seta larga, erecta de color café. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con cinco espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas; en la superficie dorsal hay dos carenas evidentes con setas en toda su extensión, borde apical con setas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno tan largo como tarsómeros uno a tres unidos, espolón externo tan largo como el basitarso y la mitad del segundo, aplanados ventralmente terminando en punta roma. Cinco tarsómeros, los cuatros primeros sub-trianguares con una

proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como del dos al cuatro unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como del dos al cuatro unidos, terminando en dos uñas simples y setas en todo el borde distal. Sutura meso-metaesternal evidente, brillante y chagrinada. Metaesternito en la parte anterior con la superficie igual a la del mesosterno, en la parte media hay una carena que llega hasta la parte posterior en donde se encuentra una fovea grande, alrededor de esta la superficie es brillante con punturación pequeña y dispersa, evidente a 30X. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro de los cuales salen setas largas. Metaepisterno con superficie es chagrinada con puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro de los cuales salen setas largas. Pata posterior con fémur con punturación pequeña, separada evidente a 40X y con setas con la misma distribución de la pata media. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con cinco dientes y setas iguales a las de la pata media pero de mayor longitud. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados, del dos al cinco con una línea de setas desde la parte media, bordes laterales de todos los esternitos con puntos ocelados densos de los cuales salen setas. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio con punturación pequeña y dispersa, evidente a 30X, en el borde inferior presenta un reborde completo, más oscuro y liso. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, ápice con una constricción aproximada de  $115^\circ$  y una muesca en el borde inferior. Parámetros ensanchados en la base y más delgados en el ápice el cual es curvo y presenta una membrana carnosa, en la parte inferior presentan una invaginación (Fig. 2a). Dorsalmente simétricos presentan una base ensanchada y una constricción hacia la parte media y apicalmente vuelve a ensancharse, ápice de los parámetros curvos y robustos, con el borde interno con una curvatura pronunciada, superficie con punturación pequeña, separada por lo menos 5 veces su diámetro (Fig. 2b). En vista ventral simétricos, con área central ancha, superficie con punturación similar a la vista dorsal, en la base presentan una invaginación en la parte media de cada parámetro y en la parte interna esta una prolongación que va más allá del borde de la phallobase (Fig. 2c). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una

**Figura 2.** Órgano genital masculino de *Dichotomius* sp. nov.. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1 mm.



lamela copulatrix grande de forma asimétrica característica, bien quitinizada (Fig. 2d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 2f). La lateral izquierda en forma sub-cuadrangular, con bordes poco definidos (Fig. 2e). La lateral derecha en forma de C alargada ensanchada en la parte apical y de la parte basal salen algunas estructuras en forma de pelos (Fig. 2g).

**Hembra:** 23-27,5 mm de longitud y 13,3-18,1 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar en la frente un proceso cefálico que termina en tres puntas romas brillantes, la central más alta que las dos laterales (Fig. 1b). En el pronoto en la parte media presenta un tubérculo central en forma de V, que en vista dorsal va hasta la base de la cabeza en hembras desarrolladas (Fig. 1c). El sexto esclerito abdominal no es comprimido en la parte media.

**Figura 3.** Mapa de distribución de *Dichotomius sp. nov.*



**Comentarios:** Esta especie está asociada a bosques amazónicos perennifolios y estacionales al sur de la cuenca amazónica. Spector y Ayzama (2003) registran a esta especie (citada como *D. calcaratus*) para Bolivia en un bosque tropical perennifolio, citando a la especie como exclusiva de este bosque.

**Distribución:** La especie se distribuye en Brasil en los estados Mato Grosso y Rondônia (Fig. 3).

#### 4.5.4 *Dichotomius nimuendaju* (Luederwaldt, 1925)

Holotipo: Museu de Zoologia na Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil

Localidad Tipo: Brasil, Est[ado] Amazonas, Manicoré.

*Pinotus nimuendaju* Luederwaldt, 1925. Neue *Pinotus* arten. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro 2(1): 67-69; *Pinotus nimuendajui* Luederwaldt, 1929; *Dichotomius nimuendajui* (Luederwaldt, 1929) **Enmienda injustificada**

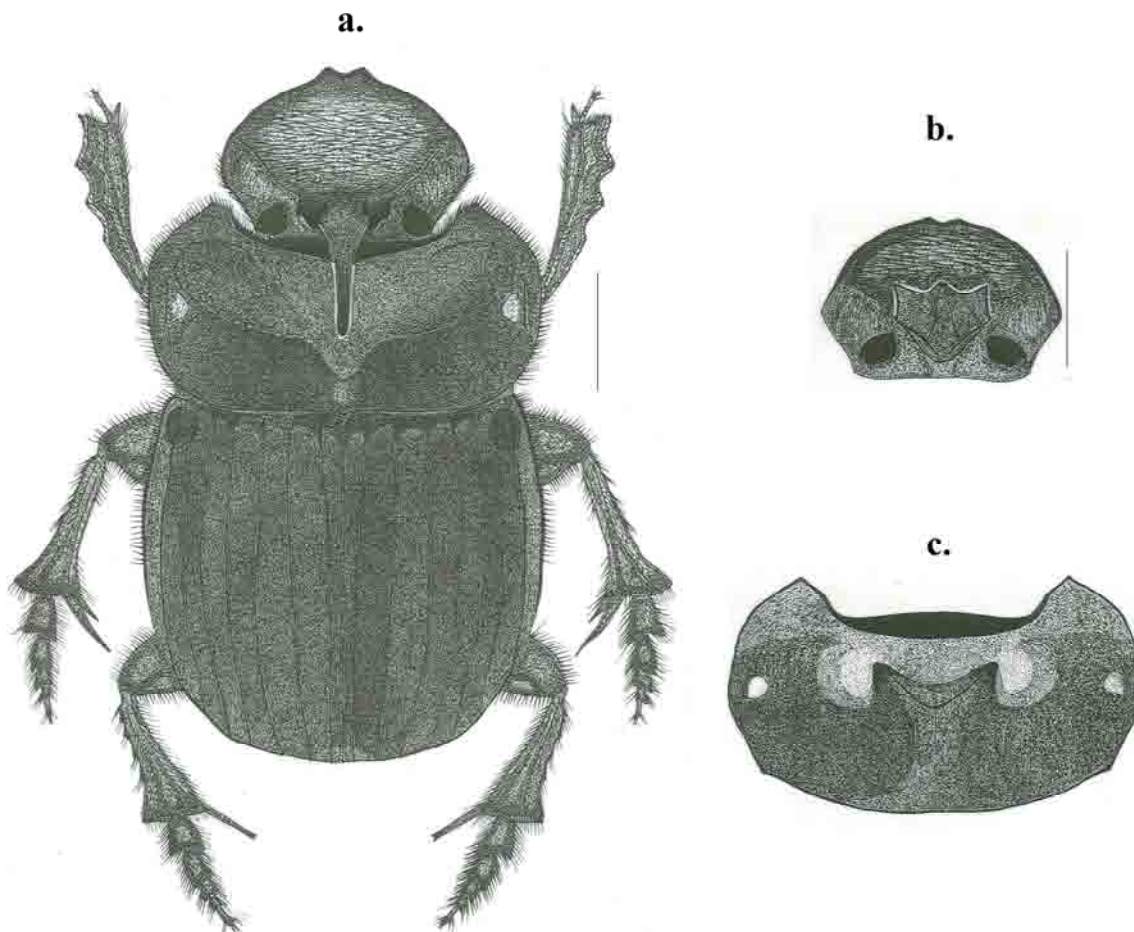
**Material examinado** (8♂♂. 5♀♀.).

**Holotipo:** Etiquetas: [1 etiqueta de color rojo con bordes negros] **TIPO** [2 etiqueta rectangular escrita a mano] Brasil Est. Amazonas Manicoré XII/1923 H.C. Boy [3 etiqueta a mano por Luederwaldt] *Pinotus nimuendaju* Lud-det-25 [4 etiqueta triangular] aparato genital [5 escrita a máquina] 17012. 1♂. [MZSP]. **BRASIL: Maranhão:** Balsas, Serra do Penitente, 5-13/XI/2004, Mielke, C.G.C. 1♂. [CEMT]. **Mato Grosso:** Paranaita, Rio Teles Pires, 9°17' 55,85" S 56°47' 48,92" W, XII/2008 , Rede de neblina, Souza, M.F.; Prado, M.U. 1♂. [CEMT]. Paranaita, “Mero D”, 50m, 21/II/2009, Rede de neblina, M.F. Souza 1♂. [CEMT]. Uhe, Fazenda São Manuel, 24/X-3/XI/2009, Faria, H.A.B. 1♂. [CEMT]. Sinop, X/1976, Alvarenga, M. 1♀. [CEMT]. Sinop, Fazenda Continental, M1 T1 P5, 24/X/2009, Pitfall fezes humanas. 2♀. [CEMT]; M1 T2 P2, 48h, 18/II/2010 1♂. [CEMT]; Modulo I, M1T2P8, 23/XII/2009 1♂. [CEMT]; Modulo I, MM2P8, 23/XII/2009. 1♂. [CEMT]; M1T1P2, 48h, 18/II/2010. 1♀. [CEMT]. **Pará:** Jacareacanga, Rio Teles Pires, Fazenda Aragão, Margem derecha, 9°14' 03" S 56°59' 24" W, II/2009, Coleta manual, Souza, M.F.; Uehara-Prado, M. 1♀. [CEMT].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 19-28 mm de longitud y 13-19 mm de ancho (Fig. 4a). Coloración negra y café en individuos de poco tiempo de emergencia, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los

bordes de los élitros. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la anterior. Margen anterior ovalado con un reborde en toda la extensión del clípeo, en el centro dos dientes clipeales suaves y curvos, dirigidos hacia arriba. Superficie del clípeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Sutura clípeo-genal evidente llegando hasta el proceso cefálico. Genas con borde lateral recto y luego curvo, superficie con arrugas suaves en la parte anterior, que se convierten en puntos hacia la parte posterior. Frente con un proceso cefálico formado por tres cuernos, uno central dirigido hacia atrás, largo, cilíndrico, liso y terminando en una punta roma. Los otros dos cuernos salen de la base del cuerno central, al nivel del borde anterior de los ojos, dirigidos hacia arriba y diagonales al cuerno central, anchos en su parte basal y terminan en una punta roma, presentan un proceso que los une al cuerno central y en individuos pequeños se observa punturación en el cuerno central. Parte posterior de la cabeza con puntos alargados evidente a 25X. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación pequeña y separada al menos dos a tres veces su diámetro, redondas en la parte posterior y alargadas hacia las zonas laterales. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son agudos. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 2/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro, de algunos sale una seta erecta, larga y castaña; en la parte central debajo del fémur la superficie es brillante, parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen, siendo evidentes en vista dorsal. Prosterno chagrinado con puntos setíferos dispersos. Del borde posterior del prosterno e hipómero salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesoepisterno y mesosterno. Patas anteriores con fémur en vista ventral hacia la parte anterior y posterior brillantes y con puntos alargados, parte media con superficie chagrinada, presencia de tres a cuatro líneas de puntos setíferos con setas largas que siguen hacia la parte lateral en donde son más densas. Tibia con cuatro dientes laterales. Parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales anteriores. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo

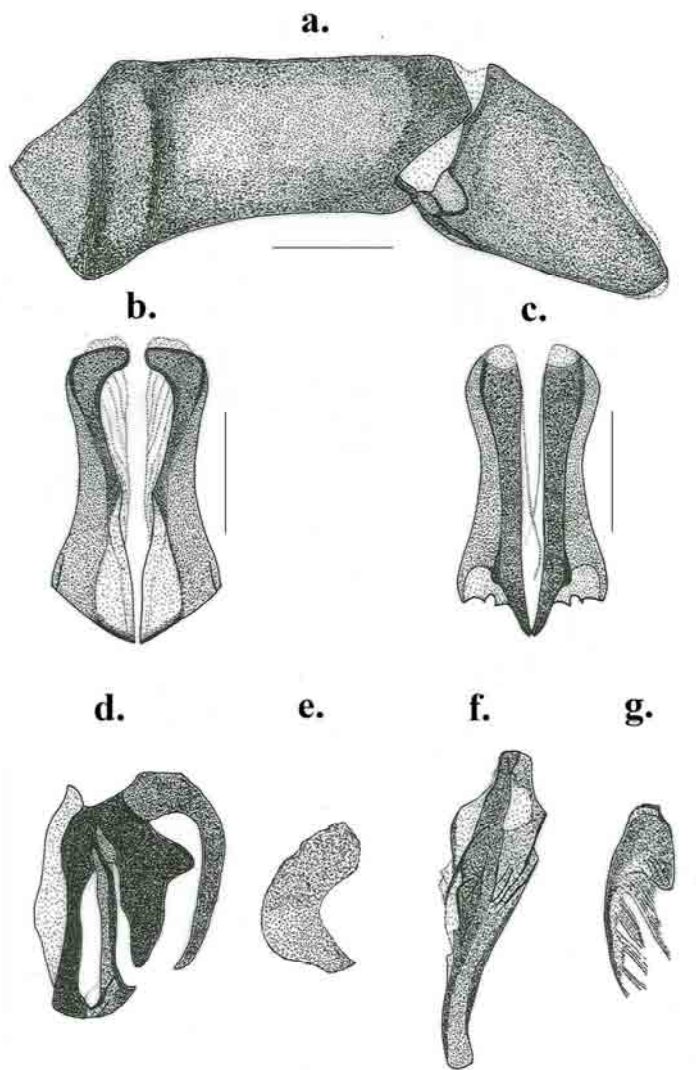
**Figura 4.** *Dichotomius nimuendaju*. **a.** habitus macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5 mm.



interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta el 1/3 del último tarsómero, en la parte central con una quilla y termina en punta roma. Cinco tarsómeros el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos, del dos al cuatro ovoides, con mechones de setas en el borde interno; el quinto termina en dos uñas simples y setas muy densas en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinadas, con estrías suaves y bicarenadas. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, hacia la parte inferior con setas cortas. Mesosterno con la superficie chagrinada. Mesepisterno chagrinado y con puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro de cada uno sale una seta. Fémur medio con setas largas en los bordes anterior y posterior y con

punturación pequeña evidente a 40X, puntos setíferos grandes cada uno con una seta larga, erecta de color café. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con cinco espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas; en la superficie dorsal hay dos carenas evidentes con setas en toda su extensión, borde apical con setas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno tan largo como tarsómeros del uno al tres unidos, espolón externo va hasta la 1/2 del segundo tarsómero, aplanados ventralmente terminando en punta roma. Cinco tarsómeros, los cuatros primeros sub-trianguulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer y quinto tarsómero tan grandes como del dos al cuatro unidos, el quinto sub-cuadrangular, terminando en dos uñas simples y setas en todo el borde distal. Sutura meso-metaesternal evidente, brillante y chagrinada. Metaesternon con una carena suave en la parte media que llega hasta la parte posterior en donde se encuentra una depresión que es brillante y sin setas. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa, la superficie es chagrinada con puntos ocelados grandes separados un diámetro, de los cuales salen setas largas. Metaepisterno con superficie chagrinada con puntos ocelados grandes separados un diámetro de los cuales salen setas largas. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, punturación pequeña, separada evidente a 40X, con algunas setas cerca a la inserción de la tibia. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con cinco dientes y setas iguales a las de la pata media pero de mayor longitud. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados, del dos al cinco con una línea de setas desde la parte media, bordes laterales de todos los esternitos con puntos ocelados densos de los cuales salen setas. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con punturación pequeña y dispersa, evidente a 30X, borde inferior completo. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, ápice con una constricción aproximada de 115° y una muesca en el borde inferior. Parámetros ensanchados en la base y más delgados en el ápice el cual es curvo y presenta una membrana carnosa, en la parte inferior presentan una invaginación (Fig. 5a). Dorsalmente simétricos con una base ensanchada y una constricción hacia la parte media y apicalmente vuelve a ensancharse, ápice de los parámetros curvos y robustos, con el borde interno con una

**Figura 5.** Órgano genital masculino de *Dichotomius nimuendaju*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1 mm.



curvatura pronunciada, superficie con punturación pequeña, separada por lo menos cinco veces su diámetro (Fig. 5b). En vista ventral simétricos, con área central ancha, superficie con punturación similar a la vista dorsal, en la base presentan una invaginación en la parte media de cada parámetro y en la parte interna está una prolongación la que va más allá del borde de la phallobase (Fig. 5c). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una lamela copulatrix grande de forma asimétrica característica, bien quitinizada (Fig. 5d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con

forma no definida, en la parte central más esclerotizada y alrededor con membrana semiquitinizada (Fig. 5f). La lateral izquierda en forma de C ancha, con bordes aserrados y poco definidos (Fig. 5e). La lateral derecha también con forma de C alargada, ensanchada en la parte apical y de la parte basal salen algunas estructuras en forma de pelos (Fig. 5g).

**Figura 6.** Mapa de distribución de *Dichotomius nimuendaju*.



**Hembra:** 25,5-29,2 mm de longitud y 16,1-19 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar en la frente un proceso cefálico que termina en tres puntas romas, las tres del mismo tamaño (Fig. 4b). En el pronoto en la parte media presenta un tubérculo central en forma de V, que en vista dorsal van hasta el 1/3 anterior del pronoto en las hembras bien desarrolladas (Fig. 4c). El sexto esclerito abdominal no es comprimido en la parte central.

**Comentarios:** Esta especie se encuentra asociada a bosques amazónicos perennifolios y estacionales al sur del Amazonas y al este del río Tapajós-Juruena; es probable que la localidad tipo (Amazonas, Manicoré) sea un dato errado, dado que esa región no presenta las condiciones para el establecimiento de la especie. Se le ha colectado a 50 m de altitud y en varias ocasiones ha sido capturada en redes de niebla para aves.

**Distribución:** Se distribuye en Brasil en los estados de Amazonas, Maranhão, Mato Grosso y Pará (Fig. 6).

#### 4.5.5 *Dichotomius quadrinodosus* (Felsche, 1901)

Holotipo: Museum für Tierkunde, Dresden, Alemania.

Localidad Tipo: sin información.

*Pinotus quadrinodosus* Felsche, 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. Deutsche Entomologische Zeitschrift: 135-155.

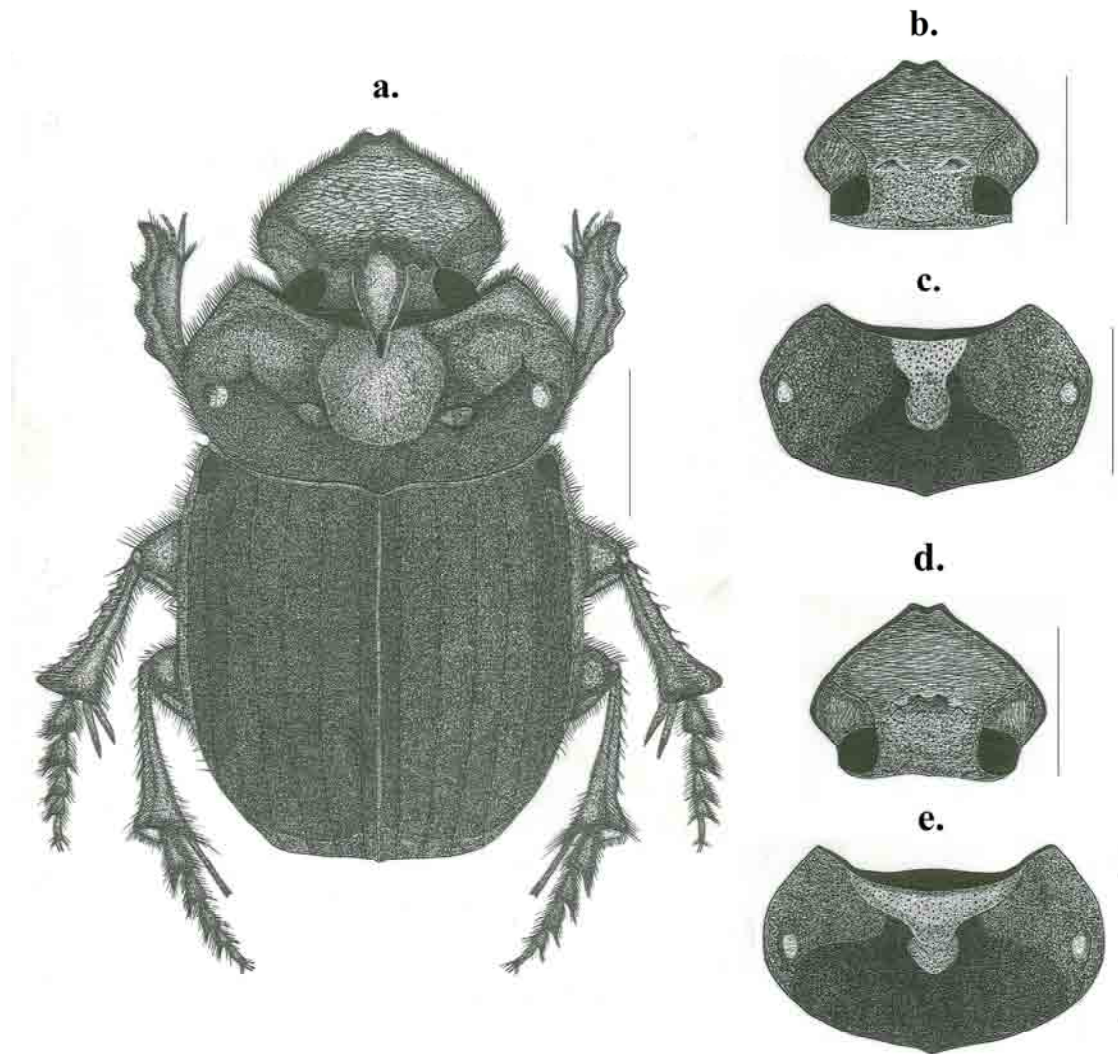
**Material examinado** (78♂♂. 73♀♀.).

**BRASIL: Bahia:** Eunápolis, VII/2004, J.N.C Louzada 1♂. 1♀. [CEMT]. Porto Seguro, Veracel, Regeneração avançada, 13/XI/2004, Pitfall fezes humanas, Louzada, J. 10♂. 8♀. [CEMT]. Porto Seguro, VII/1993, Grossi, E. 2♂. [CEMT]. Porto Seguro, VII/1996, Grossi, E. 1♀. [CEMT]. **Espirito Santo:** 1169 comp/ de Staudinger 1♀. [MZSP]. Cachoeiro de Itapemirim, Mata da Usina Palmeiras, Rod. Cachoeiro-Marataízes, I/2007, Pitfall fezes humanas, Louzada, J. 4♂. 2♀. [CEMT]. Conceição do Castelo, XI/1994, Arnaud, P.; Grossi, E.; Vaz de Mello, F. 2♂. [CEMT]. Vargem Alta, 680m, 15/IX/1995, Louzada, J.; Louzada. 2♂. 1♀. [CEMT]. Vargem Alta, 680m, IX/1995, Louzada, J. 2♂. 1♀. [CEMT]. Vargem Alta, I/2007, Pitfall fezes humanas, Louzada, J. 6♂. 16♀. [CEMT]. Vargem Alta, IX/1995, Louzada, J. 1♂. [CEMT]. Venda Nova do Imigrante, XII/2001, Vaz de Mello, F. 2♂. 4♀. [CEMT]. **Minas Gerais:** Viçosa, Campus da UFV, Mata da Biologia, 20°45' 28" S 42°51' 52" W, X/2000, M.G.F. de Ma ta. 1♂. [CEMT]. Viçosa, I/1994, Louzada, J. 1♂. [CEMT]. Viçosa, Serra do Sapo/Ferrugem floresta semidecídua, 20°45' 28" S 42°51' 52" W, 1230m, Fagundes, R. 1♂. [CEMT]. Maripá de Minas, X/2009, Modesto, M.M. 1♂. [CEMT]. Viçosa, G9, I/1996, Louzada, Sperber y Vaz de Mello. 1♂. [CEMT]. Viçosa, G9, II/1996, Sperber, Louzada, Lopes y Vaz de Mello. 1♂. 5♀. [CEMT]. Viçosa, M17, II/1996, Sperber, Louzada, Lopes y Vaz de Mello. 1♂. [CEMT]. Viçosa, Mata da Biologia, 20°45' 28" S 42°51' 52" W, X/ 1998, Sobrinho, T. 2♂. [CEMT]. Viçosa,

Mata do Paraíso, 20°48' 02" S 42°51' 38" W, X/1 998, Pitfall fezes humanas, Falqueto y Vaz-de-Mello. 1♂. [CEMT]. Viçosa, 10/I/1994, Louzada, J. 1♂. [CEMT]. Viçosa, 2/X/1991, Lopes; Louzada, J. 4♂. 4♀. [CEMT]. Viçosa, 21/I/1994, Louzada, J. 3♀. [CEMT]. Viçosa, 3/X/1991, Lopes; Louzada, J. 3♂. [CEMT]. Viçosa, 4/X/1991 Lopes; Louzada, J. 3♂. 2♀. [CEMT]. Viçosa, 680m, IX/1995, Louzada, J. 1♂. [CEMT]. Viçosa, II/1994, Louzada, J. 1♂. [CEMT]. Viçosa, IV/1995, Vaz de Mello, F. 3♂. 1♀. [CEMT]. Viçosa, Mata da Biologia, 20°45' 28" S 42°51' 52" W, XII/1992, Louzada, J. 5♂. 4♀. [CEMT]. Viçosa, XII/1992, Louzada, J. 3♂. 10♀. [CEMT]. Viçosa, XI/2000, F.Z. Vaz de Mello 4♂. [CEMT]. Viçosa, XII/1998, F.Z. Vaz de Mello 1♂.3♀. [CEMT]. **Rio de Janeiro:** Rio de Janeiro, Floresta da Tijuca, 10/X/1979, Godinho, C. 1♂. [CEMT]. Rio de Janeiro, Floresta da Tijuca, 10/X/1979, Celso, J. 1♀. [CEMT]. Xerém, II/1991, Grodinho, C. 1♀. [CEMT]. **Santa Catarina:** Brusque, Chácara Edith, 27°5' S 48°53' W, XII/2 009, Pitfall com isca, C.B. Marcon; M.I.M. Hernández. 2♂. [CEMT]. Corupá, I/1961, Mallei, A. 1♂. [MZSP]. Corupá, XI/1961, Mallei, A. 1♀. [MZSP]. Joinville, 1920, Schmith. 1♂. [MZSP]. Joinville, III/1943, Pohl, B. 1♀. [MZSP]. Snt. Amaro da Imperatriz, Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, 27°44' S 48°48' W, XI/2009, Pitfall com isca, C.B. Marcon; M.I.M. Hernández. 2♂. 1♀. [CEMT]. **São Paulo:** Peruíbe, Est. Ecol-dR, XII/1998, A.D. Biescov-Col. 1♂. [MZSP].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 18-24,3 mm de longitud y 11-15,4 mm de ancho (Fig. 7a). Coloración negra y café en individuos de poco tiempo de emergencia, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los bordes de los élitros. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la anterior. Margen anterior ovalado con un reborde en toda la extensión del clípeo, en el centro dos dientes clipeales suaves y curvos, dirigidos hacia arriba. Superficie del clípeo en toda su extensión con arrugas paralelas fuertes. Sutura clípeo-genal evidente llegando hasta un proceso cefálico. Genas con borde lateral curvo, superficie con arrugas suaves. Frente con tres procesos cefálicos, uno central dirigido hacia atrás, largo, ancho y aplanado dorsoventralmente desde la parte basal hasta 2/3 de la extensión con presencia de hoyuelos suaves y disperso; luego el cuerno se comprime y vuelve cilíndrico, sin punturación y termina en una punta roma. Los otros dos cuernos son pequeños, anchos en su parte basal y terminan en una punta roma, salen al nivel del borde anterior de los ojos separados del cuerno central y distanciados el ancho de la base del mismo. Parte posterior de la cabeza y superficie lateral de los ojos

**Figura 7.** *Dichotomius quadrinodosus*. **a.** habitus macho 1; **b.** cabeza macho 2; **c.** pronoto macho 2. **d.** cabeza hembra; **e.** pronoto hembra. Escala 5 mm.



con superficie chagrinada y hoyuelos grandes separados una vez su diámetro. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales y en la parte anterior detrás de los ojos. Superficie con punturación pequeña y separada al menos dos a tres veces su diámetro en la parte dorsal posterior y con hoyuelos grandes separados una vez su diámetros en los bordes anteriores y laterales. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son agudos. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 2/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, redondas, grandes y

profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro y en algunos sitios unidos, de cada uno sale una seta erecta, larga y castaña; en la parte central debajo del fémur la superficie es brillante y chagrinada, parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen siendo evidentes en vista dorsal. Prosterno chagrinado con puntos ocelados pequeños en la parte posterior sin setas y grandes y de cada uno saliendo una seta erecta y larga en la parte central dando la apariencia de mechón. Patas anteriores con superficie de la coxa chagrinada y con puntos grandes y alargados separados una vez su diámetro. Fémur en vista ventral hacia la parte anterior y posterior brillantes y con puntos alargados, parte media con superficie chagrinada y tres a cuatro líneas de puntos setíferos, con setas largas que siguen hacia la parte lateral en donde son más densas, parte posterior con muchas setas largas que se vuelven más densas hacia la inserción de la tibia. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales, parte media más elevada, de allí salen quillas hacia los dientes tibiales. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta la mitad del último tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal y termina en punta roma. Cinco tarsómeros el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos, los cuales son ovoides, con tres a cuatro setas en el borde ventral y una lateral; el quinto termina en dos garras simples, con setas densas en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinadas, con hoyuelos suaves separados una vez su diámetro que dan la apariencia de corrugado. Estrías bicarenadas con puntos ocelados pequeños en toda su extensión separados aproximadamente cinco veces su diámetro, en algunas estrías se forman unos pliegues continuos que dan la sensación de mayor profundidad de la misma. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, con la superficie arrugada y chagrinada. Mesosterno con la superficie chagrinada, con setas cortas y suaves, en la parte central presenta una superficie lisa que va hasta la parte media de la sutura meso-metaesternal. Mesepisterno chagrinado y con puntos ocelados grandes separados menos de un diámetro, de cada uno sale una seta. Patas medias con coxas con superficie brillante y chagrinada con puntos grandes, suaves y dispersos. Fémur medio con superficie brillante y chagrinada, en el borde anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos, de cada una sale una seta larga las cuales se vuelven más densas

---

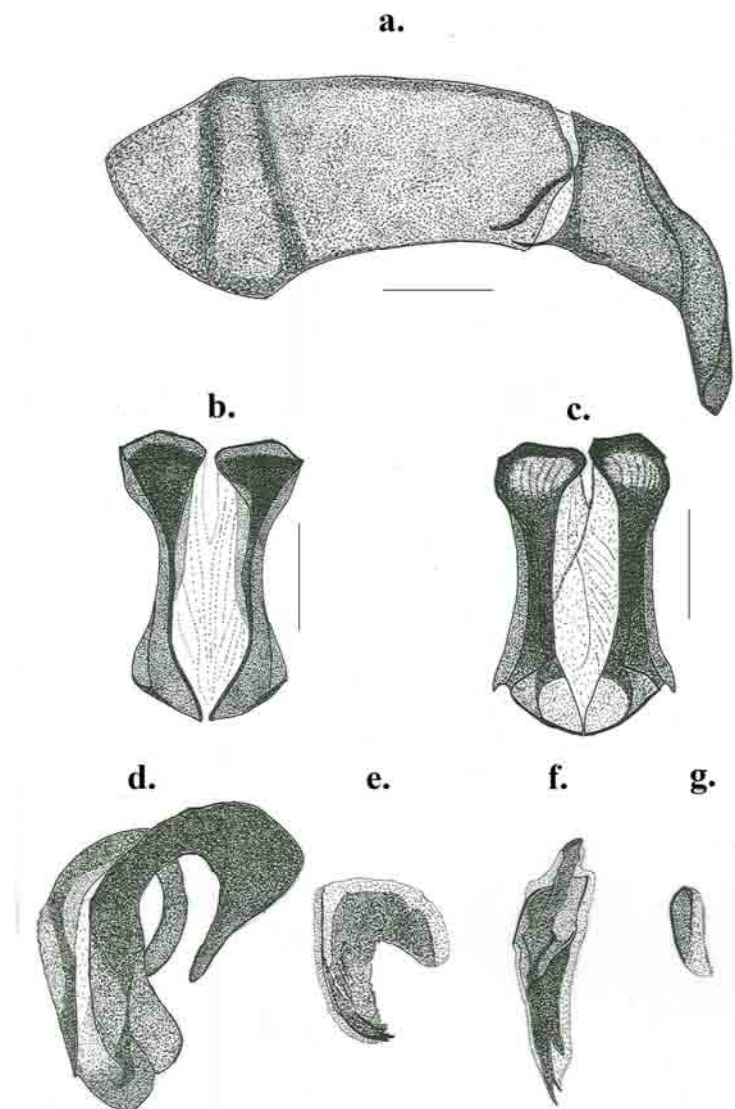
hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con cinco a seis espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas. Superficie dorsal con una quilla longitudinal la cual llega a la parte inferior externa, con hoyuelos en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga. Desde la parte apical hasta la inferior interna, hay una hilera de hoyuelos de cada uno saliendo una seta y se vuelven más densos hacia la parte inferior. Espolón interno tan largo como tarsómeros del uno al tres unidos, espolón externo tan largo como el basitarso, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Parte apical con setas densas más largas cerca de los espolones. Cinco tarsómeros, los cuatro primeros sub-trianguulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno y externo con setas erectas largas y continuas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como del dos al tres unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como tres y cuatro unidos, terminando en dos garras simples, recta en la base y después curvadas, con dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal completa, en algunos ejemplares en la parte media cubierta por una superficie lisa que viene del mesosterno. Metaesterno con parte central con superficie chagrinada, brillante y sin setas, con una carena fuerte que va desde 1/3 del metasterno hasta la parte posterior terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos ocelados grandes separados menos de un diámetro, densos de los cuales salen setas largas y amarillas. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, punturación grande, suave y separada dos a tres veces su diámetro, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia y parte posterior. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con cinco a seis espinas evidentes con setas largas a lo largo del borde externo, borde interno con setas largas en la parte apical. Superficie dorsal similar a la pata media solo que en esta la superficie media es chagrinada y con algunos hoyuelos que dan la impresión de corrugado. Calcar tan largo como los tarsómeros del uno al tres unidos, aplanado ventralmente, con ápice de punta roma. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados con una a dos hileras de puntos ocelados en la parte anterior de cada uno saliendo una seta y se vuelven más

densos en los bordes laterales. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con punturación suave y separada dos veces su diámetro, el reborde inferior es completo. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice completo con una zona esclerotizada que sale diagonal a la zona superior e inferior. Parámetros sub-cuadrangulares en la parte basal, en los ápices hay un ensanchamiento fuerte que hace ver como una proyección que se dirige hacia abajo formando un ángulo aproximadamente de 45° con la base inferior de cada parámetro (Fig. 8a). Dorsalmente asimétricos, presentan una base ensanchada y una constricción hacia la parte media y apicalmente se ensanchan fuertemente y se vuelven aplanados dorsoventralmente cóncavos y dirigidos hacia abajo. En la parte interna presenta una invaginación convexa que va desde la parte media hasta la zona donde inicia el ensanchamiento de los parámetros y en la parte apical presenta una muesca en el borde externo (Fig. 8b). En vista ventral asimétricos, con área central ancha, en la base presentan una invaginación suave en la parte media de cada parámetro y en la parte interna esta una prolongación que va más allá del borde de la phallobase sin color en la parte media pero con un borde delgado bien quitinizado. Ápices convexos y alargados, bien quitinizados. Entre los dos parámetros se ve una membrana semiquitinizada (Fig. 8c). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una lamela copulatriz grande de forma asimétrica particular, bien quitinizada (Fig. 8d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semiquitinizada alrededor (Fig. 8f). La lateral izquierda en forma de C ancha, con bordes aserrados, poco definidos y la parte interna más esclerotizada (Fig. 8e). La lateral derecha pequeña, en forma de 0 que en la parte central tiene una línea bien quitinizada que llega hasta el borde superior (Fig. 8g).

**Machos 2:** difieren de los machos 1 por no presentar el cuerno central de la cabeza (Fig. 7b) excavación del pronoto de menor tamaño, por lo cual los abultamientos del pronoto están ubicados en la mitad del pronoto y terminan en proceso agudo, visto dorsalmente se ve en forma de U (Fig. 7c).

**Hembra:** 18,5-24 mm de longitud y 12-14,5 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar en la frente un proceso cefálico de cuatro puntas, las dos centrales unidas y más altas, las laterales cónicas y pequeñas (Fig. 7d). En el pronoto la excavación de la

**Figura 8.** Órgano genital masculino de *Dichotomius quadrinodosus*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1 mm.



parte central es menor por lo que las protuberancias del pronoto están ubicadas más cerca de la parte anterior del pronoto (Fig. 7e). El quinto esclerito abdominal presenta una proyección en la parte media que cubre en parte a la parte central del sexto.

**Comentarios:** La especie está asociada a diferentes tipos de vegetación en la región de Mata Atlántica entre los 0-1200 m de altitud, es común en fragmentos de áreas mayores a 100 ha. Louzada y Lopes (1997) presentan a esta especie como de tendencia coprófaga aunque un individuo fue capturado en carne en descomposición; este comportamiento copro-necrófago de la especie se confirma con el material examinado en donde la especie es comúnmente capturada en trampas con carroña.

**Distribución:** La especie se distribuye en Brasil en los estados de Bahia, Espirito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina y São Paulo (Fig. 9).

**Figura 9.** Mapa de distribución de *Dichotomius quadriodosus*.



#### 4.5.6 *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901)

Holotipo: Museum für Tierkunde, Dresden, Alemania.

Localidad Tipo: Colombia, Cachabé, Leg. Rosenberg, collection Felsche.

*Pinotus reclinator* Felsche, 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. Deutsche Entomologische Zeitschrift: 135-155.

*Pinotus horridus*, Felsche, 1911. Coprophage Scarabaeiden (Col.). Deutsche Entomologische Zeitschrift: 133-141. *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911).

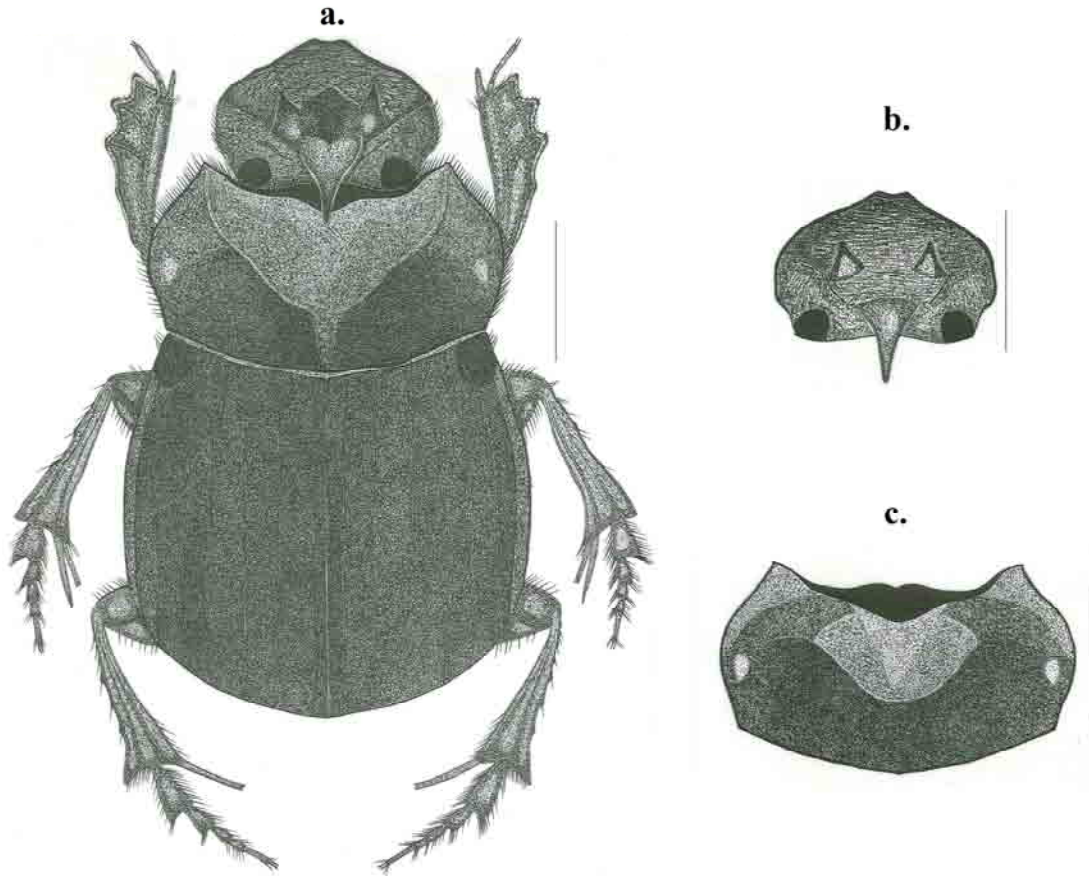
**Nuevo sinónimo.**

**Material examinado** (8♂♂. 6♀♀).

**COLOMBIA: Chocó:** Quibdó, Corregimiento de Pandó, Estación Ambiental Pandó, Bosque húmedo tropical, 5°42' 43" N 76°37' 59" W, 43m, 20/X/2006, Trampa de caída con excremento de cerdo, Andrade, J. & O. Rocha 1♂. [UPTC-CE]. Lloró, Granja UTCH, 5°30' 52" N 76°33' W, 90m, Bosque secundario, 12 /I/2003, Neita, J.C. 1♀. [CEMT]  
**Santander:** Puerto Parra, Vereda y finca La Olinda, N 6°36' 36.2" W 74°00' 22", 160m, T[rampa] Pitfall Copro, Bosque, 31/X/2001, Duque y Velez 1♂. [CEUA]. **Valle:** Dagua, Reserva Escalereite, 31/III-4/IV/1991, Pardo, L.C. 1♂. [CEMT]. El Tagual, Bajo Calima, 11-18/IX/1992, Pardo, L.C. 1♂. [CEMT]. Escalereite, S[an] Cipriano, B[ajo] Dagua, 5-15/IX/1991, Pardo, L.C. 1♂. [CEMT]. Estación Forestal Bajo Calima, 50msnm, 23/IV/1995, M. Hitchcox 1♀. [ECC]. **ECUADOR: Esmeraldas:** Lita, 800m, XI/1998, Curoe 1♀. [CEMT]. **[Guayas]** Bucay, 300m, 14/VII/1905, Ohs, F. 1♂ [MZSP]. **Pich[incha]:** 680m, 16Km SE S[anto] Domingo, Tinalandia, S. Peck, 16-28.vi.75, for dung tps day 5. 1♀. [CMNC]. 250m, 47Km S S[an]to Domingo, Río Palenque Station, 17-25.II.1979. Ling. L. 1♀. [CMNC]. 250m, 47Km S S[an]to Domingo, Río Palenque Station, 17-25.II.1979. 1♀. [CMNC]. Estr. Chiriboga, 1800m, II/1990, Arnaud, P. 1♂. [CEMT]. **GUYANA FRANCESA:** Cayenne, X/1910. 1♂ [MZSP].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 22,1-30,5 mm de longitud y 13,3-16,5 mm de ancho (Fig. 10a). Coloración negra y café en individuos de poco tiempo de emergencia, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y en algunos ejemplares en los bordes de los élitros. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la anterior. Margen anterior ovalado terminando en una pequeña proyección en el centro donde se encuentran los dos dientes clipeales que son suaves, curvos y dirigidos hacia arriba. Superficie del clipeo en toda su

**Figura 10.** *Dichotomius reclinatus*. **a.** *habitus* macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. Escala 5 mm.



extensión con arrugas paralelas fuertes, en la parte central se encuentran dos cuernos cefálicos ubicados a la altura del borde lateral interno de los ojos. Los cuernos son cónicos dirigidos hacia arriba y terminando en una punta aguda, con una longitud de 1-3mm. Sutura cíleo-genal evidente llegando hasta un proceso cefálico. Genas con borde lateral curvo, superficie con arrugas suaves. Frente con un proceso cefálico central, dirigido hacia atrás, largo, aplanado dorsoventralmente y triangular en la parte basal, luego se comprime y se vuelve cilíndrico, liso y terminando en una punta roma. Parte posterior de la cabeza y lateral de los ojos con superficie chagrinada y con puntos elevados alargados, separados y dispersos. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales y en la parte anterior detrás de los ojos. Superficie con punturación pequeña y separada al menos dos a tres veces su diámetro

en la parte dorsal posterior y alargados hacia los bordes laterales. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son agudos. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 2/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, redondas, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados de diferentes tamaños, separados una vez su diámetro y en algunos sitios unidos, de cada uno sale una seta erecta, larga y castaña; en la parte central debajo del fémur la superficie es brillante y chagrinada, parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen, siendo evidentes en vista dorsal. Prosterno chagrinado con puntos ocelados pequeños en la parte posterior y grandes en el medio de cada uno saliendo una seta erecta y larga dando la apariencia de mechón, del borde posterior salen setas dirigidas hacia el mesosterno. Patas anteriores con superficie de la coxa chagrinada y con puntos elevados. Fémur en vista ventral chagrinado hacia la parte anterior y posterior con ondulaciones en la superficie, parte media con presencia de tres a cuatro líneas de puntos setíferos con setas largas que siguen hacia la parte lateral en donde son más densas, borde posterior con muchas setas largas que se vuelven más densas hacia la inserción de la tibia. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales, parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales apicales. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta el tercer tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal y termina en punta roma. Cinco tarsómeros el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos, los cuales son ovoides con tres a cuatro setas en el borde ventral; el quinto termina en dos garras simples, con setas densas en el borde apical. Élitros con la superficie de las interestriás chagrinadas. Estriás bicarenadas con puntos ocelados pequeños en toda su extensión, separados aproximadamente cinco veces su diámetro. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estriás seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, con superficie chagrinada. Mesosterno con la superficie chagrinada, con setas cortas y suaves, en la parte central presenta una superficie lisa que va hasta la parte media de la sutura meso-metaesternal. Mesepisterno chagrinado y con puntos ocelados grandes separados menos de un diámetro, de cada uno sale una seta. Patas medias con coxas

con superficie brillante y chagrinada con puntos suaves y dispersos. Fémur medio con superficie brillante y chagrinada, en la zona anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos, de cada uno sale una seta larga, volviéndose más densos hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia, borde anterior y posterior con setas largas. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con cinco a seis espinas laterales en la parte exterior, de cada una salen setas erectas largas. Superficie dorsal con una quilla longitudinal la cual llega a la parte inferior externa, con hoyuelos en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga, Desde la parte apical hasta la inferior interna, hay una hilera de hoyuelos de cada uno saliendo una seta y se vuelven más densos hacia la parte inferior. Espolón interno tan largo como tarsómeros del uno al tres unidos, espolón externo tan largo como el basitarso, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Parte apical con setas densas más largas cerca de los espolones. Cinco tarsómeros, los cuatros primeros sub-triangulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno y externo con setas erectas largas y continuas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como el dos y tres unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como el tres y cuatro unidos, terminando en dos garras simples, recto en la base y después curvadas, con dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal completa, en algunos ejemplares en la parte media cubierta por una superficie lisa que viene del mesosterno. Metaesterno con parte central con superficie chagrinada, brillante y sin setas, con una carena fuerte que va desde 1/3 del metasterno hasta la parte posterior terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos densos con setas largas, en la parte posterior debajo de la coxa la superficie es chagrinada con puntos ocelados grandes separados una vez su diámetro, de los cuales, salen setas largas y amarillas. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia y parte posterior. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con cinco a seis espinas evidentes con setas largas a lo largo del borde externo, borde interno con setas largas en la parte apical. Superficie dorsal similar a la pata. Calcar tan largo como los tarsómeros del uno al tres unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados con una o dos hileras de puntos ocelados en la parte anterior de cada uno saliendo una seta y se

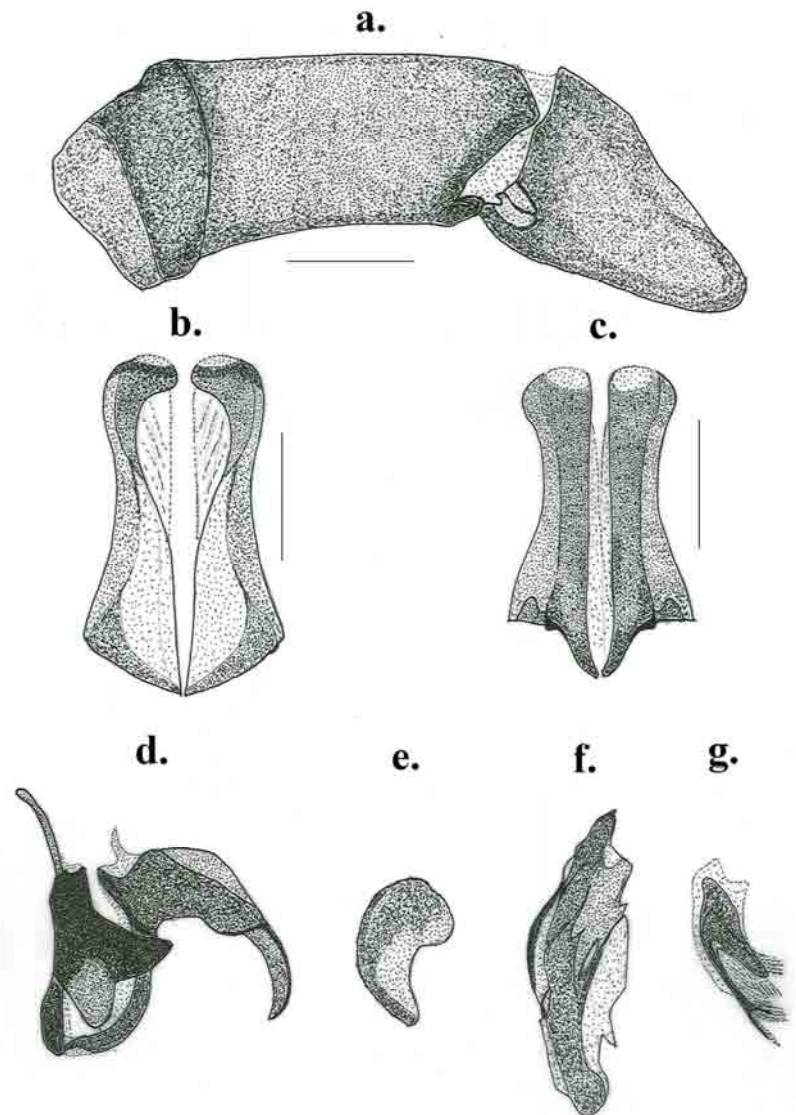
vuelven más densos en los bordes laterales. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado, el reborde inferior es completo. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, ápice con una constricción aproximada de 115° y una muesca en el borde inferior. Parámetros sub-trianguulares ensanchados en la base y ápice el cual es curvo y presenta una membrana carnosa, en la parte inferior-basal presentan una invaginación (Fig. 11a). Dorsalmente simétricos con una base ensanchada y una constricción hacia la parte media y apicalmente vuelve a ensancharse, ápice de los parámetros curvos y robustos, con el borde interno con una curvatura pronunciada que va desde los 2/3 hasta el ápice (Fig. 11b). En vista ventral simétricos, con área central ancha, en la base presentan una invaginación en la parte media de cada parámetro y en la parte interna esta una prolongación que va más allá del borde de la phallobase, borde interno recto con inserción de una membrana desde la zona basal hasta la apical (Fig. 11c). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una lamela copulatriz grande de forma asimétrica y quitinizada (Fig. 11d). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 11f). La lateral izquierda en forma de C ancha, con bordes aserrados y poco definidos (Fig. 11e). La lateral derecha también con forma de C pero alargada ensanchada en la parte apical y de la parte basal salen algunas estructuras en forma de pelos (Fig. 11g).

**Hembra:** 23-27 mm de longitud y 14,1-15,5 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar el clipeo redondeado no terminando en la prolongación, con los dos dientes clipeales bien formados y visibles, los procesos de la parte media del clipeo son más cortos y robustos y en la frente el proceso cefálico es más corto, ancho y con punturación evidente en la parte basal; la depresión que se forma entre los procesos cefálicos es más suave (Fig. 10b). En el pronoto la excavación de la parte central es menor por lo que las protuberancias del pronoto se ven más prominentes hacia la parte media del pronoto (Fig. 10c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido en la parte media.

**Comentarios:** La especie se captura en Chocó biogeográfico de Colombia y Ecuador, entre los 43-1800 m de altitud, asociada a Bosques húmedos tropicales en buen estado de conservación (Neita *et al.* 2003). Las colectas de estas especies son escasas, con

pocos individuos. Andrade y Rocha (*com. pers.*) capturaron esta especie con excremento de cerdo (*Sus scrofa*) en Pandó (Chocó-Colombia).

**Figura 11.** Órgano genital masculino de *Dichotomius reclinatus*. **a.** Vista lateral; **b.** parámetros vista dorsal; **c.** parámetros vista ventral; **d.** lamela copulatrix; **e.** primera lamela accesoria; **f.** segunda lamela accesoria; **g.** tercera lamela accesoria. Escala 1 mm.



**Distribución:** La especie se distribuye en Colombia en los departamentos de Chocó, Valle y Santander y en Ecuador en las Provincias de Esmeraldas, Guayas y Pichincha. El holotipo y otro individuo depositado en el MZSP dicen que la distribución de la especie

también está en Guyana Francesa, pero al parecer es un dato errado, debido a que los datos de colecta son antiguos (1910) y no son coherentes con lo encontrado en colectas recientes (Fig. 12).

**Figura 12.** Mapa de distribución de *Dichotomius reclinatus*.



## 4.6 Literatura citada

Arrow, G. 1913. Some new species of Lamellicorn Beetles from Brazil. *Annals and Magazine of Natural History* **8** (11): 456-466.

Cambeport y. 1991. Biogeography and evolution. pp: 51-74. En Hanski, I.& Y. Cambeport (eds). *Dung beetle ecology*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Dallwitz, M. 2005. Overview of the Delta System. [www.delta\\_infkey.com/overview.htm](http://www.delta_infkey.com/overview.htm)

Edmonds, W. 1972. Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeine dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *The University of Kansas Science Bulletin* **45** (11): 731-874.

Falqueto, S., F. Vaz de Mello & J. Schoereder. 2005. Are fungivorous Scarabaeidae less specialist?. *Ecología Austral* **15**:17-22.

Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*: 135-155.

Felsche, C. 1911. Coprophage Scarabaeiden (Col.). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*: 133-141.

Génier, F. 2000. *Dichotomius comarapensis* sp. nov., une nouvelle espèce bolivienne de scarabée brachyptère (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Fabriques* **25** (2-3): 25-31.

Gill, B. 1991. Dung beetles in tropical American forest. pp: 211-229. En Hanski, I. & Y. Cambefort (eds). *Dung beetle ecology*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Hijmans, R.; L. Guarino, C. Bussink, P. Mathur, M. Cruz, Barrantes, I. & E. Rojas. 2004. DIVA GIS Version 5.2: Sistema de Información Geográfica para el Análisis de Datos de Distribución de Especies. [www.diva-gis.org](http://www.diva-gis.org)

Kohlmann, B. 2003. Tribu Coprini, p. 45-57. En M.A. Morón (ed.), *Atlas de los escarabajos de México, Coleoptera Lamellicornia, v. II, Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae*. Argania editorial, Barcelona, España, 227p.

López-Guerrero, I. 2005. Los *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dichotomiini) de la fauna de México. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* **36**:195-209

Louzada, J. & F. Lopes. 1997. A comunidade Scarabaeidae copro-necrófagos (Coleoptera) de um fragmento de Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Entomologia* **41** (1): 117-121.

Luederwaldt, H. 1925. Neue *Pinotus* arten. Boletim do Museu Nacional, Rio de Janeiro **2** (1): 67-69.

Luederwaldt, H. 1929. As espécies brasileiras do gênero *Pinotus* (Coleoptera: Lamellicornidae: Coprini) com algumas considerações também sôbre outras espécies. Revista do Museo Paulista **16**: 603-775.

Medina, C., C. Scholtz & B. Gill. 2003. Morphological variation and systematics of *Canthon* and related genera of new world Canthonini dung beetles. Deutsche Entomologische Zeitschrift **50** (1): 23-68.

Neita, J., L. Pardo, D. Quinto & N. Cuesta. 2003. Los escarabajos copronecrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la parcela permanente de investigación en biodiversidad (PPIB) en Salero, Unión Panamericana, Chocó. pp: 79-90. En: Salero: Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical (Bp-T). Editorial Guadalupe Ltda. Colombia.

Pereira, F. 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. Arquivos do Museo Nacional **42**: 462-466.

ScarabNet. 2008. ScarabNet Global Taxon Database, Version 1.3. (acceso el 24 de febrero de 2009). [www.scarabnet.org](http://www.scarabnet.org).

Spector, S. & S. Ayzama, S. 2006. Rapid Turnover and Edge Effects in Dung Beetle Assemblages (Scarabaeidae) at a Bolivian Neotropical Forest–Savanna Ecotone. Biotropica **35** (3): 394-404

Vaz de Mello, F., J. Louzada & M. Gavino 2001. Nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera, Scarabaeidae) do Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia **45** (2): 99-102.

Zunino, M. 1978. L'armatura genitale negli Onthophagini Techiche de preparazione e criteri di studio (Coleoptera, Scarabaeoidea). Bolletino della Società Entomologica Italiana, Supplemento **90**: 21-26.

# 5. Capítulo 5: *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1955) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae): redescrición y anotaciones taxonómicas de la especie

## 5.1 Resumen

Se realiza la redescrición de *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1955); se describe por primera vez a la hembra de esta especie hasta aquí desconocida. Se presentan datos sobre la distribución geográfica de la especie e ilustraciones del *habitus* del macho y las diferencias que presentan las hembras, así como del órgano genital masculino y los escleritos del saco interno. Además, se discute la ubicación de la especie dentro de la sección “cotopaxi” al realizar la comparación de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos de la misma con *Dichotomius cotopaxi* (Guérin-Méneville, 1855).

**Palabras clave:** Escarabajos coprófagos, *Dichotomius ribeiroi*, Redescrición, Saco interno, Sección “cotopaxi”.

## 5.2 Abstract

The redescription of *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1955) and the description for the first time of the female of this species until now unknown is presented. Information about geographical distribution of the species and illustrations of the habit of the male and the differences that present the females, as well as the male genital organ and the sclerites of internal sac is included. In addition, it discusses the location of *D. ribeiroi* within the section “cotopaxi” to make the comparison of external morphology and male genital of this species with *Dichotomius cotopaxi* (Guérin-Méneville, 1855).

**Key Words:** Dung beetles, *Dichotomius ribeiroi*, redescription, intern sac, Section “cotopaxi”.

### 5.3 Introducción

Ejemplares de *Dichotomius ribeiroi* son bastante raros en colecciones, fue descrita por Pereira (1945) de un individuo macho colectado en 1915 con localidad Rio Negro, Amazonas; el cual era el único individuo conocido de la especie.

Colectas realizadas en los últimos 10 años en los departamentos de Santander y Norte de Santander en la región Andina de Colombia han encontrado poblaciones de esta especie. Pulido *et al.* (2002) registran a la especie por primera vez para Colombia de individuos colectados por parte del Instituto de Investigación de recursos Biológicos Alexander Von Humboldt dentro del marco del proyecto Andes en el Parque Nacional Natural Tamá.

En este capítulo se realiza la redescipción de esta especie, describiendo por primera vez la hembra y presentando información sobre la distribución geográfica de la misma; a su vez se realiza una discusión de la ubicación de esta especie dentro de las secciones de *Dichotomius*.

### 5.4 Materiales y métodos

El estudio se basó en la revisión de 21 ejemplares depositados en las siguientes colecciones entomológicas, los nombres de los curadores aparecen en paréntesis.

**CEMT** Sección de entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil. (Fernando Vaz-de-Mello).

**CEUA** Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. (Martha Wolff)

- IAvH** Instituto de Investigación de Recursos Biológicas Alexander Von Humboldt, Villa de Leyva, Boyacá, Colombia. (Claudia Alejandra Medina)
- ICN-MHN** Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. (Germán Amat)
- MZSP** Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. (Sonia Casari y Carlos Campaner)
- UPTC** Colección entomológica de referencia Museo de Historia Natural “Luis Gonzalo Andrade” Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia. (Irina Tatiana Morales).

Los caracteres fueron revisados con un estéreo microscopio marca LEICA (100x). Para la preparación de los especímenes se siguió la metodología propuesta por Medina *et al.* (2003). Para la disección y preparación de los órganos genitales masculinos (*aedeagus*) se siguió la metodología propuesta por Zunino (1978).

Se realizó la ilustración del *habitus* del macho y las diferencias presentes en las hembras. Además, se realizó la esquematización del *aedeagus* en vista lateral, dorsal y ventral y de los escleritos del saco interno. La terminología de la morfología externa e interna se trabajó de acuerdo con Edmonds (1972) y los órganos genitales masculinos con la terminología propuesta por Zunino (1978).

## 5.5 Resultados

### 5.5.1 *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1954)

Holotipo: Museo de Zoología, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Localidad Tipo: Brazil, Amazonas, Rio Negro, 1915.

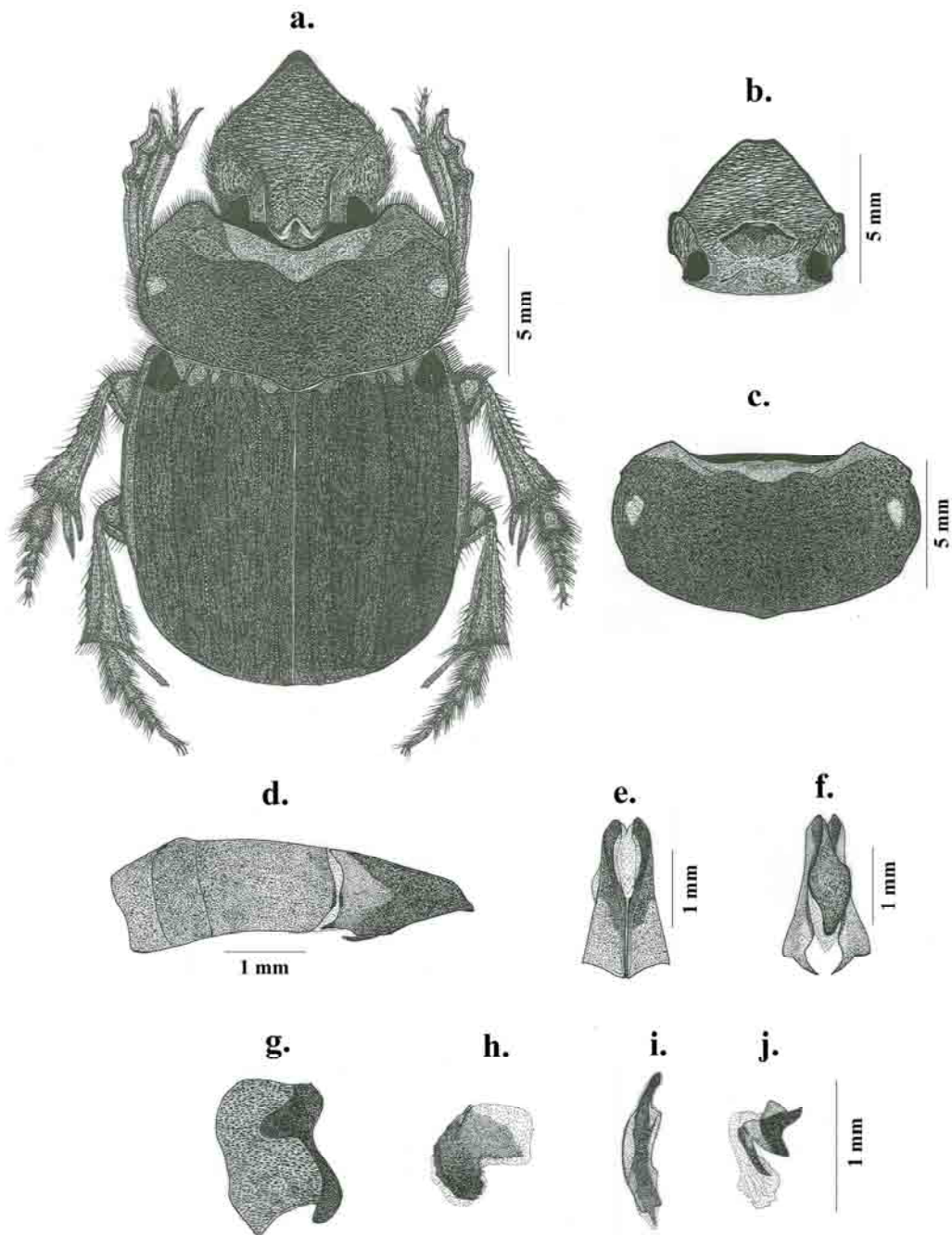
*Pinotus ribeiroi* Pereira, 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. Arquivos do Museo Nacional 42: 462-466.

**Material examinado** (10♂♂. 11♀♀.)

**Holotipo:** Etiquetas: [1 escrita a mano] Amazonas Río Negro 1915/ [2 etiqueta triangular] órgano genital masculino/ [3 etiqueta escrita en computador det.] aparato bucal/ [4 etiqueta de color rojo con bordes negros] **TIPO**/ [5 escrita a mano por Pereira y en la parte inferior con maquina, simbolo ♂ en la parte superior derecha] *Pinotus ribeiroi* sp. n. P. Pereira det. 948./ [6 escrita a máquina] 17017. 1♂. [MZSP]. **COLOMBIA: Santander:** Piedecuesta, Corregimiento, Sevilla, V[ere]da. Cristales, Reserva Experimental y Demostrativa El Rasgón, Bosque Altondino, 7°3' N 72°57' W, 2150m, Trampa de caída con excremento humano, 21-23.ix.2004, I. Quintero & E. González, 2♂. 3♀. [IAvH 2♂. 2♀. CEMT 1♀.]. Piedecuesta, V[ere]da Cristales, Corregimiento Sevilla, Rasgón, Bosque, T[rampa] Pitfall 28/VIII/2001, Duque y Velez 1♂. [CEUA]. Piedecuesta, V[ere]da Cristales, Corregimiento Sevilla, Rasgón, Habitat Bosque, Altura: 2290-2390m, T[rampa] Pitfall Copro, 26/VIII/2001, Duque y Velez 1♀. [CEUA]. Piedecuesta, V[ere]da Cristales, Duque & Vélez, 1♀. [ICN-MHN]. Piedecuesta, V[ere]da Planadas, 7°1' 0,01" N 72°58' 34,3" W, 2312m, 21.vii.2007, Torres, G. 1♂. [ICN-MHN]. **Norte de Santander:** Cucutilla, V[ere]da Sisavita, Parcela Biotrop, N07°26' 6.6" W 072°50' 5.7", Altura 2365-2410m, Bosque, T[rampa] Pitfall Necro[cebo], 15/VIII/2001, Duque y Velez 1♀. [CEUA]. Cucutilla, Sisavita, Quebrada Grande, Bosque Andino, 7°26' 20 " N 72°50' 27" W, 2380-2520m, Trampa de caída con excremento humano, 31/III/202, A. Pulido, E. González & A. Santamaría, 3♂. 4♀. [IAvH 2♂.2♀.; CE-UPTC 2♀.; CEMT 1♂.]. Cucutilla, Sisavita, Quebrada Grande, 7°26' 07" N 72°50' 06" W, 2400 m, VIII/2001, Noriega, J. 1♀. [CEMT]. P[arque] N[acional] N[atural] Tamá, Sendero Binacional, 7°25' N 72°26' W, 2740m, 24/V/1999, de caída con excremento humano, E. González, 2♂. [IAvH].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 21-27 mm de longitud y 12-15 mm de ancho (Fig. 1a). Cuerpo con coloración negra y de apariencia rugosa, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza, pronoto y hasta la parte media en los bordes de los élitros. Cabeza tan larga como ancha, con setas de color castaño en el borde de la gena que disminuyen de tamaño hacia la parte anterior, en la base de la cabeza hay mechones de

**Figura 1.** *Dichotomius ribeiroi*. **a.** habitus macho; **b.** cabeza hembra; **c.** pronoto hembra. **d.** edeago vista lateral; **e.** parámetros vista dorsal; **f.** parámetros vista ventral; **g.** lamela copulatrix; **h.** primera lamela accesoria; **i.** segunda lamela accesoria; **j.** tercera lamela accesoria.



setas muy densas que vienen de pronoto de un color más claro. Margen anterior prolongado dando la apariencia de un triángulo de punta roma, en algunos ejemplares se dirige hacia arriba, presenta un reborde brillante en la margen del cípeo, dientes clipeales no evidentes. Superficie del cípeo en toda su extensión con arrugas paralelas

cortas y fuertes. Gena con el borde anterior prominente, borde lateral recto formando un ángulo de aproximadamente 120° con el borde posterior, superficie rugosa con arrugas fuertes. Sutura cíleo-genal evidente llegando hasta el proceso cefálico. Frente con un proceso cefálico central que en vista lateral tiene forma de C alargada, aplanado dorsoventralmente en la parte basal y rugoso, en la mitad se comprime y termina en una punta cilíndrica de punta roma y de superficie lisa y brillante. Pronoto dos veces más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie en toda su extensión con callosidades evidentes y densas. Parte anterior con un borde ancho y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores. El ángulo anterior es curvo, la parte anterior del pronoto en vista lateral es vertical con respecto a la parte dorsal, recto en la parte central y curvo hacia las zonas laterales. En la parte anterior central se encuentra una excavación profunda en donde se aloja el proceso cefálico, esta excavación es lisa y no presenta callosidades como el resto del pronoto. Las dos foveas laterales, son alargadas dorsoventralmente, grandes y profundas. Hipómero con superficie chagrinada y puntos setíferos densos en los bordes laterales con setas erectas, largas y castañas que se ven en vista dorsal y menos denso en la parte central en donde están separados dos veces su diámetro. En la parte central debajo del fémur la superficie es lisa y brillante. Prosterno chagrinado con pocos puntos setíferos con setas cortas, prolongado en su parte media cubriendo la parte anterior del mesosterno. Del borde posterior del prosterno salen muchas setas amarillas dirigidas hacia el mesosterno. Patas anteriores con coxas, con superficie brillante y punturación grande separada una vez su diámetro. Fémur en vista ventral rugoso, en la parte anterior y media con puntos setíferos fuertes y densos, de cada uno sale una seta erecta y larga; parte posterior lisa y chagrinada, del borde posterior salen setas largas. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales, el último suave; parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales anteriores. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos y otra línea en el borde externo interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial va hasta la mitad del último tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal, terminando en una punta aguda. Cinco tarsómeros el primero y quinto subcuadrangulares, tan largos como del dos al cuatro unidos los cuales son ovoides, con una o dos setas en el borde ventral; el quinto en el borde apical con setas, un proceso

lameliforme en vista ventral y con dos garras simples. Élitros con la superficie de las interestrías rugosas. Estrías fuertes formadas por puntos ocelados grandes separados menos de una vez en la primera estría y de una o dos veces su diámetro en las demás; en la base de las estrías de la dos a la cinco hay una fovea irregular. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, de superficie chagrinada y no rugosa. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos setíferos dispersos. Mesepisterno con la misma superficie que los bordes laterales del mesosterno, pero con puntos setíferos más densos. Patas medias con coxas con superficie brillante y chagrinada con puntos grandes suaves separados una vez su diámetro. Fémur medio con superficie brillante chagrinada, en el borde anterior presenta puntos fuertes grandes y profundos, de cada uno sale una seta larga las cuales se vuelven más densas hacia el borde lateral cerca a la inserción de la tibia, que dan la apariencia de rugosidad. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con seis a ocho espinas laterales en la parte exterior, de cada una sale una seta erecta y larga; Superficie dorsal chagrinada, con una quilla longitudinal con hoyuelos separados en toda su extensión de cada uno saliendo una seta erecta y larga, la cual llega a la parte inferior externa. Desde la parte apical interna hasta la parte media, hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta y en la parte inferior interna hay de cinco a seis hoyuelos iguales a los anteriores. Borde inferior con setas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno llegando hasta la parte anterior del tercer tarsómero, espolón externo tan largo como tarsómeros del uno al dos unidos, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros los cuatro primeros sub-triangules con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como del dos al cuatro unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como del dos al tres unidos, terminando en dos uñas simples, recta en la base y después curvadas, con dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, bordes laterales evidentes y brillantes. Metaesterno con una carena curva paralela que forma una concavidad en la parte anterior. Parte central del metaesterno con una superficie chagrinada y brillante, esta presenta una carena fuerte que va hasta la parte posterior

terminando en una fóvea profunda. Bordes laterales de la parte anterior chagrinados con puntos setíferos grandes y densos con setas largas, parte posterior debajo de la coxa con superficie igual a la anterior. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en los bordes anterior y posterior, punturación grande, suave y separada dos veces su diámetro evidente a 20X, con algunos puntos setíferos fuertes con setas erectas cerca a la inserción de la tibia. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con ocho a nueve espinas, cada una con una seta larga y erecta. Superficie dorsal similar a las patas media. Calcar tan largo como los tarsómeros del uno al tres unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales chagrinados, bordes laterales de todos los esternitos con puntos ocelados densos, de los cuales salen setas y bordes laterales irregulares. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio chagrinado con arrugas en la parte anterior, el reborde posterior completo. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de 115°. Parámeros sub-triangulares, más esclerotizados en la parte apical (Fig. 1d). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical en donde termina en una punta roma, desde la parte apical hasta la media viene un reborde ancho. Se observa en el parámero del lado izquierdo un proceso que se forma en los parámeros en la parte ventral (Fig. 1e). En vista ventral los parámeros son anchos en la parte basal con la prolongación aguda, parte apical angosta con ápices romos. Entre los parámeros e insertados desde la parte apical (aunque dejando ver bien la parte apical del parámero) hasta la basal, hay dos procesos lameliformes sobrepuestos, el del parámero izquierdo encima del de la derecha, sobresaliendo más allá del parámero del lado derecho (fig. 1f). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una lamela copulatriz grande sub-cuadrangular con dos proyecciones en la parte lateral derecha, superficie cubierta por cerdas en toda su extensión y más largas y evidentes hacia los bordes laterales (Fig. 1g). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 1i). La lateral izquierda en forma de C ancha, con la zona basal bien esclerotizada y con bordes no definidos (Fig. 1h). La lateral derecha en forma de N alargada poco esclerotizada en el centro y con las zonas laterales más esclerotizadas (Fig. 1j).

**Hembra:** de 20,5-24 mm de longitud y 11,4-14,3 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar un reborde del cípeo menos definido y opaco, en la frente a nivel del borde anterior de los ojos presenta un proceso cefálico de base ancha y termina bituberculado, aunque en algunos individuos estos dos tubérculos no se definen (Fig. 1b). En el pronoto la excavación de la parte anterior y los tubérculos son más suaves que en los machos (Fig. 1c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido en la parte central.

**Distribución:** La especie se distribuye en Colombia en los departamentos de Santander y Norte de Santander; El holotipo depositado en el MZSP dice que la distribución de la especie también está en el estado de Amazonas en Brasil, pero es un dato errado, dado que la especie es Andina y pudo darse por un mal etiquetado (Fig. 2).

**Figura 2.** Mapa de distribución de *Dichotomius ribeiroi*.



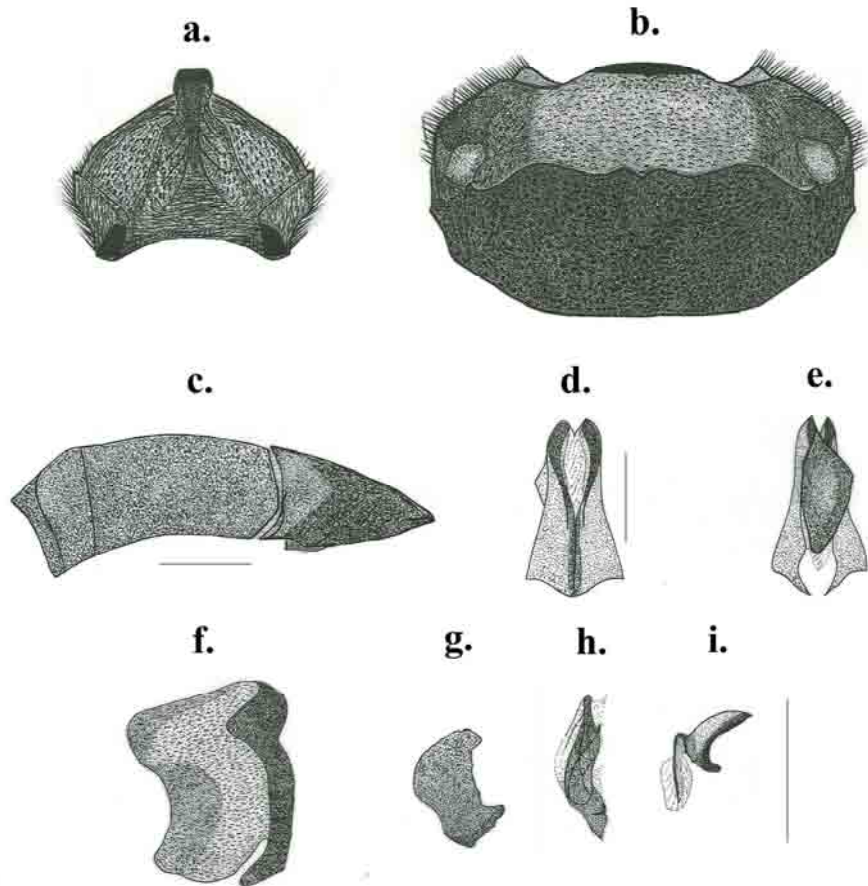
**Comentario:** La especie se encuentra asociada a bosques altoandinos mixtos y robledales (*Quercus humboldtii*), entre los 2200-2800m de altitud (GEMA 2002; Pulido *et al.* 2007).

## 5.6 Discusión

Pereira (1954) en la descripción de *D. ribeiroi* sugirió algún parecido de esta especie con *Dichotomius cotopaxi* (Guérin-Méneville, 1855), pero por la forma triangular de la armadura cefálica este autor la incluyó en la sección “buqueti”; sin embargo, en este estudio se evidenció la relación que presenta esta especie con *D. cotopaxi*, *D. monstrosus* (Harold, 1875) y *D. rugatus* (Luederwaldt, 1935), por lo cual es transferida a la sección “cotopaxi” por caracteres de morfología externa y de los órganos genitales masculinos. Sin embargo, *D. ribeiroi* será la más aberrante del grupo dado la forma triangular y ubicación del cuerno cefálico el cual se encuentra en la parte posterior de la cabeza, mientras que en las otras tres especies se encuentra en la parte anterior de la cabeza. Estas características de la cabeza y el cuerno cefálico presentes en *D. ribeiroi* también se encuentran en la sección “buqueti”, lo que posiblemente será una convergencia entre estas especies.

Al ser incluida esta especie en la sección “cotopaxi”, las especies se reconocerán por la siguiente combinación de caracteres externos: machos y hembras con callosidades presentes en cabeza y pronoto dando la sensación de corrugado. Ángulo anterior de las genas agudo y saliente. Pronoto con ángulos anteriores redondeados e invaginación en la parte posterior del borde lateral del pronoto (Figs. 1a-c; 3a-b). Élitros con estrías formadas por hoyuelos (suaves en *D. cotopaxi*) y en la parte anterior estrías de la 1-5 terminando en una fóvea e interestrías corrugadas. Órganos genitales masculinos con parámetros en vista lateral sub-trianguares, vista dorsal y ventral con base ancha y ápice agudo y con procesos lameliformes en vista ventral, uno de ellos extendiéndose más allá de uno de los parámetros, siendo visible en vista dorsal (Figs. 1d-f; 3c-e). Escleritos del saco interno con lamela copulatriz sub-cuadrangular con dos prolongaciones y cerdas en su superficie (Figs. 1g; 3f). Tres lamelas accesorias apicales típicas (Figs. 1h-j; 3g-i).

**Figura 3.** *Dichotomius cotopaxi*. **a.** cabeza; **b.** pronoto; **c.** edeago vista lateral; **d.** parámetros vista dorsal; **e.** parámetros vista ventral; **f.** lamela copulatrix; **g.** primera lamela accesoria; **h.** segunda lamela accesoria; **i.** tercera lamela accesoria.



A las características de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos, se suma la distribución de *D. ribeiroi*, en el Holotipo figura como localidad tipo Rio Negro en el estado de Amazonas (Brasil); sin embargo, con esta revisión se confirma que es un dato errado de etiqueta y la distribución correcta de la especie es en la Región Andina Colombiana en los departamentos de Santander y Norte de Santander, entre los 2200-2800 m de altitud. Las demás especies de la sección “cotopaxi” se distribuyen en niveles similares; *D. cotopaxi* se encuentra Ecuador en las provincias de Chimborazo, Loja y Tunguragua y en Perú en la provincia de Piura entre los 2800-3100 m de altitud; *D. monstrosus* se distribuye en Ecuador en la provincia de Napo sobre 2500 m de altitud y

*D. rugatus* se distribuye en Colombia en altitudes superiores a 2200m en los departamentos de Huila, Tolima y Quindío.

## 5.7 Literatura citada

GEMA: Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Caracterización biológica del sector de Sisavita, municipio de Cucutilla, Norte de Santander. Villa de Leyva, 2002. Presentado a: Corporación Autónoma Regional del Norte de Santander.

Guérin-Méneville, M.F.E. 1855. Catalogue des Insectes Coléoptères, recueillis par M. Gaetano Osculati, pendant son exploration de la région équatoriale, sur les bords du Napo et de l'Amazone. 40pp.

Harold, E. 1875. Neue coprophagen. Deutsche Entomologische Zeitschrift XIX.

Luederwaldt, H. 1935. Zur kenntnis der gattung *Pinotus*. Revista de Entomologia **5** (3): 334-342.

Pereira, F. 1954. Especies novas de Scarabaeidae Brasileiros. Arquivos do Museo Nacional **42**: 462-466.

Pulido, L., C. Medina & R. Riveros. 2007. Nuevos registros de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) para la región andina de Colombia. Revista de la Academia Colombia de Ciencias Físicas y Exactas **31** (119): 305-310.

# 6. Capitulo 6: Redescrición de *Dichotomius camposeabrai* y *Dichotomius nemoricola* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae)

## 6.1 Resumen

Se realiza la redescrición de *Dichotomius camposeabrai* Martínez, 1974 y *Dichotomius nemoricola* (Pereira, 1942), se describe por primera vez la hembra de la primera especie y el macho de la segunda hasta ahora desconocidos. Se presentan datos sobre la distribución geográfica de las especies e ilustraciones del *habitus* de los machos y las diferencias que presentan las hembras, así como del órgano genital masculino y los escleritos del saco interno. Además, se realiza una discusión de la transferencia de *D. camposeabrai* a la sección "bitiensis", dado las similitudes morfológicas que presenta con *D. nemoricola*.

**Palabras clave:** Redescrición, Escleritos del saco interno, Lamela copulatrix, Sección "bitiensis".

## 6.2 Abstract

The Redescription of *Dichotomius camposeabrai* (Martínez, 1974) and *Dichotomius nemoricola* (Pereira, 1942) is presented; as also the description for the first time of the female of the first species and the male of the second so far unknowns. Information about geographical distribution of the species and illustrations of the habit of the males and the differences that present the females, as well as the male genital organ and the sclerites of internal sac is included. In addition, it discusses the transfer of *D. camposeabrai* to the section "bitiensis", given the morphological similarities that presents with *D. nemoricola*.

**Key Words:** Redescription, Sclerites of internal sac, Copulatrix lamella, Section "bitiensis".

## 6.3 Introducción

Luederwaldt (1929) basado en características de la morfología externa, propuso la división de las especies de *Dichotomius* en secciones. Sin embargo, se han encontrado inconsistencias y dificultades en la ubicación de algunas especies en los grupos propuestos por este autor; siendo *Dichotomius* uno de los géneros que necesita con mayor urgencia de una revisión taxonómica dentro de los Scarabaeinae (Génier 2000; Vaz de Mello *et al.* 2001; Kohlmann 2003; Gandini y Aguilar 2009).

En este capítulo se realiza la redescrición de *Dichotomius camposeabrai* Martínez, 1974 y *Dichotomius nemoricola* (Pereira, 1942), se presentan datos de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos, los cuales dan evidencias de una relación taxonómica entre estas dos especies, por lo cual se propone la transferencia de *D. camposeabrai* a la sección “bitiensis”.

## 6.4 Materiales y métodos

El estudio se basó en la revisión de nueve ejemplares depositados en las siguientes colecciones entomológicas: Sección de entomología de la Colección Zoológica de la Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Brasil. (**CEMT** - Fernando Vaz-de-Mello); Museo Natural de Canadá, Ottawa, Canadá (**CMNC** - François Génier) y Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil. (**MZSP** - Sonia Casari y Carlos Campaner).

## 6.5 Resultados

### 6.5.1 *Dichotomius camposeabrai* Martínez, 1974

Holotipo: Colección Personal Henry y Anne Howden, Canadá.

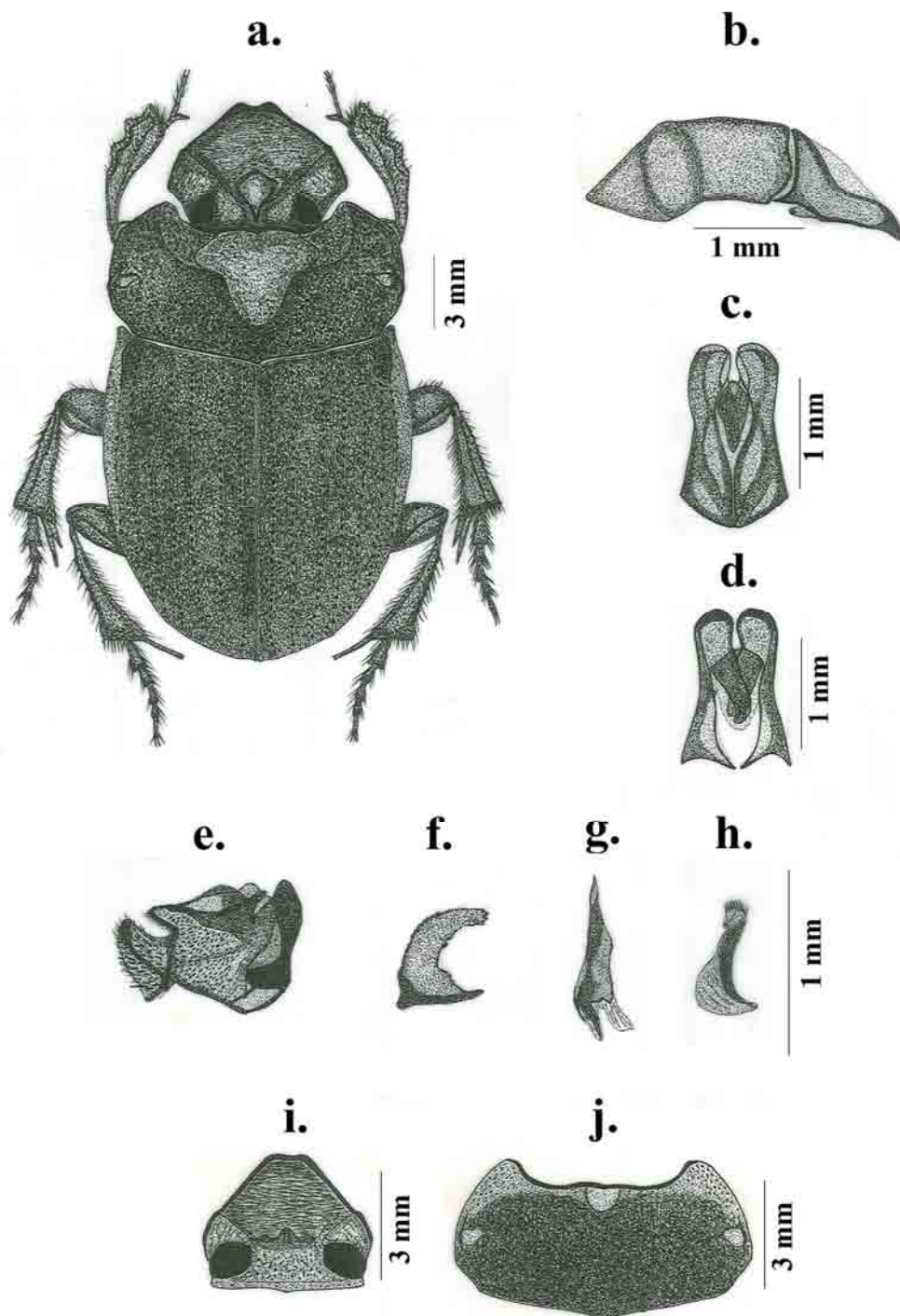
Localidad Tipo: Brasil, Estado de Espírito Santo, municipio de Linhares, Parque Nacional Sooretama.

**Material examinado** (2♂♂; 2♀♀.)

**BRASIL: Espírito Santo:** Linhares, X/2004, Grossi, P. 1♂. 1♀. [CEMT]. **Minas Gerais:** Caratinga, Dic[embre], [1]980, Coll: Martínez. 1♂. 1♀. [CMNC].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 15-15,5 mm de longitud y 8,8-8,9 mm de ancho (Fig. 1a). Coloración negra, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza y pronoto. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la anterior. Margen anterior ovalado y truncado con un reborde en toda la extensión del clipeo, en el centro dos dientes clipeales suaves. Superficie del clipeo en toda su extensión con callosidades suaves dando la apariencia de corrugado y convirtiéndose en puntos suaves cerca del proceso cefálico. Sutura clipeo-genal evidente, llegando hasta el proceso cefálico. Genas con borde lateral recto y luego curvo, superficie similar a la del clipeo. Frente con un proceso cefálico transversal situado entre los ojos, de forma triangular, ancho en su base y terminando en un proceso coniforme de punta roma. Parte posterior de la frente con hoyuelos alargados y fuertes separados una vez su ancho. Pronoto más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación pequeña y separada al menos dos a tres veces su diámetro, redondas en la parte posterior y alargadas hacia las zonas laterales. Parte anterior con un borde delgado y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son salientes y redondeados. Borde antero-lateral recto formando un ángulo de 120° con el borde lateral posterior. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 2/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, alargadas y profundas, debajo de las mismas se forma un pliegue en la parte lateral. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados grandes separados menos de una vez su diámetro, de algunos sale una seta erecta, larga y castaña; en la parte central debajo del fémur la superficie es brillante, parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen siendo evidentes en vista dorsal. Prosterno chagrinado con puntos setíferos dispersos en los bordes laterales. Patas anteriores con coxas con superficie muy chagrinada. Fémur en vista ventral brillante, liso y con punturación pequeña separada al menos tres veces su diámetro, zona lateral cerca de la inserción de la tibia con cuatro a seis puntos setíferos fuertes, de cada uno sale una seta erecta y larga de color castaño; borde posterior con muchas setas largas y castañas. Desde la inserción

**Figura 1.** *Dichotomius camposeabrai*. **a.** *habitus* macho; **b.** edeago vista lateral; **c.** parámetros vista dorsal. **d.** parámetros vista ventral; **e.** lamela copulatrix; **f.** primera lamela accesoria; **g.** segunda lamela accesoria; **h.** tercera lamela accesoria; **i.** cabeza hembra; **j.** pronoto hembra.



del trocánter salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales y superficie chagrinada. Parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales anteriores. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos grandes y profundos de cada uno saliendo una seta erecta y larga, luego continua como una quilla en el borde externo también con setas, interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial en forma de L invertida, va hasta el tercer tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal. Cinco tarsómeros, el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como el dos y tres unidos los cuales son sub-ovoides, con setas en el borde apical; el quinto en el borde apical y ventral con setas y termina dos garras simples. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinada con puntos suaves pequeños, separados al menos tres veces su diámetro. Estrías bicarenadas con puntos ocelados pequeños en toda su extensión, separados aproximadamente tres veces su diámetro. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, de superficie chagrinada. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos ocelados grandes, separados menos de un diámetro. Mesepisterno con la misma superficie que los bordes laterales del mesosterno, pero de cada punto ocelado sale una seta erecta y larga. Patas medias con coxas con superficie muy chagrinada. Fémur medio en vista ventral con superficie brillante, liso y con punturación pequeña separada al menos tres veces su diámetro, con uno a tres puntos setíferos cerca de la inserción de la tibia; en el borde anterior presenta setas largas. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con nueve a once espinas laterales pequeñas en la parte exterior, de cada una sale una seta erecta y larga; Superficie dorsal chagrinada, con algunos hoyuelos suaves en la parte inferior cerca a la inserción de los tarsómeros, con una quilla longitudinal con hoyuelos separados en toda su extensión, de cada uno saliendo una seta erecta y larga, la cual llega a la parte inferior externa. Desde la parte apical interna hasta la parte inferior interna hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta. Borde inferior con setas largas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno llegando hasta la parte anterior del tercer tarsómero, espolón externo tan largo como tarsómero uno, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros los cuatro primeros sub-trianguulares con una proyección en la parte apical del borde externo,

aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas. Primer tarsómero tan grande como del dos al cuatro unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como el tres y cuatro unidos, terminando en dos uñas simples, recta en la base y después curvadas, con dos a tres setas en la mitad del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, borde laterales evidentes y brillantes, debajo de esta sutura hay una quilla lateral que forma una depresión en la parte anterior. Metaesterno con superficie brillante y chagrinada más fuerte en la parte anterior y a los lados inferiores debajo de la coxa; con puntos suaves sin setas separados al menos tres veces su diámetro en la parte anterior y media, que hacia las zonas laterales se convierte en puntos ocelados de cada uno saliendo una seta, separados una vez su diámetro. Parte media con una fóvea muy suave llegando hasta la parte posterior. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en el borde anterior, con superficie lisa y brillante con puntos pequeños separados al menos tres veces su diámetro. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con 12-14 espinas pequeñas, cada una con una seta larga y erecta. Superficie dorsal similar a las patas media. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales glabros y chagrinados, desde el centro sale una hilera de puntos ocelados que se vuelven más densas hacia las zonas laterales. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio brillante con superficie chagrinada y puntos fuertes separados dos veces su diámetro, el reborde posterior está borrado en la parte central del pigidio. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de 115°. Parámeros sub-triangules, más esclerotizados en la parte apical y con un proceso en forma de espina hacia la parte posterior (Fig. 1d). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical, borde externo curvado en la parte media, parte interna con un proceso que se ve desde más debajo de la parte apical de los parámetros dando la apariencia de un hueco, parte apical de los parámetros redondeada (Fig. 1e). En vista ventral los parámetros en la parte basal presentan una curvatura y después termina en una prolongación aguda, parte apical angosta con ápices romos bien esclerotizados. Entre los parámetros e insertados desde alrededor de los 1/4

abajo de la parte apical hasta 3/4 de la parte basal por membrana, hay dos procesos lameliformes esclerotizados sobrepuestos, el del parámetro izquierdo encima del de la derecha (fig. 1f). Saco interno tubular con rásputas en el 1/3 basal; en el centro una lamela copulatriz grande sub-cuadrangular con dos proyecciones en la parte lateral derecha bien esclerotizadas, superficie cubierta por cerdas en toda su extensión y en la parte izquierda presenta un proceso carnoso con cerdas largas (Fig. 1g). Parte apical con tres lamelas accesorias, una central larga con forma no definida, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 1i). La lateral izquierda en forma de C con la parte basal recta y bien esclerotizada, bordes laterales no definidos (Fig. 1h). La lateral derecha en forma de L ancha en la parte basal, bien esclerotizada en la parte derecha y zona apical sin borde definido (Fig. 1j).

**Hembra:** 12,8-13 mm de longitud y 7,7-8 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar el borde anterior de la cabeza prolongado (viéndose triangular) y redondeado, los dientes clipeales no son evidentes, en la frente a nivel del borde anterior de los ojos presenta un proceso cónico muy pequeño con dos protuberancias pequeñas laterales (Fig. 1b). En el pronoto no presenta la excavación como el macho presenta un pequeño declive en la parte central cerca de la inserción de la cabeza (Fig. 1c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido hacia la parte central.

**Distribución:** La especie se distribuye en Brasil en los estados de Espírito Santo y Minas Gerais (Fig. 3).

### 6.5.2 *Dichotomius nemoricola* (Pereira, 1942)

Holotipo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

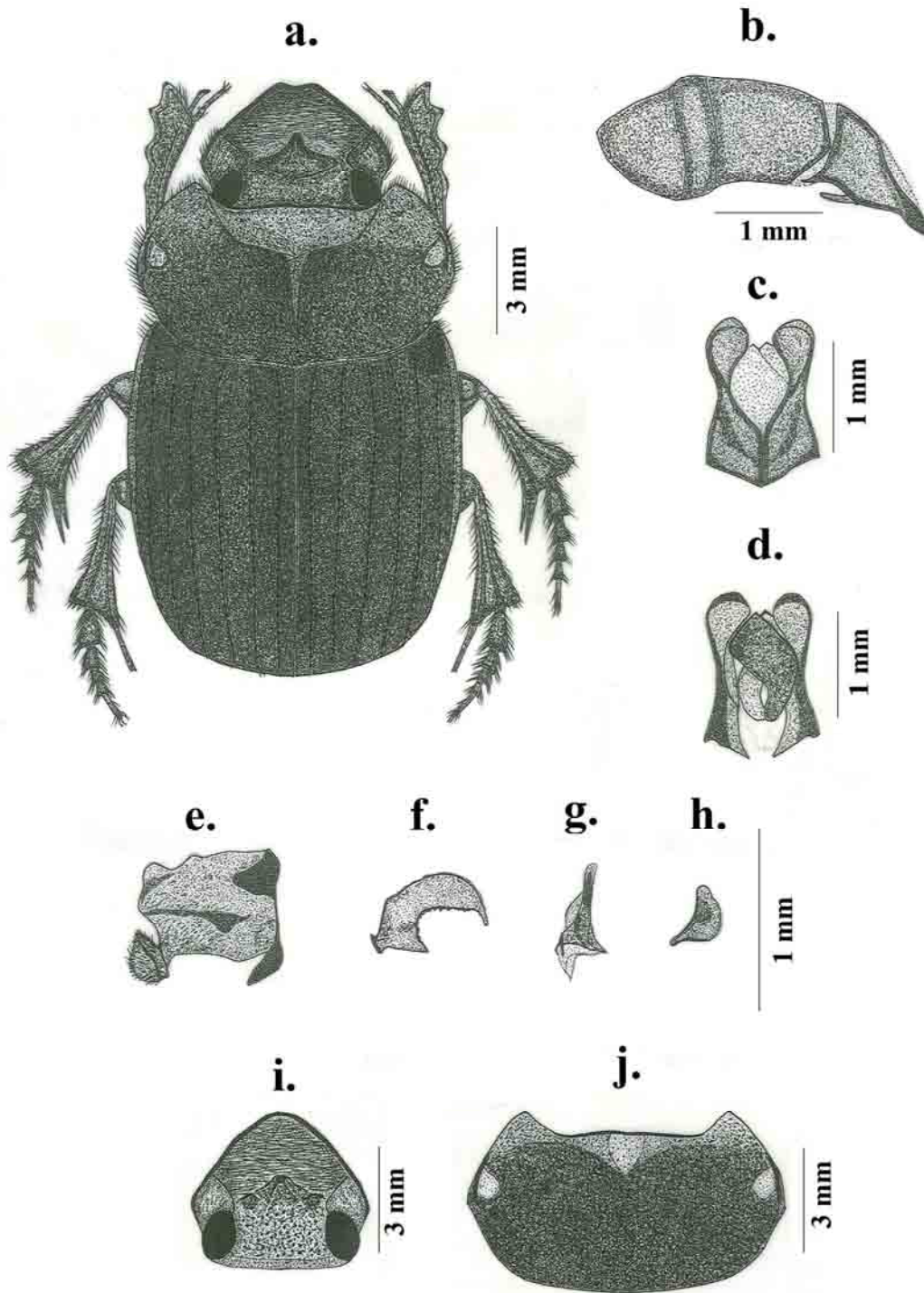
Localidad Tipo: Brazil, Rio Claro (Horto Florestal), Est. de Sao Paulo, 05.vi.1940, Leg. P. F. Pereira, excrem.bovinos

**Material examinado** (3♂♂; 2♀♀.)

**BRASIL: Espírito Santo:** Vargem Alta, ix.1995, J. Louzada. 2♂; 2♀. [CEMT]. Vargem Alta, 680m, 15.ix.1995, J. Louzada 1♂. [CEMT].

**Descripción:** Machos con cuerpos de 14,5-16,8 mm de longitud y 9,2-9,5 mm de ancho (Fig. 2a). Coloración negra, con setas castañas en los bordes laterales de la cabeza y pronoto. Cabeza más ancha que larga, con setas más largas en la parte posterior y de menor tamaño en la anterior. Margen anterior ovalado y truncado con un reborde en toda la extensión del clípeo, en el centro dos dientes clipeales suaves. Superficie del clípeo en toda su extensión con arrugas suaves y convirtiéndose en puntos suaves cerca del proceso cefálico. Sutura clípeo-genal evidente, llegando hasta la base del proceso cefálico a la altura del borde anterior de los ojos. Genas con borde lateral recto y luego curvo, superficie similar a la del clípeo. Proceso cefálico ubicado en la parte anterior de la frente a nivel del borde anterior de los ojos, cónico, ancho en su base y terminando en un proceso de punta roma. Parte posterior de la frente con hoyuelos redondos y fuertes separados una vez su ancho. Pronoto más ancho que largo, con setas evidentes en los bordes laterales. Superficie con punturación pequeña en la parte central y de mayor tamaño en los bordes laterales y posterior, separadas al menos dos a tres veces su diámetro. Parte anterior con un borde delgado y liso, que se comprime hacia los ángulos anteriores, los cuales son salientes y redondeados. Borde antero-lateral recto formando un ángulo de 120° con el borde lateral posterior. En la parte central presenta una excavación que va desde la parte anterior hasta los 1/3 del mismo, formando una protuberancia a cada lado. Fóveas laterales, alargadas y profundas, debajo de las mismas se forma un pliegue en la parte lateral. Hipómero con superficie chagrinada y puntos ocelados grandes separados menos de una vez su diámetro, de algunos sale una seta erecta, larga y castaña; en la parte central debajo del fémur la superficie es brillante, parte lateral con hileras de setas largas que sobresalen siendo evidentes en vista dorsal. Prosterno chagrinado con algunos puntos suaves en los bordes laterales. Patas anteriores con coxas, con superficie muy chagrinada y con hoyuelos en toda su extensión siendo más unido en las partes laterales. Fémur en vista ventral brillante, liso y con punturación pequeña separada al menos dos veces su diámetro, zona lateral cerca de la inserción de la tibia con cuatros a seis puntos setíferos fuertes, de cada uno sale una seta erecta y larga de color castaño; borde posterior con muchas setas largas y castañas. Desde la inserción del trocántin salen dos quillas fuertes paralelas al fémur, una llega a la parte apical y la otra presenta muchas setas llegando al surco del fémur en donde las setas se vuelven más densas. Tibia con cuatro dientes laterales y superficie chagrinada.

**Figura 2.** *Dichotomius nemoricola*. **a.** habitus macho; **b.** edeago vista lateral; **c.** parámetros vista dorsal. **d.** parámetros vista ventral; **e.** lamela copulatrix; **f.** primera lamela accesoria; **g.** segunda lamela accesoria; **h.** tercera lamela accesoria; **i.** cabeza hembra; **j.** pronoto hembra.



Parte media más elevada, de allí salen tres quillas hacia los dientes tibiales anteriores. En la parte central hay una hilera de puntos setíferos grandes y profundos, de cada uno

saliendo una seta erecta y larga, luego continua una quilla en el borde externo también con setas, interrumpida en los dientes tibiales. Espolón tibial en forma de L invertida, va hasta el tercer tarsómero, aplanado ventralmente y convexo en la parte dorsal. Cinco tarsómeros, el primero y quinto sub-cuadrangulares, tan largos como el dos y tres unidos los cuales son sub-ovoides, con setas en el borde apical; el quinto en el borde apical y ventral con setas largas y termina en dos uñas simples. Élitros con la superficie de las interestrías chagrinada con puntos suaves pequeños, separados al menos tres veces su diámetro. Estrías bicarenadas con puntos ocelados pequeños en toda su extensión, separados aproximadamente tres veces su diámetro. Húmero pronunciado en la parte anterior de las estrías seis y siete. Epipleura separada por una carena fuerte, de superficie chagrinada. Mesosterno reducido en su parte media, en la cual hay un proceso liso y brillante que no deja ver en su parte central a la sutura meso-metaesternal, hacia los lados presenta una superficie chagrinada con puntos ocelados grandes, separados menos de un diámetro, de algunos saliendo setas. Mesepisterno con la misma superficie que los bordes laterales del mesosterno, pero de cada punto ocelado sale una seta erecta y larga. Patas medias con coxas con superficie chagrinada, con puntos suaves en la parte media y ocelados en la parte lateral superior. Fémur medio en vista ventral con superficie brillante, liso y con punturación pequeña separada al menos tres veces su diámetro; en el borde anterior con algunas setas cortas en la parte apical. Tibia media gradualmente dilatada hacia el ápice, con 9-11 espinas laterales pequeñas en la parte exterior, de cada una sale una seta erecta y larga; Superficie dorsal chagrinada, con una quilla longitudinal con hoyuelos separados en toda su extensión, de cada uno saliendo una seta erecta y larga, la cual llega a la parte inferior externa. Desde la parte apical interna hasta la inferior interna hay una hilera de hoyuelos profundos de cada uno saliendo una seta. Borde inferior con setas largas muy unidas en toda su extensión. Espolón interno llegando hasta la parte anterior del tercer tarsómero, espolón externo tan largo como tarsómero uno, aplanados ventralmente y convexos dorsalmente, terminando en punta roma. Cinco tarsómeros, los cuatros primeros sub-triangulares con una proyección en la parte apical del borde externo, aplanados dorsoventralmente, borde interno con setas erectas largas y continuas, borde externo con tres a cuatro setas y los ápices con mechones de setas en el ápice. Primer tarsómero tan grande como dos y tres unidos, el quinto sub-cuadrangular tan largo como tres y cuatro unidos, terminando en dos uñas simples, recta en la base y después curvadas, con dos a tres setas en la mitad

del tarsómero y densas en el borde apical. Sutura meso-metaesternal borrada en la mitad por un proceso del mesosterno, bordes laterales evidentes y brillantes, debajo de esta sutura hay una quilla lateral que forma una depresión en la parte anterior. Metaesterno con superficie brillante y chagrinada más fuerte en la parte anterior y a los lados inferiores debajo de la coxa; con puntos suaves sin setas separados al menos tres veces su diámetro en la parte anterior y media y hacia las zonas laterales se convierte en puntos ocelados de cada uno saliendo una seta, separados una vez su diámetro. Parte media con una fóvea muy suave llegando hasta la parte posterior. Metaepisterno con superficie igual a la parte lateral del metasterno. Pata posterior con fémur con setas largas en el borde anterior, con superficie lisa y brillante con puntos pequeños separados al menos tres veces su diámetro. Tibia posterior gradualmente dilatada hacia el ápice con 12-14 espinas pequeñas, cada una con una seta larga y erecta. Superficie dorsal similar a las patas media. Calcar tan largo como los tarsómeros uno y dos unidos, aplanado ventralmente, con ápice truncado. Cinco tarsómeros con disposición similar a la pata media. Esternitos abdominales glabros y chagrinados, desde el centro sale una hilera de puntos ocelados que se vuelven más densas hacia las zonas laterales. Esternito seis comprimido en la parte media. Pigidio brillante con superficie chagrinada y puntos fuertes separados dos veces su diámetro, el reborde posterior está borrado en la parte central del pigidio. Órganos genitales con edeago en vista lateral con phallobase sub-cuadrangular, parte basal con un abultamiento mediano a ambos lados, ápice con una constricción aproximada de  $115^\circ$ . Parámeros sub-triangulares, más esclerotizados en la parte apical y con un proceso en forma de espina hacia la parte posterior (Fig. 2d). Dorsalmente simétricos con la base ensanchada y disminuyendo de grosor hacia la parte apical, borde externo curvado en la parte media, parte interna con un proceso que se ve desde más debajo de la parte apical de los parámetros, ápice de los parámetros redondeada (Fig. 2e). En vista ventral los parámetros en la parte basal presentan una curvatura y después termina en una prolongación aguda, parte apical angosta con ápices romos y redondeados bien esclerotizados. Entre los parámetros e insertados abajo de la parte apical hasta  $3/4$  de la parte basal por membrana, hay dos procesos lameliformes esclerotizados sobrepuestos, el del parámetro izquierdo encima del de la derecha (fig. 2f). Saco interno tubular con rásputas en el  $1/3$  basal; en el centro una lamela copulatriz grande sub-cuadrangular con dos proyecciones en la parte lateral derecha bien esclerotizadas, superficie cubierta por cerdas en toda su extensión y en la parte izquierda presenta un proceso carnoso con cerdas largas (Fig. 2g). Parte apical con tres lamelas

accesorias, una central de forma alargada, en la parte central más esclerotizada y con membrana semi-quitinizada alrededor (Fig. 2i). La lateral izquierda en forma de C con la parte basal recta y bien esclerotizada, con una proyección en la parte izquierda, bordes laterales no definidos (Fig. 2h). La lateral derecha sin forma definida, bien esclerotizada y con bordes definidos (Fig. 2j).

**Figura 3.** Mapa de distribución de *Dichotomius camposeabrai* y *Dichotomius nemoricola*



**Hembra:** 13,8-16,8 mm de longitud y 8,6-9,4 mm de ancho. Difieren de los machos por presentar el borde anterior de la cabeza prolongado (viéndose triangular) y redondeado, dientes clipeales no son evidentes, en la frente a nivel del borde anterior de los ojos presenta un proceso cónico muy pequeño con dos protuberancias pequeñas laterales (Fig. 2b). En el pronoto no presenta la excavación como el macho, presenta un pequeño

declive en la parte central cerca de la inserción de la cabeza (Fig. 2c). El sexto esclerito abdominal no está comprimido hacia la parte central.

**Distribución:** La especie se distribuye en Brasil en el estado de Espírito Santo (Fig. 3).

### 6.5.3 Discusión

*D. camposeabrai* fue descrita por Martínez (1974) de un individuo macho del Parque Nacional Sooretama (Brasil), siendo una especie rara en colecciones. Con este estudio se amplía la distribución conocida de esta especie al estado de Minas Gerais. La especie está asociada a Mata atlántica perennifolia inferior a los 200 m de altitud en la cuenca del río Doce, ecosistema en estado crítico, por lo cual esta especie puede estar en peligro de desaparecer, como ya se mencionaba en la descripción original de la misma, en donde Martínez argumentaba que esta especie estaba en peligro por la destrucción acelerada de su hábitat.

A su vez, Martínez (1974) incluyó a esta especie en la sección “buqueti”, ubicándola como la especie hermana de *Dichotomius quadriodosus* (Felsche, 1901) dada las características de la armadura cefálica, armadura pronotal y élitros. Sin embargo, en este estudio basados en características de los órganos genitales masculino se evidenció que la relación entre estas dos especies no se da, en donde *D. camposeabrai* presenta dos procesos lameliformes entre los parámetros, caracter que está presente en varios grupos de *Dichotomius*, pero que no están presente en *D. quadriodosus*, especie que hace parte de la sección “reclinatus” propuesta en este estudio y que una de las principales características de este grupo es la no presencia de estos procesos entre los parámetros.

Al realizar la comparación con otras especies del género, *D. camposeabrai* es transferida a la sección “bitiensis” dadas las similitudes que presenta con *D. nemoricola* (especie de la que era desconocida el macho descrito en este estudio) en caracteres de los órganos genitales masculinos como la forma de los parámetros y presencia de los procesos lameliformes (Figs. 1d-f; 2d-f), lamela copulatrix típica la cual tiene un proceso carnoso con cerdas largas en la parte izquierda (Figs. 1g; 2g), las lamelas accesorias (Fig. 1h-j;

2h-j); así como por características de la morfología externa como la forma lateral del pronoto, la punturación pronotal, estrías e interestrías elitrales y la punturación y superficie del hipómero, el pro, meso y metaepisterno; por lo cual la relación de estas especies sería más evidente que la de *D. camposeabrai* con *D. quadrinodosus* propuesta por Martínez (1974).

Otro caracter que refuerza la inclusión de *D. camposeabrai* dentro de la sección “bitiensis” es la morfología de la hembra descrita por primera vez en este estudio, la cual presenta el margen de la cabeza prolongado en forma casi triangular con dientes clipeales poco evidentes y el pronoto con un declive en la parte anterior del pronoto que son dos de las principales características que definen a las especies de la sección “bitiensis” de acuerdo con Pereira (1942).

La sección “bitiensis” fue revisada por Pereira (1942), por lo cual se recomienda realizar una nueva exploración del grupo para confirmar los caracteres aquí expuestos en las otras especies pertenecientes a este grupo (*D. bitiensis*, *D. motai* y *D. rugosicollis*) y redefinir el grupo teniendo en cuenta tanto la morfología externa como la de los órganos genitales masculinos.

## 6.6 Literatura citada

Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. Deutsche Entomologische Zeitschrift: 135-155.

Gandini P. & C. Aguilar. 2009. Seis nuevas especies de *Dichotomius* Hope, 1838 de Sudamérica y descripción del macho de *Dichotomius camargoi* Martínez, 1956. Giornale Italiano di Entomologia **12** (55):135-164.

Génier, F. 2000. *Dichotomius comarapensis* sp. nov., une nouvelle espèce bolivienne de scarabée brachyptère (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Faberies **25** (2-3): 25-31.

---

Kohlmann, B. 2003. Tribu Coprini, p. 45-57. En Morón, M.A. (ed.), Atlas de los escarabajos de México, Coleoptera Lamellicornia, v. II, Familias Scarabaeidae, Trogidae, Passalidae y Lucanidae. Argania editorial, Barcelona, España, 227p.

Martínez, A. 1974. Una nueva especie de *Dichotomius* s. str. (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini, Ateuchina). Physis sección C. **33** (86): 41-45.

Pereira, F. 1942a. *Pinotus* da secção *Bitiensis*. Papéis Avulsos do departamento de Zoologia, São Paulo-Brasil **2** (7): 117-131.

Vaz de Mello, F., J. Louzada & M. Gavino. 2001. Nova espécie de *Dichotomius* Hope, 1838 (Coleoptera, Scarabaeidae) do Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira de Entomologia **45** (2): 99-102.

# 7. Capitulo 7: Discusión general, conclusiones y recomendaciones

## 7.1 Discusión General

Con este estudio se abordaron las especies que eran incluidas dentro de la sección “buqueti” (*sensu* Luederwaldt) del género *Dichotomius*, identificando inconsistencias entre los caracteres que hasta el momento definían la sección y por lo tanto a las especies que eran incluidas en la misma. Los caracteres principales que definían la sección generaban conflicto dada su presencia en otros grupos dentro del género; tal es el caso de la cabeza triangular, que está presente en otros grupos como son la sección “bitiensis” y las hembras de la sección “semianeus” (Pereira 1942a, 1942b) y el cuerno cefálico en forma laminar y dirigido hacia atrás que también es presentado por especies de la sección “assifer”.

La morfología de los órganos genitales masculinos, ha demostrado una consistencia intraespecífica mayor que la de los caracteres de morfología externa, que se explica dado que los caracteres externos están fuertemente condicionados en su evolución por la presión selectiva del medio, mientras que los órganos genitales del macho pueden estar menos expuestos a selección por parte de condiciones ambientales (Zunino 1978, 1985). Esta condición se ha convertido en una importante herramienta taxonómica en trabajos recientes, siendo utilizada para esclarecer relaciones entre grupos de Scarabaeinae (Génier 1996; Génier y Kohlmann 2003; Medina *et al.* 2003; López-Guerrero 2005; González *et al.* 2009).

Los resultados encontrados en este estudio demuestran que la morfología de los órganos genitales masculinos ayudan a un mejor entendimiento de la taxonomía de *Dichotomius*, grupo en el cual varias secciones propuestas por Luederwaldt (1929) están sustentadas también por estas estructuras; no obstante esta situación, hay secciones de *Dichotomius* donde se encuentran numerosas inconsistencias, como en la sección “buqueti” donde las características de los órganos genitales como los parámetros y los escleritos del saco interno sirvieron para esclarecer la situación taxonómica, en atención a estos resultados,

se recomienda en los nuevos estudios que se inicien en el género se incluyan un número mayor de especies y tener en cuenta tanto la morfología externa como la genitalia para la definición de las secciones de *Dichotomius*.

A su vez, se encontraron morfologías definidas en la forma de los parámetros entre los subgéneros manejados en la actualidad para *Dichotomius* (*Dichotomius* s. str., *Homocanthonides*, *Luederwaldtinia* y *Selenocopris*); sin embargo, se encontraron inconsistencias en la ubicación de algunas especies dentro de los subgéneros, un ejemplo claro son las especies del grupo "assifer" incluidas dentro del subgénero *Luederwaldtinia*, las cuales presentan una morfología de los órganos genitales masculinos similar a las especies de *Dichotomius* s.str. y en este estudio se les ubica como grupo cercano a la sección "buqueti"; por lo cual, las características utilizadas en la actualidad para la definición de los subgéneros (margen clipeal, borde de la cabeza y pilosidad metasternal) estarían entrando en conflicto y en donde un estudio que incluya un mayor número de especies de otros subgéneros que las utilizadas en este estudio podrán ayudar a la correcta delimitación de los mismos.

Como se menciono anteriormente, al realizar la comparación de la morfología de los órganos genitales masculinos de las especies abordadas en este estudio con las demás secciones que se estudiaron, se propone como grupo cercano para la sección "buqueti", a las especies de la sección "assifer" esto dado por la similitud que se encuentra en la forma de los parámetros, los escleritos del saco interno y la presencia de los procesos lameliformes, así como la presencia de un proceso cefálico laminar dirigido hacia atrás en la misma posición. La mayor diferencia encontrada en los órganos genitales radica en la presencia de setas largas en los ápices de los parámetros en la sección "buqueti", mientras que en las especies de la sección "assifer" no fueron evidentes en este estudio; sin embargo, López-Guerrero (2005) en su estudio de los *Dichotomius* de México, encontró trabajando con fotografías electrónicas de barrido setas pequeñas ubicadas en la misma posición que en la sección "buqueti" en especies de la sección "assifer" como *D. amplicollis*, *D. centralis* y *D. agenor*, por lo cual la relación entre estos dos grupos sería más evidente. Este carácter también se encuentra presente en las especies de la sección "carolinus", en donde hay variaciones en la longitud de las setas entre las especies

incluidas, las especies de esta sección también presenta la lamela copulatriz similar a la de las dos secciones anteriores, pero la forma de sus parámetros presenta una morfología diferente, por lo cual no tendría relación con las secciones “buqueti” y “assifer”.

Para la sección “reclinatus”, las especies que estarían relacionadas con este grupo son las incluidas en la sección “boreus”, las cuales presentan una morfología similar del órgano genital masculino; no presentan los procesos lameliformes entre los parámetros, en vista ventral presentan la estructura prolongada en la parte basal de los parámetros que va hasta la phallobase y con una invaginación al lado de este proceso, la lamela copulatriz muy esclerotizada y con la forma característica, pero los parámetros en vista dorsal no son tan ensanchados como en las especies de la sección “reclinatus”. Sin embargo, en cuanto a la morfología externa las variaciones entre los grupos son bastante acentuadas, la sección “boreus” presenta en la cabeza dos procesos cefálicos uno en el clípeo y la otra en la frente y el pronoto presenta una fuerte excavación con dos procesos centrales.

Sin embargo, cabe resaltar que las relaciones que se presentan entre grupos en este trabajo están basadas en comparaciones de la morfología encontrada en los órganos genitales masculinos y algunas de la morfología externa, por lo cual se recomienda iniciar la exploración las relaciones filogenéticas internas de *Dichotomius*, con lo que se podría esclarecer mejor las relaciones de los grupos que conforman el género y tomar decisiones con un soporte filogenético.

Con este estudio se deja claro la relación que presenta *D. nutans* con *D. buqueti* y *D. haroldi*. Luederwaldt (1929) separa a esta especie en una sección aparte, la sección “nutans”, por la presencia del ensanchamiento en el tercio basal de las estrías de la 1-5, característica que también está presente en las especies de la sección “carolinus”; sin embargo, posteriormente fue integrada a la sección “buqueti” por Martínez (1974), quien argumenta que solo por esa característica no debería estar en un grupo aparte. Por las características observadas en los órganos genitales del grupo “carolinus” y las presentes en *D. nutans* sabemos que estas especies no presentan ninguna relación y el carácter de las estrías ensanchadas en el tercio basal puede ser una convergencia que podrá ser

confirmada en un estudio que tenga en cuenta las relaciones filogenéticas de *Dichotomius*.

Con este estudio, se reinicia la revisión taxonómica general de *Dichotomius*; sin embargo, en el género faltan muchos trabajos por realizar. De las 20 secciones que propuso Luederwaldt e incluyendo este estudio, seis secciones han sido revisadas taxonómicamente, que comprende alrededor del 24 % de las especies del género. El siguiente grupo que será revisado por parte de los autores es la sección "cotopaxi" grupo que es redefinido en el capítulo cinco al cual fue transferida *D. ribeiroi*. A su vez, se recomienda una nueva revisión de la sección "bitiensis", grupo que ya había sido estudiado por Pereira (1942a) a donde fue transferida *D. camposeabrai* y que se realicen estudios dirigidos a la correcta delimitación de los subgéneros y secciones de *Dichotomius* basados en características de la morfología externa y de los órganos genitales masculinos.

## 7.2 Conclusiones

La sección "buqueti" (*sensu* Luederwaldt) era un grupo que no se encontraba bien definido por las características de la morfología externa que eran utilizadas para la inclusión de las especies dentro de la misma. Por lo cual las especies que se encontraban incluidas en la sección fueron divididas de acuerdo con características de morfología externa y de los órganos genitales masculinos en dos secciones: La sección "buqueti" en donde quedaron incluidas *D. buqueti*, *D. haroldi* y *D. nutans* y la sección "reclinatus" donde quedaron incluidas *Dichotomius* **sp. nov.**, *D. nimuendaju*, *D. quadrinodosus* y *D. reclinatus*.

*Dichotomius ribeiroi* es transferido por caracteres de la morfología externa y del órgano genital masculino a la sección "cotopaxi", en la cual, también quedan incluidas *D. cotopaxi*, *D. monstrosus* y *D. rugatus*

*Dichotomius camposeabrai* es transferida a la sección “bitiensis” en donde estaban incluidas *D. bitiensis*, *D. motai*, *D. rugosicollis* y *D. nemoricola*, dada las similitudes en la morfología externa y órganos genitales que presenta con esta última especie.

La morfología de los órganos genitales masculinos se muestra como una buena herramienta para la definición de los subgéneros y secciones dentro de *Dichotomius*.

Se sinonimiza a *Dichotomius horridus* (Felsche, 1911) = *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901); se encontró que los sexos de la entidad taxonómica fueron descritas como especies diferentes.

La distribución geográfica dada en la descripción original de *Dichotomius ribeiroi* (Pereira, 1954) es un dato errado, la distribución real de la especie es Andina, en los departamentos de Santander y Norte de Santander en Colombia.

La distribución de *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901) está restringida al Chocó Biogeográfico de Colombia y Ecuador, la distribución dada en la descripción original de la especie (Guyana Francesa) es un dato errado.

Se describe por primera vez las hembras de *Dichotomius ribeiroi*, *Dichotomius nimuendaju* y *Dichotomius camposeabrai*.

### 7.3 Recomendaciones

Con los resultados obtenidos en este estudio se sugiere realizar un estudio de la morfología de los órganos genitales masculinos, incluyendo un mayor número de taxa. El cual este dirigido hacia la definición de caracteres de importancia que nos sirvan para la correcta delimitación los subgéneros y secciones del género y que sirvan en el estudio de las relaciones filogenéticas internas de las secciones de *Dichotomius*, las cuales darán un mayor grado de certeza en la separación de grupos. Será de importancia tener en cuenta tanto caracteres de la morfología externa como de los órganos genitales masculinos en donde se deben tener en cuenta los procesos lameliformes entre los

parámetros, la forma de la lamela copulatriz y de las lamelas accesorias, la forma de los parámetros y la presencia de setas en los ápices de los mismos.

Se debe continuar con revisiones taxonómicas de las demás secciones propuestas por Luederwaldt (1929), debido a que aún en *Dichotomius* hay un gran número de especies sin describir y en donde la diversidad del género aumentará fuertemente. Se debe impulsar la realización de descripciones detalladas de las especies e ilustraciones de estructuras de importancia, las cuales servirán como un punto de comparación entre diferentes estudios morfológicos que se realicen a futuro.

## 7.4 Literatura citada

Felsche, C. 1901. Beschreibungen coprophager Scarabaeiden. Deutsche Entomologische Zeitschrift: 135-155.

Felsche, C. 1911. Coprophage Scarabaeiden (Col.). Deutsche Entomologische Zeitschrift: 133-141.

Génier, F. 1996. A revision of the neotropical genus *Ontherus* Erichson. Memoirs of the Entomological Society of Canada **170**: 1-168.

Génier, F. & B. Kohlmann. 2003. Revision of the Neotropical dung beetle genera *Scatimus* Erichson and *Scatrichus* gen. nov. (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Faberies **28** (2): 57-111.

González, F., F. Molano & C. Medina. 2009. Los subgéneros *Calhyboma*, *Hybomidium* y *Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltochilum*) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología **35** (2): 253-274.

López-Guerrero, I. 2005. Los *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae: Dichotomiini) de la fauna de México. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa **36**: 195-209.

Luederwaldt, H. 1929. As espécies brasileiras do gênero *Pinotus* (Coleoptera: Lamellicornidae: Coprini) com algumas considerações também sôbre outras espécies. Revista do Museo Paulista **16**: 603-775.

Martínez, A. 1974. Una nueva especie de *Dichotomius* s. str. (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini, Ateuchina). Physis sección C. **33** (86): 41-45.

Medina, C., C. Scholtz & B. Gill. 2003. Morphological variation and systematics of *Canthon* and related genera of new world Canthonini dung beetles. Deutsche Entomologische Zeitschrift **50** (1): 23-68.

Pereira, F. 1942a. *Pinotus* da secção *Bitiensis*. Papéis Avulsos do departamento de Zoologia, São Paulo-Brasil **2** (7): 117-131.

Pereira, F. 1942b. *Pinotus* da secção *Semiaeneus*. Arquivos do Museu Paranaense **2**: 35-60.

Zunino, M. 1978. L'armatura genitale negli Onthophagini Techiche de preparazione e criteri di studio (Coleoptera, Scarabaeoidea). Bolletino della Società Entomologica Italiana, Supplemento **90**: 21-26.

Zunino, M. 1985. Las relaciones taxonómicas de los Phanaeina (Coleoptera, Scarabaeinae) y sus implicaciones biogeográficas. Folia Entomológica Mexicana **64**: 101-115.