

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Taxonomía y Biogeografía del género de hormigas *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera:
Formicidae) en Ecuador**

**Disertación previa a la obtención del título de Licenciado
en Ciencias Biológicas**

JUAN M. VIEIRA CORREA

Quito, 2011

Certifico que la disertación de Licenciatura de Ciencias Biológicas del candidato Juan Manuel Vieira Correa ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Dr. Clifford Keil

29 de Abril de 2011

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es el producto de varios años de dedicación para poder tener un mejor entendimiento de la clasificación de *Megalomyrmex* y su distribución en Ecuador. Debo agradecer a Giovanni Onore por haberme inculcado un especial interés por los insectos desde mis primeros años como estudiante de Biología, así como por haber visto un potencial en mí y haberlo impulsado desde el principio. De igual manera, Carlos R. F. Brandão me apoyó de diversas maneras para haber podido llevar a cabo este trabajo de una manera correcta y sistemática. Clifford Keil aceptó tomar bajo su dirección esta disertación, aconsejándome en diversas ocasiones, por lo cual me gustaría agradecerle de igual manera.

Agradezco a todas las personas que colaboraron relevantemente con esta investigación, ya sea con préstamos o ayuda para coleccionar e identificar material, proveyendo bibliografía o dándome sus puntos de vista y ayudándome cuando más fue necesario; en particular a Rachelle M.M. Adams, C.R.F. Brandão, William Mackay, Kari Ryder-Wilkie, Jorge Llorente Bousquets, William Chamorro y Adrián Troya.

Rafael Cárdenas me ayudó en diversas ocasiones y me brindó su consejo y empuje. Verónica Crespo fue de gran apoyo para realizar los mapas de distribución de las especies.

A Nancy, mi madre, y a Valentina, mi hermana menor, por la tolerancia, el cariño y comprensión durante tantos tiempos complicados y difíciles, pero por sobretodo, por esas palabras de empuje que me impulsaron a concluir esta investigación. El apoyo económico de mi padre fue importante para lograr financiar gran parte de mi carrera estudiantil.

La autorización de investigación científica para el Museo de Zoología (QCAZ) N° 001-10 IC FAU-DNB/MA y la patente de manejo de vida silvestre 2011 N° 06-2011-FAV-DPAP-MA fueron relevantes para la realización de esta investigación.

Agradezco a mis compañeros y amigos del Museo de Zología (QCAZ), Sección Invertebrados de la PUCE, por tener esa fuerza y perseverancia para dedicarse con tanto ahínco a sus trabajos en diversas áreas. El ver todos sus resultados y satisfacciones me estimuló sin duda alguna a darme cuenta de que sí es posible planear, realizar y concluir investigaciones que tal vez hace algunos años nos costaba creer que eran posibles de hacer en nuestro entorno...a todos...¡Muchas gracias!

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDOS	V
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABLAS	XIV
LISTA DE ANEXOS	XV
1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT	2
3. INTRODUCCIÓN	3
3.1. Generalidades e historia taxonómica	3
3.2. Antecedentes biogeográficos de las hormigas sudamericanas	6
3.3. Esquema biogeográfico.....	8
3.4. Homología biogeográfica primaria y panbiogeografía.....	10
3.5. Justificación.....	12
3.6. Objetivos.....	13
3.6.1. Objetivo general.....	13
3.6.2. Objetivos específicos.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Material estudiado	15
4.2. Análisis morfométrico y descripción de especies.....	15

4.3. Análisis panbiogeográfico	17
4.4 Fotografías e ilustraciones	18
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
5.1. Componente taxonómico.....	20
5.1.1. Diagnósis y descripción general de <i>Megalomyrmex</i>	21
5.1.1.1. Obreras.....	22
5.1.1.2. Esculturación.....	23
5.1.1.3. Pilosidad.....	23
5.1.1.4. Reinas.....	23
5.1.1.5. Machos.....	24
5.1.1.6. Larvas.....	25
5.1.2. Sinopsis taxonómica de <i>Megalomyrmex</i> Forel, 1885.....	25
5.1.3. Sinopsis taxonómica de <i>Megalomyrmex</i> en Ecuador.....	26
5.1.4. Clave taxonómica para los grupos de especies de <i>Megalomyrmex</i> en Ecuador, basada en obreras.....	27
5.1.5. Grupo de <i>Leoninus</i>	28
5.1.5.1. Diagnósis de las obreras.....	28
5.1.5.2. Discusión general y comentarios	29
5.1.5.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de <i>Leoninus</i> en Ecuador, basada en obreras.....	31

5.1.5.4 <i>Megalomyrmex bidentatus</i> Fernández & Baena.....	32
5.1.5.5. <i>Megalomyrmex cyendyra</i> Brandão.....	34
5.1.5.6. <i>Megalomyrmex foreli</i> Emery.....	35
5.1.5.7. <i>Megalomyrmex glaesarius</i> Kempf.....	39
5.1.5.8. <i>Megalomyrmex leoninus</i> Forel.....	43
5.1.5.9. <i>Megalomyrmex pacova</i> Brandão.....	47
5.1.5.10. <i>Megalomyrmex staudingeri</i> Emery.....	49
5.1.5.11. <i>Megalomyrmex</i> sp. nov. A.....	50
5.1.6. Grupo de <i>Modestus</i>	55
5.1.6.1. Diagnósis de las obreras.....	55
5.1.6.2. Discusión general y comentarios.....	55
5.1.6.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de <i>Modestus</i> en Ecuador, basada en obreras.....	56
5.1.6.4. <i>Megalomyrmex caete</i> Brandão.....	57
5.1.6.5. <i>Megalomyrmex cupecuara</i> Brandão.....	59
5.1.6.6. <i>Megalomyrmex modestus</i> Emery.....	61
5.1.7. Grupo de <i>Pusillus</i>	64
5.1.7.1. Diagnósis de las obreras.....	64
5.1.7.2. Discusión general y comentarios.....	64

5.1.7.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de <i>Pusillus</i> en Ecuador, basada en obreras	65
5.1.7.4. <i>Megalomyrmex drifti</i> Kempf.....	66
5.1.7.5. <i>Megalomyrmex incisus</i> M. R. Smith.....	68
5.1.8. Grupo de <i>Silvestrii</i>	72
5.1.8.1. Diagnósis de las obreras.....	72
5.1.8.2. Discusión general y comentarios.....	73
5.1.8.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de <i>Silvestrii</i> en Ecuador, basada en obreras	74
5.1.8.4. <i>Megalomyrmex cuatiara</i> Brandão.....	75
5.1.8.5. <i>Megalomyrmex mondabora</i> Brandão.....	77
5.1.8.6. <i>Megalomyrmex mondaboroides</i> Longino.....	80
5.1.8.7. <i>Megalomyrmex piriana</i> Brandão.....	82
5.1.8.8. <i>Megalomyrmex silvestrii</i> Wheeler.....	84
5.1.8.9. <i>Megalomyrmex symmetochus</i> Wheeler.....	87
5.1.8.10. <i>Megalomyrmex tasyba</i> Brandão.....	90
5.1.8.11. <i>Megalomyrmex</i> sp. nov. B.....	91
5.1.8.12. <i>Megalomyrmex</i> sp. (cf. <i>cuatiara</i>).....	94
5.1.9. Discusión taxonómica genérica.....	95
5.2. Componente biogeográfico.....	97
5.2.1. Trazos individuales.....	97
5.2.2. Trazos generalizados.....	99

5.2.3. Nodos.....	99
5.2.4. Discusión y conclusiones.....	100
6. LITERATURA CITADA.....	108
7. FIGURAS.....	132
8. TABLAS.....	177
9- ANEXOS.....	179

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Provincias biogeográficas en Ecuador.....	133
2. Vista frontal de <i>M. bidentatus</i> , 25x (Escala = 2 mm).....	134
3. Vista lateral de <i>M. bidentatus</i> , 12.5x (Escala = 2 mm).....	134
4. Vista lateral de <i>M. bidentatus</i> (Escala = 1 mm).....	135
5. Vista frontal de <i>M. cyendyra</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	135
6. Vista lateral de <i>M. cyendyra</i> , 18x (Escala = 1 mm).....	136
7. Vista lateral de <i>M. cyendyra</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	136
8. Vista frontal de <i>M. foreli</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	137
9. Vista lateral de <i>M. foreli</i> , 12.5x (Escala = 1 mm).....	137
10. Vista frontal de <i>M. foreli</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	138
11. Vista lateral de <i>M. foreli</i> , lectotipo (Escala = 1 mm).....	138
12. Vista frontal de <i>M. glaesarius</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	139
13. Vista lateral de <i>M. glaesarius</i> , 16x (Escala = 2 mm).....	139
14. Vista frontal de <i>M. glaesarius</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	140
15. Vista lateral de <i>M. glaesarius</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	140
16. Vista frontal de <i>M. leoninus</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	141
17. Vista lateral de <i>M. leoninus</i> , 12.5x (Escala = 2 mm).....	141
18. Vista frontal de <i>M. leoninus</i> , lectotipo (Escala = 1 mm).....	142
19. Vista lateral de <i>M. leoninus</i> (Escala = 1 mm).....	142
20. Vista frontal de <i>M. pacova</i> , 20x (Escala = 1 mm).....	143
21. Vista lateral de <i>M. pacova</i> , 20x (Escala = 1 mm).....	143

22. Vista frontal de <i>M. pacova</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	144
23. Vista lateral de <i>M. pacova</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	144
24. Vista frontal de <i>M. staudingeri</i> , 20x (Escala = 1 mm).....	145
25. Vista lateral de <i>M. staudingeri</i> , 10x (Escala = 2 mm).....	145
26. Vista frontal de <i>M. staudingeri</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	146
27. Vista lateral de <i>M. staudingeri</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	146
28. Vista frontal de <i>M. sp. nov. A</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	147
29. Vista lateral de <i>M. sp. nov. A</i> , 16x (Escala = 1 mm).....	147
30. Vista frontal de <i>M. caete</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	148
31. Vista lateral de <i>M. caete</i> , 25x (Escala = 2 mm).....	148
32. Vista frontal de <i>M. caete</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	149
33. Vista lateral de <i>M. caete</i> , lectotipo (Escala = 1 mm)	149
34. Vista frontal de <i>M. cupecuara</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	150
35. Vista frontal de <i>M. cupecuara</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	150
36. Vista frontal de <i>M. modestus</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	151
37. Vista lateral de <i>M. modestus</i> , 25x (Escala = 1 mm).....	151
38. Vista frontal de <i>M. modestus</i> , lectotipo (Escala = 1 mm).....	152
39. Vista lateral de <i>M. modestus</i> , lectotipo (Escala = 1 mm).....	152
40. Vista frontal de <i>M. drifti</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	153
41. Vista lateral de <i>M. drifti</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	153
42. Vista frontal y lateral de <i>M. drifti</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	154
43. Vista frontal de <i>M. incisus</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	154
44. Vista lateral de <i>M. incisus</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	155
45. Vista frontal de <i>M. incisus</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	155

46. Vista frontal de <i>M. incisus</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	156
47. Vista frontal de <i>M. cuatiara</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	156
48. Vista lateral de <i>M. cuatiara</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	157
49. Vista frontal y lateral de <i>M. cuatiara</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	157
50. Vista frontal de <i>M. mondabora</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	158
51. Vista lateral de <i>M. mondabora</i> , 28x (Escala = 1 mm).....	158
52. Vista frontal de <i>M. mondabora</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	159
53. Vista lateral de <i>M. mondabora</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	159
54. Vista frontal de <i>M. mondaboroides</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	160
55. Vista frontal de <i>M. mondaboroides</i> , 28x (Escala = 1 mm).....	160
56. Vista frontal de <i>M. piriana</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	161
57. Vista lateral de <i>M. piriana</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	161
58. Vista frontal de <i>M. silvestrii</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	162
59. Vista lateral de <i>M. silvestrii</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	162
60. Vista frontal y lateral de <i>M. silvestrii</i> (Escala = 1 mm).....	163
61. Vista frontal de <i>M. symmetochus</i> , reina, 32x (Escala = 1 mm).....	163
62. Vista lateral de <i>M. symmetochus</i> , reina, 28x (Escala = 1 mm).....	164
63. Vista frontal y lateral de <i>M. symmetochus</i> , lectotipo (Escala = 1 mm).....	164
64. Vista frontal de <i>M. tasyba</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	165
65. Vista lateral de <i>M. tasyba</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	165
66. Vista frontal y lateral de <i>M. tasyba</i> , holotipo (Escala = 1 mm).....	166
67. Vista frontal de <i>M. sp. nov. B</i> , 32x (Escala = 1 mm).....	166
68. Vista lateral de <i>M. sp. nov. B</i> , 28x (Escala = 1 mm).....	167
69. Vista frontal de <i>M. sp.</i> (cf. <i>cuatiara</i>). 32x (Escala = 1 mm).....	167

70. Vista lateral de <i>M. sp.</i> (cf. <i>cuatiara</i>). 32x (Escala = 1 mm).....	168
71. Trazo individual de <i>M. bidentatus</i> . Distribución de <i>M. cyendyra</i> y <i>M. pacova</i>	169
72. Trazo individual de <i>M. foreli</i>	169
73. Trazo individual de <i>M. glaesarius</i>	170
74. Trazo individual de <i>M. leoninus</i>	170
75. Trazo individual de <i>M. staudingeri</i> y de <i>M. sp. nov. A</i>	171
76. Trazo individual de <i>M. caete</i> y distribución de <i>M. cupecuara</i>	171
77. Trazo individual de <i>M. modestus</i>	172
78. Trazo individual de <i>M. drifti</i>	172
79. Trazo individual de <i>M. incisus</i>	173
80. Trazo individual de <i>M. cuatiara</i> y <i>M. sp. nov B</i> . Distribución de <i>M. cf. cuatiara</i>	173
81. Trazo individual de <i>M. mondabora</i>	174
82. Trazo individual de <i>M. mondaboroides</i>	174
83. Trazo individual de <i>M. silvestrii</i>	175
84. Distribución de <i>M. piriana</i> , <i>M. symmetochus</i> y <i>M. tasyba</i>	175
85. Trazos generalizados (A-D) y nodos panbiogeográficos (1 y 2).....	176

LISTA DE TABLAS

Página

1. Distribución de las especies de *Megalomyrmex* de Ecuador, por regiones, subregiones y provincias.....178
2. Número de individuos estudiados para cada especie en Ecuador, incluyendo castas.....179

LISTA DE ANEXOS

	Página
1. Principales partes del cuerpo de una obrera Myrmicinae. Vista lateral.....	182
2. Principales partes del cuerpo de una obrera Myrmicinae. Vista dorsal.....	182
3. Obrera Myrmicinae, vista frontal.....	183
4. Esquema general de una mandíbula de obreras Myrmicinae.....	183
5. Antena de una obrera en Formicidae.....	184
6. Pata de una obrera en Formicidae, con detalle de garras tarsales.....	184
7. Detalle del mesosoma en obreras de Formicidae.....	185
8. Detalle del mesosoma en obreras de Formicidae.....	185
9. Pedicelo (= peciolo) en vista lateral, obrera de Myrmicinae.....	186
10. Habitus de Myrmicinae.....	186
11. Esquema general de las alas de Hymenoptera, mostrando celdas.....	187
12. Esquema general de las alas de Hymenoptera, mostrando celdas.....	187

1. RESUMEN

El género neotropical de hormigas *Megalomyrmex* es revisado taxonómicamente para Ecuador y sus patrones de distribución utilizando un enfoque panbiogeográfico son analizados. Datos morfológicos apoyan el reconocimiento de 19 especies válidas y 2 especies nuevas para la ciencia. Se propone el siguiente esquema taxonómico: grupo de Leoninus: *M. bidentatus* Fernández & Baena, *M. cyendyra* Brandão, *M. foreli* Emery, *M. glaesarius* Kempf, *M. leoninus* Forel, *M. pacova* Brandão, *M. staudingeri* Emery, *M. sp. nov. A*; grupo de Modestus: *M. caete* Brandão, *M. cupecuara* Brandão, *M. modestus* Emery; grupo de Pusillus: *M. drifti* Kempf, *M. incisus* M. R. Smith; grupo de Silvestrii: *M. cuatiara* Brandão, *M. mondabora* Brandão, *M. mondaboroides* Longino, *M. piriana* Brandão, *M. silvestrii* Wheeler, *M. symmetochus* Wheeler, *M. tasyba* Brandão, *M. sp. nov. B*, *M. sp.* (cf. *cuatiara*). Se proveen diagnosis y descripciones para el género y para las castas de obreras, machos y reinas de las especies ecuatorianas. Ilustraciones y claves taxonómicas son proporcionadas. Discusiones de la variación, comparación con especies similares y sinopsis nomenclaturales son dadas para cada especie, así como sinopsis de su biología e historia natural. Se analizó la distribución geográfica de todas las especies en Ecuador. De éstas, 15 presentaron información útil para identificar sus patrones biogeográficos utilizando un enfoque panbiogeográfico; seis especies están distribuidas en tres o más provincias biogeográficas, mientras que cuatro en tan sólo una provincia, dentro de tres subregiones y dos regiones en América. Se identificaron cinco trazos generalizados: Noreste-Centro, Noreste-Norte, Noreste-Sur y Suroeste-Centro. Algunos estudios con otros taxa brindan soporte adicional a estos trazos. Se identificaron dos nodos panbiogeográficos, uno en la provincia biogeográfica del Napo y otro en los límites entre las provincias biogeográficas del Occidente del Ecuador con la del Cauca.

Palabras clave: Ecuador, hormigas, panbiogeografía, taxonomía, trazos generalizados.

2. ABSTRACT

The neotropical ant genus *Megalomyrmex* has been revised for Ecuador and its distributional patterns were analyzed using a panbiogeographic approach. The morphological data support the recognition of 19 valid species and 2 new species. The following taxonomic scheme is proposed: Leoninus group: *M. bidentatus* Fernández & Baena, *M. cyendyra* Brandão, *M. foreli* Emery, *M. glaesarius* Kempf, *M. leoninus* Forel, *M. pacova* Brandão, *M. staudingeri* Emery, *M. sp. nov. A*; Modestus group: *M. caete* Brandão, *M. cupecuara* Brandão, *M. modestus* Emery; Pusillus group: *M. drifti* Kempf, *M. incisus* M. R. Smith; Silvestrii group: *M. cuatiara* Brandão, *M. mondabora* Brandão, *M. mondaboroides* Longino, *M. piriana* Brandão, *M. silvestrii* Wheeler, *M. symmetochus* Wheeler, *M. tasyba* Brandão, *M. sp. nov. B*, *M. sp.* (cf. *cuatiara*). Diagnoses and descriptions are provided for the genus and for the worker, male and queen castes of the ecuadorian species. Illustrations and taxonomic keys have been supplied. Discussions of variation, comparisons to similar species and nomenclatural synopses have been given for each species, as well as synopses of biology and natural history. The geographical distribution of all the species from Ecuador was analyzed. Fifteen species presented useful data to identify their biogeographic patterns using a panbiogeographic approach; six species are distributed in three or more biogeographic provinces, while four are restricted to one province. Five generalized tracks were identified: Northeast-Center, Northeast-North, Northeast-South and Southwest-Center. Some studies on other taxa provide additional support for these tracks. Two panbiogeographic nodes were identified, one in the Napo biogeographic province and the other at the transition between the Occidental Ecuador and Cauca biogeographic provinces.

Keywords: ants, Ecuador, panbiogeography, taxonomy, generalized tracks.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Generalidades e historia taxonómica

El género neotropical *Megalomyrmex* agrupa a hormigas restringidas a los bosques húmedos y subtropicales de Sur y Centroamérica (Brandão, 1990), las cuales, generalmente, son escasas en colecciones entomológicas. Originalmente, *Megalomyrmex* se creó para un grupo pequeño de especies distinguidas por su tamaño bastante grande (hasta 10 mm), entre otros caracteres (Kempf, 1970; Fernández & Baena, 1997). En general, las obreras de las especies de vida libre pueden ser observadas a menudo forrajeando en la hojarasca del suelo, mientras que pueden existir asociaciones entre especies del grupo de *Silvestrii* y *Pusillus* con hormigas cortahojas de la tribu Attini, tal como lo han documentado diversos estudios (Adams *et al.*, 2000a, b; Adams & Longino, 2007; Adams, 2008). Una peculiar relación lestopiética, en donde las inquilinas *Megalomyrmex* usurpan los cultivos de hongos de sus hospederas cortahojas, fue demostrada en observaciones de laboratorio por Adams *et al.* (2000b), estudio del cual incluso se describió posteriormente una nueva especie (*M. wettereri* de Costa Rica, Brandão, 2003).

Las especies agrupadas dentro de *Megalomyrmex* han sido colocadas en los subgéneros *Wheelerimymex* Mann, 1922; *Cepobroticus* Wheeler, 1925 y *Megalomyrmex s.s.* Smith (1947) indicó que los intentos realizados hasta entonces para dividir el género en subgéneros, basándose principalmente en la dentición de las mandíbulas, proporciones de los segmentos antenales y tamaño corporal, no fueron satisfactorios debido a la alta diversidad de las formas asociadas. Ettershank (1966) colocó los subgéneros en sinonimia directa bajo *Megalomyrmex*, examinó la diagnosis genérica y proveyó información de lo que se conocía hasta el momento acerca de la biología de las especies. Kempf & Brown (1968) afirmarían y respaldarían esta propuesta. Kempf (1970) contribuyó con la descripción de 3 nuevas especies, y aportó con notas taxonómicas tendientes a esclarecer el estado del género.

Bolton (1987) realizó una revisión del grupo de géneros relacionados a *Solenopsis* dentro de la tribu Solenopsidini, en donde se incluye *Megalomyrmex*. Esta contribución fue importante, ya que se proveyeron por primera vez caracteres diagnósticos actualizados para esta tribu de hormigas, como son el patrón de dentición y la presencia de una seta medial en el clípeo.

La primera revisión completa del género fue realizada por Brandão (1990), reconociendo 31 especies válidas, de las cuales 13 fueron descritas como nuevas; 4 de éstas incluyeron material de Ecuador. Se llegó a la conclusión de que constituyen un grupo natural, estableciendo cuatro grupos de especies, caracterizados morfológica y comportamentalmente, los cuales son aceptados y utilizados actualmente (Brandão, 2003; Adams, 2008). Estos grupos reemplazaron a los propuestos preliminarmente por Ettershank (1966), los mismos que presentan ciertas incongruencias taxonómicas.

De esta manera (*sensu* Brandão, 1990) el grupo de *Modestus* agrupa a especies con un clípeo con una depresión medial a menudo, pero nunca carinado; el primer segmento funicular antenal es el doble de largo que el segundo y los segmentos apicales forman una maza de tres o cuatro segmentos; ojos compuestos con 10 a 13 facetas oculares (excepto *M. wallacei*). Los miembros de este grupo viven en colonias relativamente numerosas, siempre con gynas (= reinas) verdaderas. Sus nidos se encuentran a menudo en cavidades terrestres, bajo piedras o troncos o en ramas huecas.

El grupo de *Leoninus* se caracteriza por obreras con mandíbulas triangulares; el primer segmento funicular antenal nunca el doble de largo que el segundo, con maza antenal de tres a cinco segmentos; ojos compuestos con 15 a 25 facetas oculares en su diámetro más largo. Las hormigas de este grupo son las más grandes del género, de vida libre, pudiendo ser halladas relacionadas con membrácidos (*Auchenorrhyncha*). Habitan cavidades preformadas entre o bajo piedras y troncos podridos.

El grupo de *Silvestrii* agrupa a especies con el borde anterior del clípeo siempre redondo, con su área medial siempre con depresión (excepto *M. cuatiara*); el primer segmento funicular siempre es al menos el doble de largo que el segundo; maza antenal de 3 segmentos, más alargados que el resto de segmentos funiculares; ojos compuestos con número de facetas variable. La mayor parte de especies posee una forma de vida lestopbiótica, en relación con hormigas cortahojas de la tribu Attini. Las gynas son verdaderas reinas aladas.

El grupo de *Pusillus* posee las siguientes características: área medial del clípeo siempre con depresión y a menudo marcada lateralmente por carinas; el primer segmento funicular siempre al menos el doble de largo del segundo; maza antenal de 3 segmentos, más anchos y largos que aquellos que los preceden; ojos compuestos relativamente grandes, ocupando generalmente un tercio de la cápsula cefálica en vista frontal, con 5 a 15 facetas oculares al más largo diámetro. Las especies de este grupo corresponden a las más pequeñas del género. Viven en colonias ya sea con reinas verdaderas, o con ergatoides [i.e. hembras reproductivas ápteras, descendientes modificadas evolutivamente de reinas aladas (ver revisión en Hölldobler & Wilson, 1990; Heinze & Keller, 2000)], como ocurre en *M. drifti* y *M. incisus*. Anidan entre la hojarasca de áreas boscosas primarias o secundarias.

Recientemente, Brandão (2003) llevó a cabo nuevos estudios taxonómicos del género, basado en material acumulado de diversas localidades del Neotrópico. En este trabajo se describió 1 especie nueva, así como machos y reinas para varias especies, registrándose además nuevos datos biológicos para el género. Longino (2010) revisó la fauna centroamericana de *Megalomyrmex*, describiendo 4 especies nuevas, de las cuales una (*M. mondaboroides*) se ha registrado también en Ecuador.

Fernández y Sendoya (2004) compilaron una monografía que incluye un listado de hormigas neotropicales, en donde se reconoce la presencia de 3 especies de *Megalomyrmex* para

Ecuador. Sin embargo, cabe resaltar que en esta publicación no se hace referencia a *M. caete*, *M. cupecuara* (grupo de *Modestus*), ni a *M. piriana* y *M. tasyba* (grupo de *Silvestrii*), descritas por Brandão (1990), con especímenes ecuatorianos. En general, el trabajo de Fernández y Sendoya (2004) se considera deficiente al no haber incluido información reportada previamente en otras publicaciones importantes (Kempf, 1972; Brandão, 1991).

La sinopsis presentada por Vieira (2005b) indica la gran diversidad que *Megalomyrmex* alcanza en Ecuador, teniendo más del 50% del total de 35 especies descritas actualmente. Vieira (2005a) realizó la primera descripción taxonómica del macho de *M. glaesarius* y reportó nuevas especies para Ecuador.

3.2. Antecedentes biogeográficos de las hormigas sudamericanas

Zunino & Zullini (2003) señalan que la biogeografía es el estudio de los aspectos espaciales y espacio-temporales de la biodiversidad o, en otras palabras, la ciencia que estudia la dimensión espacial de la evolución biológica (Brown & Lomolino, 1998). Desde un enfoque evolutivo, una propuesta biogeográfica histórica representa un conjunto de hipótesis referentes a la distribución de la biota y sus interpretaciones históricas (Morrone, 2006, 2007).

Estudios biogeográficos y zoogeográficos de hormigas se han realizado a nivel regional (Brown, 1973; Kempf, 1978a, b; Wilson, 1988; Bolton 1995). El progreso en otras áreas del saber, como la paleontología, geología y la paleoclimatología han generado conocimientos fundamentales para incursionar en la biogeografía histórica (Morrone & Crisci, 1995). Es así como algunos autores se han adentrado en el campo de la biogeografía de las hormigas del Nuevo Mundo. Se ha intentando identificar algunos de los patrones de la distribución de las hormigas neotropicales, en éste caso desde México hasta Argentina (Lattke, 2003). El primer

intento por describir y explicar la distribución de formícidos en el continente sudamericano fue hecho por Kusnezov (1964).

La fauna de hormigas de Sudamérica tiene elementos compartidos con otras masas continentales. Se tiene en común una mayor cantidad de géneros endémicos con la región Neártica que con cualquier otra región y en segundo lugar con la región Indo-australiana. En relación con la región Paleártica, se tiene muy poco en común. No se comparte ningún género de manera exclusiva con el continente africano (Bolton, 1995). Todos los géneros compartidos con Africa corresponden a géneros con amplia distribución en los trópicos (Brown 1973). A niveles geográficos más amplios, se podría argumentar que algunos géneros de hormigas con distribución cosmopolita han sufrido una radiación en el Neotrópico por la gran cantidad de especies en comparación con las demás regiones biogeográficas. Este sería por ejemplo el caso de *Solenopsis* (género tipo de Solenopsidini, tribu a la que pertenece *Megalomyrmex*) con alrededor de 90 especies neotropicales de 181 conocidas (50%) (Bolton 1995).

De todas las regiones biogeográficas, la Neotropical, Africana y Australiana, ex-componentes de la antigua Gondwana, tienen el mayor grado de endemismo y es precisamente el Neotrópico el que tiene el mayor número de géneros endémicos. Entre éstos, se incluye *Megalomyrmex* (Bolton, 1995). Se han identificado algunos grupos de hormigas que se originaron después de aislarse Sudamérica, debido al enfriamiento climático de las altas latitudes australes (Clapperton, 1993). Estas condiciones eran bien evidentes para el Eoceno Medio (hace 46 millones de años), unos 10 millones de años antes de abrirse el estrecho entre la Antártida y Sudamérica (McLoughlin, 2001). Para esa época, Sudamérica ya estaba separada de Africa y de Norteamérica, y no sería hasta el cierre del istmo de Panamá durante el Plio-Pleistoceno que el aislamiento de Sudamérica termina (Iturralde-Vinent y MacPhee,

1999). Entonces no es de extrañarse el origen evolutivo en Sudamérica de muchos grupos de hormigas durante ese periodo de incomunicación, que abarcó la mayor parte del Terciario (Woodburne & Case, 1996). Con el comienzo de la separación de Africa y Sudamérica, y con el movimiento del continente americano hacia el oeste, comienza también la historia andina, que continúa luego por todo el Terciario. Durante el Plioceno, entre 5 y 3 millones de años, se presenta el levantamiento principal de Los Andes, alcanzando las altitudes actuales hasta de 4000 a 6000 m (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001). Actualmente se pueden diferenciar en Los Andes una zona (montana) baja tropical al nivel del mar y aproximadamente 1000 m de altitud, una zona montana baja subandina entre aproximadamente 1000 - 2300 m, una zona montana alta andina entre aproximadamente 2300 - 3500 m y una zona alta andina de páramo, arriba de los 3500 m, hasta la zona nival (> 5000 m) (van der Hammen, 2000; Hooghiemstra & van der Hammen, 2001).

América del Sur es un vasto subcontinente con una multiplicidad de ambientes y una extensión latitudinal, que abarca desde lo más tropical hasta lo más templado (Morrone, 2001a). Entonces, a partir de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que Sudamérica constituyó un centro de origen para algunos grupos de formícidos, entre los cuales muy probablemente se encuentre *Megalomyrmex* (Bolton, 1995; Lattke, 2003).

3.3. Esquema biogeográfico

En este apartado, se definen las distintas categorías jerárquicas, biogeográficamente hablando, en las que se distribuyen las especies ecuatorianas de *Megalomyrmex* (*sensu* Morrone, 2001a), (Tabla 1).

Región Andina: se extiende a lo largo de las altas cordilleras de Venezuela, Colombia y Ecuador, a través del Desierto Costero y la Puna de Perú, Bolivia, norte de Chile y Argentina,

hasta la Patagonia argentino-chilena (Morrone, 2001a y referencias incluidas). La historia geológica de Los Andes es muy compleja, con diferentes características en los segmentos del norte y del sur (Morrone, 2001a y referencias incluidas). La región Andina comprende cuatro subregiones, entre las que se encuentra la subregión Páramo–Puneña.

Subregión Páramo–Puneña: comprende la parte más alta de Los Andes, entre el oeste de Venezuela y el norte de Chile y centro oeste de la Argentina (Morrone, 2001a y referencias incluidas). Aquí se integran en una única subregión los pisos altoandinos y mesoandinos de la Puna, así como las provincias de la Prepuna, del Desierto Peruano Costero y del Páramo Norandino, previamente asignadas por otros autores a la región Neotropical, debido a que recientes estudios han mostrado los estrechos lazos entre estas áreas (Morrone, 2001a y referencias incluidas).

Provincia del Páramo Norandino: con una ubicación en las cordilleras altas de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, por encima de los 3000 m de altitud (Morrone, 2001a y referencias incluidas) (Fig. 1).

Región Neotropical: esencialmente, incluye los trópicos americanos, desde el norte de México hasta el centro de la Argentina. Existen evidencias de que en América del Sur, la biota que en la actualidad habita la región Neotropical se propagó más hacia el sur en tiempos precuaternarios, alcanzando hasta la Patagonia. La región Neotropical comprende cuatro subregiones: Caribeña, Amazónica, Chaqueña y Paranaense (Morrone, 2001a y referencias incluidas).

Subregión Amazónica: es la subregión más extensa de la región Neotropical, ocupando la mayor parte de Brasil y las Guyanas, y parte de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay y Argentina (Morrone, 2001a y referencias incluidas). Morrone (2001a) reconoce 13 provincias dentro de la subregión Amazónica, incluida la provincia del Napo (Fig. 1).

Provincia del Napo: ubicada en el norte de Perú, sudoeste de Colombia y este de Ecuador (Morrone, 2001a y referencias incluidas) (Fig. 1).

Subregión Caribeña: ésta es la subregión más septentrional de la región Neotropical, limitando al norte con la región Neártica. Se extiende por el centro y sur de México, Mesoamérica, las Antillas, y el noroeste de América del Sur, en Ecuador, Colombia, Venezuela, y Trinidad y Tobago. (Morrone, 2001a). De acuerdo a Morrone (2001a), se reconocen 29 provincias en la subregión Caribeña, entre las que se incluyen: Cauca, Ecuador Árido, Occidente de Ecuador y Tumbes-Piura.

Provincia del Cauca: ubicada al oeste de Colombia y Ecuador (Morrone, 2001a y referencias incluidas) (Fig. 1).

Provincia del Ecuador Árido: ubicada al oeste de Ecuador (Morrone, 2001a y referencias incluidas) (Fig. 1).

Provincia del Occidente de Ecuador: con una ubicación al oeste de Ecuador y sudoeste de Colombia (Morrone, 2001a y referencias incluidas) (Fig. 1).

Provincia de Tumbes-Piura: sur de Ecuador y norte de Perú (Morrone, 2001a) (Fig. 1).

3.4. Homología biogeográfica primaria y panbiogeografía

En el sentido biogeográfico histórico, se ha propuesto que la naturalidad tiene que ver más con la identificación de un origen biótico común u homología biogeográfica (Morrone, 2001b, 2005). La homología se define como la relación de correspondencia que ofrecen entre sí partes que en diversos organismos tienen el mismo origen, aunque su función pueda ser diferente (de Pinna, 1991). En sistemática, se traduce como equivalencia de partes, y se usa para establecer comparaciones taxonómicas válidas y significativas dentro de un sistema jerárquico (de Pinna, 1991).

La homología representa el concepto básico de la biogeografía evolutiva, y las distribuciones de los taxones individuales son los enunciados que se comparan (Morrone, 2001b, 2004a, b). Entonces, la homología biogeográfica incorpora el supuesto de áreas con una historia biótica común (Escalante, 2009). Como en sistemática, las hipótesis de homología biogeográfica primaria postulan que diferentes taxones, incluso con diferente vagilidad y no relacionados filogenéticamente, se hallan integrados espacio-temporalmente en una misma biota (Morrone, 2001b, 2004a). En el estadio de contrastación de hipótesis, u homología biogeográfica secundaria, se pone a prueba la hipótesis primaria (Morrone, 2003, 2004a).

La identificación de patrones de distribución, con base en el concepto de homología y usando básicamente los datos de distribución de los taxones, puede realizarse con diferentes metodologías (ver Hausdorf & Hennig, 2003). En el presente trabajo, se emplea la metodología actual utilizada en panbiogeografía (Morrone & Crisci, 1995; Morrone *et al.*, 1996; Craw *et al.*, 1999; Grehan, 2001). El enfoque panbiogeográfico, dentro de una visión histórica, fue propuesto por Léon Croizat (1958) como un método que supone que las barreras geográficas evolucionan junto con las biotas, es decir, que existe una relación estrecha entre la historia de la Tierra y la de su biota (Espinosa Organista & Llorente Bousquets, 1993; Morrone, 2000). El principio básico de la panbiogeografía es asumir que el espacio, el tiempo y la forma, es decir, las expresiones de la diversidad de los seres vivos, son tres aspectos inseparables de un proceso único que conforma el acontecer histórico (Zunino & Zullini, 2003). De acuerdo a esto, Croizat (1958, 1964) asumió considera que la especie es una agrupación de formas que no sólo comparten una historia común, sino también un mismo espacio biogeográfico. Otro aspecto importante que se asume en el método panbiogeográfico es la correlación estricta entre la historia de las biotas y la historia del espacio físico, tomando

en cuenta la identidad de ambas historias como una historia única (Grehan, 2001; Zunino & Zullini, 2003).

La panbiogeografía puede usarse como una forma de postular hipótesis de homología biogeográfica primaria, mediante la comparación de trazos individuales de taxones diferentes para detectar trazos generalizados (Morrone, 2004b), los cuales son importantes para determinar biotas ancestrales, y, en base a líneas de base, analizar la estructura tectónica de su geografía (Morrone & Crisci, 1995; Zunino & Zullini, 2003). Los trazos generalizados entonces pueden ser ordenados jerárquicamente en un sistema de clasificación biogeográfica y permite contrastarlos con sistemas desarrollados con otros métodos (e.g. Morrone, 1994; Szumik *et al.*, 2002; Escalante & Morrone, 2003; Szumik y Goloboff, 2004; Townsend Peterson, 2008). El método panbiogeográfico ya se ha aplicado en diversidad de trabajos con el propósito de analizar patrones de distribución, así como proponer homologías biogeográficas primarias (e.g. Morrone & Lopretto, 1994; Morrone & Márquez, 2001; Márquez, & Morrone, 2003; Corona & Morrone, 2005; Nihei & Barros de Carvalho, 2005; López Ruf *et al.*, 2006; Toledo *et al.*, 2007; Herrera-Vásquez *et al.*, 2008; Rosas-Valdez & Pérez-Ponce de León, 2008; Asiain *et al.*, 2010), siendo importante considerar el efecto que tiene un muestreo uniforme con respecto a la escala del análisis (Grehan, 2001).

3.5. Justificación

En general, las investigaciones sobre las hormigas en Ecuador han tendido a enfocarse en algunos aspectos ecológicos, como variación temporal y espacial, diversidad y abundancia en microhábitats, entre otros (Donoso *et al.*, 2004; Donoso & Ramón, 2009). Son escasos los estudios realizados en relación a la taxonomía y clasificación de hormigas en Ecuador (e.g.

Vieira, 2005a; Donoso *et al.*, 2006), dejando otros aspectos importantes de lado, como son la distribución (Donoso *et al.*, 2009).

La importancia de esta tesis principalmente radica en dos puntos. En primer lugar, en cuanto a la taxonomía de *Megalomyrmex*, esta es la primera vez que se realiza una revisión de este grupo para Ecuador, reconociendo especies nuevas para la ciencia. Este trabajo constituye, además, la primera revisión taxonómica dedicada a un solo género de hormigas en el país. En segundo lugar, el análisis de los patrones de distribución de *Megalomyrmex* utilizando un enfoque panbiogeográfico (Croizat, 1958, 1964) contribuye a hipotetizar cómo la fauna de hormigas de este género pudo haber evolucionado conjuntamente con el medio geográfico que le rodea. También puede ser útil para el análisis de diferentes temáticas de conservación (Morrone & Crisci, 1992; Luna Vega *et al.*, 2001; Escalante, 2003; Álvarez Mondragón & Morrone, 2004; Prevedello & Carvalho, 2006; Torres Miranda & Luna Vega, 2006; García-Marmolejo *et al.*, 2008), identificación de áreas de endemismo (Espinosa *et al.*, 2001; Morrone, 2001b), entre otros.

3.6. Objetivos

3.6.1. Objetivo general

- Estudiar la taxonomía y patrones de distribución biogeográfica de las especies ecuatorianas del género *Megalomyrmex*, en base a caracteres morfológicos y datos de distribución.

3.6.2. Objetivos específicos

- Identificar apropiadamente las especies del género, en base a los caracteres diagnósticos establecidos en estudios anteriores.
- Proporcionar diagnosis apropiadas para cada especie, incluyendo descripciones de especies nuevas.
- Realizar mapas de distribución geográfica y análisis de patrones de distribución de *Megalomyrmex* en Ecuador, utilizando un enfoque panbiogeográfico.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Material estudiado

En lo referente al componente taxonómico de esta tesis, se siguieron las recomendaciones generales y el orden indicado por Bolton (2007). Este trabajo está basado principalmente en el estudio de material depositado en la colección entomológica del Museo de Zoología (QCAZ), Sección Invertebrados, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. Adicionalmente, se examinaron especímenes de *Megalomyrmex* que fueron facilitados en calidad de préstamo, pertenecientes a las siguientes instituciones (se denota entre paréntesis el curador o persona responsable):

MEPN – Museo de la Escuela Politécnica Nacional, Sección Entomología, Quito (Adrián Troya, Luis Espinosa).

CUCE – Colección Entomológica de la Universidad Central del Ecuador, Quito (William Chamorro).

En total se estudiaron 693 especímenes, incluidas todas las castas (Ver tabla 2). Los datos que se presentan en la información en cada registro (sección de material examinado para cada especie) fueron transcritos literalmente desde las etiquetas de los especímenes. En el caso de haber realizado alguna añadidura (e.g. correcciones, coordenadas de las localidades, información adicional) se denota claramente entre corchetes. La identificación de las especies se hizo gracias a la clave proveída por Brandão (1990), apoyado en estudios taxonómicos subsecuentes (Férrandez y Baena, 1997; Brandão, 2003; Longino, 2010).

4.2. Análisis morfométrico y descripción de especies

La mayoría de observaciones se realizaron usando un esteremicroscopio Zeiss Stemi SV11, con un rango de aumento de 20x a 55x. Para tomar las medidas morfométricas, se empleó

adicionalmente un estereomicroscopio Leica MZ7.5, en un rango de aumento de 10x a 50x, con un micrómetro ocular con una precisión de 0.05 mm. Debido a que no fue posible llevar a cabo un análisis morfométrico con un micrómetro más preciso [e.g. sincronizado con software especializado (Pax-it! Ver. 7.2a, MIS Inc., USA)], y debido a la pequeña pero inevitable cantidad de error en las medidas que puede presentarse, puede esperarse una mínima variación en cuanto a las medidas reportadas para cada especie.

En el presente trabajo, se emplean caracteres y medidas morfométricas estándar y empleadas anteriormente en el caso de *Megalomyrmex* (e.g. Brandão, 1990; Longino, 2010). En el caso de medidas referentes al rostro (= cara), éstas fueron tomadas en vista frontal completa, con el margen anterior clipeal y el borde posterior de la cabeza en el mismo plano focal.

Las medidas empleadas fueron:

AC: Ancho máximo de la cabeza, en vista dorsal (incluyendo los ojos compuestos).

LC: Longitud de la cabeza, desde el margen occipital hasta el borde anterior del clípeo.

LE: Longitud del escapo, excluyendo la radícula.

LW: Longitud de Weber, desde la inclinación en la cara anterior del pronoto, hasta el extremo de la placa propodeal.

Se presenta una clave taxonómica para la identificación de los grupos de especies, seguida por una caracterización de cada grupo y el tratamiento sistemático subsecuente de todas las especies. Se presentan descripciones para todas las castas de todas las especies. En el caso de que éstas no sean conocidas hasta el momento o de que hayan sido descritas por otros autores y no se tuvo la posibilidad de examinar dicha casta, se indica o se cita claramente. Las especies descritas como nuevas recibieron el mismo tratamiento. Para las descripciones de

todas las especies, se empleó el formato y la terminología adoptada por Brandão (1990). En la sección de anexos pueden observarse figuras ilustrativas para la mayoría de las principales estructuras y partes corporales mencionadas en el texto.

4.3. Análisis panbiogeográfico

Previo a la recopilación de datos de distribución, se consideraron algunas de las recomendaciones y observaciones propuestas por Liria (2008) acerca de cómo proceder sistemáticamente en este tipo de análisis. De esta manera, los datos de distribución fueron tomados directamente de las etiquetas de los especímenes examinados, incluyendo datos reportados en literatura. Se realizó una base de datos con las coordenadas de distribución recopiladas. Para las localidades sin esta información original en las etiquetas, se trató de inferir en mapas, índices toponímicos y gazeteers disponibles. Un cierto número de registros no tuvieron los datos suficientes como para inferir las coordenadas exactas y fueron excluidas totalmente de los análisis. Sin embargo, la información sobre tales especímenes aparece en la sección de material examinado en las sinopsis de cada especie. Las localidades ambiguas fueron igualmente eliminadas.

Es importante indicar que en el caso de *M. pacova* (grupo de Leoninus), *M. cupecuara* (grupo de Modestus), *M. piriana*, *M. symmetochus*, *M. tasyba* y *M. cf. cuatiara* (grupo de Silvestrii), conocidas únicamente de una localidad. Se georeferenciaron las localidades correspondientes y se presentaron en los mapas correspondientes (ver sección de figuras), debido a que este tipo de especies con un solo punto de distribución no son informativas en análisis panbiogeográficos (Morrone *et al.*, 1996; Grehan, 2001).

El método panbiogeográfico consiste básicamente en marcar los puntos de distribución de cada taxón en un mapa y conectar estos puntos con una línea que representa la distancia

mínima entre ellos, lo cual da lugar a un trazo individual (Morrone & Crisci, 1992, 1995). Cuando los trazos individuales de diferentes taxones coinciden se construye un trazo generalizado, que muestra la presencia de una biota ancestral que ahora se encuentra fragmentada (Morrone & Crisci, 1992, 1995; Morrone, 2004b). La intersección posterior de varios trazos generalizados resulta en un nodo panbiogeográfico, que representa un área compuesta en la que convergen biotas ancestrales y fragmentos geológicos interrelacionados en espacio y tiempo (Craw *et al.*, 1999; Grehan, 2001).

Las localidades, los trazos individuales, trazos generalizados y los nodos fueron representados en un mapa usando el programa ArcView 3.2 (ESRI, 1998). Los trazos individuales se obtuvieron conectando las localidades por medio de la herramienta "Trazos 2004" (Rojas, 2007), la cual implementa la teoría de grafos escogiendo un punto a partir del cual mide las distancias entre éste y todos los demás puntos y las compara, trazando un árbol de tendido mínimo. La obtención de los trazos generalizados se hizo por el solapamiento manual de los trazos individuales. La intersección de los trazos generalizados determinó los nodos resultantes, los cuales se dibujaron en mapas de Ecuador, de acuerdo con Fortino y Morrone (1997). Se les designó conforme a la geografía actual del país y a la regionalización propuesta por Morrone (2001a), la cual se basa tanto en criterios ecológicos como históricos.

4.4. Fotografías e ilustraciones

Imágenes digitales de especímenes preparados en seco fueron tomadas utilizando un macroscopio Wild M420 Zoom Stereo, con un rango de aumento de 6.3X a 32X. Las fotografías fueron tomadas empleando una cámara PAX Cam Digital Microscope Camera (MIS Inc., USA) adaptada a los lentes oculares 10x del macroscopio. Al momento de obtener las imágenes, se empleó el software Pax-it! Ver. 7.2a (MIS Inc.) para conseguir la mejor

calidad posible de las mismas. Posteriormente, las fotografías fueron editadas usando el programa Adobe Photoshop CS5 Extended, ver. 12.0 x64 (Adobe Systems Inc.), con el fin de lograr una mayor definición y contraste.

Los dibujos presentados en algunas figuras (ver sección de figuras) fueron tomados y modificados de Brandão (1990) y Fernández y Baena (1997) (*M. bidentatus*), mientras que aquellos incluidos en la sección de anexos fueron tomados de Bolton *et al.* (2003) (Anexos 1 a 10).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Componente taxonómico

5.1.1. Diagnósis y descripción general de *Megalomyrmex*

Esta sección se fundamenta en observaciones realizadas en base a las especies de *Megalomyrmex* estudiadas en el presente trabajo, con sustento en Ettershank (1966), Bolton (1987) y Brandão (1990).

5.1.1.1. Obreras

Largo total 2-12 mm. Margen masticatorio de las mandíbulas con 1 a 3 dientes apicales. Fórmula dental 1+4, 2+n (n=5 a 12) ó 3+3. Fórmula palpal 4:3 ó 3:2 (raramente 3:1), sin fusión aparente de segmentos. Clípeo, en vista lateral, dividido en 2 regiones por un ángulo cuadrado. Porción anterior con un borde anterior ya sea recto o redondeado, con o sin dentículo medial. Región posterior con un área medial prolongada entre las carenas frontales; el borde anterior de la región posterior puede tener hasta 4 dentículos, los más internos originando carenas marcadas que marginan la depresión central. Carena frontal siempre presente, pudiendo ser paralela o divergente atrás de las inserciones antenales. Área frontal a veces indistinta; sutura frontal impresa en la mayoría de especies del grupo de *Leoninus* y en algunas especies del grupo de *Modestus*. Ángulos del vértex redondeados, dando a la cápsula cefálica una apariencia redondeada. Margen occipital levantado o no; cuando elevado puede ser visible en vista frontal completa del rostro. Ojos compuestos con 5-25 facetas oculares en su diámetro máximo. Las cavidades que acomodan los ojos pueden estar rodeadas por 1 o 2 estriaciones concéntricas. Ocelos pueden ocurrir en reinas ergatoides de los grupos de *Leoninus* y *Pusillus*, siendo el ocelo anterior siempre más largo que los laterales, los cuales

pueden ser vestigiales. Antenas siempre con 12 segmentos, con maza apical. Escapos, doblados sobre la cabeza, llegando hasta el borde occipital de la cabeza, pero en general sobrepasándolo; diámetro más grande de los escapos a $7/10$ de su largo total. Primera unión funicular igual en largo que la segunda en el grupo de *Leoninus*, pero al menos el doble que la misma en el resto de grupos. Maza antenal con 3 segmentos generalmente, en algunos casos con 4 ó 5, siendo estos segmentos siempre más largos, pero no necesariamente más anchos que los segmentos anteriores (excepto en el grupo de *Pusillus*, en donde los segmentos de la maza son notablemente más anchos y largos que el resto). Ángulos humerales pronotales siempre redondeados. En vista dorsal, el pronoto es siempre la parte más grande del mesosoma; puede exhibir una depresión medial hueca, separando dos áreas bajas infladas, laterales (sólo en el grupo de *Leoninus*). Sutura promesonotal generalmente impresa lateralmente y dorsalmente, excepto en el grupo de *Silvestrii* y en ciertas especies de otros grupos. Cuando la sutura no está impresa, el perfil dorsal del pronoto es continuo. De manera contraria, cuando está impresa el mesonoto puede ser más alto que el pronoto. Mesosterno y metasterno pueden tener acroesternitos en forma de dientes afilados apareados. Anepisterno y katepisterno, incluso cuando no están separados claramente por suturas, se distinguen como áreas bajas infladas en posición posterior y lateral al mesonoto. Depresión metanotal puede estar profundamente marcada y a veces marcada por rugosidades paralelas gruesas desde el dorso hasta la región pleural, separando completamente el katepisterno del propodeo. Propodeo generalmente con una cara dorsal claramente distinta de la declividad; el margen anterior de la cara dorsal puede estar elevado sobre la depresión metanotal. En vista dorsal, este margen puede estar abultado, notable en vista lateral. Todo el dorso propodeal puede estar fuertemente deprimido; la depresión acomodándose para dar cabida al pecíolo cuando se mantiene sobre el cuerpo. En vista lateral, esta depresión no es visible debido a la presencia de

crestas laterales; en la declividad propodeal, esas porciones laterales pueden estar marcadas por carenas. Ángulos propodeales nunca dentados ni acuminados. Declividad raramente inconspicua y puede tener rugosidades concéntricas sobre el foramen, rodeando la carina epipeciolar. Placas propodeales posteriores siempre redondeadas y translúcidas. Glándula metapleurar siempre bien desarrollada, con rugosidades irregulares sobre la bulla. Espiráculos propodeales en general grandes, a veces con una disposición con un ángulo de 45° sobre el eje principal del cuerpo. Peciolo pedunculado o no; cuando pedunculado, el nodo se encuentra distintamente separado del pedúnculo. Ventralmente, el peciolo puede tener un dentículo anterior que puede originar un flanco longitudinal, alcanzando el espiráculo peciolar. Nodo siempre alto y tan largo en la base como el pedúnculo. Borde dorsal, en vista frontal, redondeado, con un ápice distinto o subcuadrado, con ángulos dorso-laterales suaves. En algunas especies del grupo de *Leoninus*, ese borde puede presentar un abultamiento medial hueco, dándole al nodo un aspecto cordiforme en vista frontal. Collar posterior del peciolo siempre estriado. Pospeciolo nunca pedunculado; nodo globoso, generalmente más bajo y ancho que el del peciolo. En algunas especies de los grupos de *Pusillus* y *Silvestrii*, los espiráculos se dirigen lateralmente; la cara ventral del pospeciolo puede presentar un diente anterior afilado y/o un proceso redondeado posteriormente. Borde anterior del gaster recto o subtruncado en aspecto dorsal. Aparato de veneno con una placa espiracular subcuadrada, con el espiráculo cerca del margen ventral. Apodema anterior menos desarrollado que en *Solenopsis* (género tipo de *Solenopsidini*); tubérculo posterior obsoleto. Placa cuadrada similar a la de *Huberia* (Kugler, 1978), con margen anterior reducido. Apodema anterior más desarrollado en el grupo de *Pusillus*. Placa anal con 5-12 setas erectas en el margen distal. Placa oblonga del brazo anterior con 3-4 sensillas. Tubérculo subterminal bajo y obsoleto. Apodema anterior angosto en vista lateral. Piernas delgadas, con garras bien desarrolladas en

las tibias medias y posteriores en los grupo de Modestus y Leoninus, pero obsoletas en los otros grupos. Ápices de los fémures redondeados en la mayoría de especies, pero las placas genuales a menudo acuminadas en especies del grupo de Leoninus. Garras tarsales simples, sin arolia.

5.1.1.2. Esculturación

En general la superficie corporal es lisa y brillante, pero puede tener áreas rugosas a los lados del clípeo, ápice del katapisterno, depresión metanotal, declividad del propodeo y cara ventral del peciolo. Algunas especies pueden tener también estriaciones alrededor de las inserciones antenales, dorsalmente en las mandíbulas y en los collares del peciolo y pospeciolo.

5.1.1.3. Pilosidad

Set clipeal completo (en algunos individuos la seta medial puede estar ausente, pero su inserción es visible como una señal). En la mayoría de especies existen dos clases de pelos: pelos largos (comparable en tamaño al diámetro de los ojos compuestos) ocurriendo en las carenas frontales, dorso del pronoro, borde dorsal de los nodos del peciolo y pospeciolo y ápice de los segmentos del gaster. Pelos pequeños (tamaño desde 0.1 hasta 0.2 mm) ocurriendo uniformemente sobre el integumento.

5.1.1.4. Reinas

Siempre más grandes que sus respectivas obreras. Ocelo anterior en general más desarrollado que los laterales, los cuales pueden ser vestigiales. Suturas parapsidiales impresas en el mesoescuto. Notaulus, cuando está presente, impreso sólo anteriormente. Las reinas pueden tener sólo un tipo de pelos y áreas más grandes de estriación que sus obreras conespecíficas.

Venación alar con una celda discoidal siempre cerrada, M separándose de Rm en r, m – cu siempre completa, cu – a se une a A en un ángulo cuadrado.

5.1.1.5. Machos

Similares en tamaño a sus respectivas obreras. Clípeo siempre no dividido y prolongado entre las carenas frontales; el borde anterior puede tener un dentículo medial y puede tener carenas débilmente impresas. Mandíbulas siempre triangulares, estriadas y brillantes; fórmula dental 1+3, rara vez 1+4. Margen occipital recto con ángulos laterales afilados. Antena de 13 segmentos; escapo y pedicelo en general del mismo color que la cabeza; los segmentos funiculares pueden ser huecos. Ojos compuestos más grandes que en las obreras conespecíficas, con hasta 30 facetas oculares en el diámetro más grande. Ocelos siempre desarrollados. Notaulus raramente presente en el mesonoto, el cual siempre tiene suturas parapsidiales débilmente impresas; caras propodeales en general indistintas en vista lateral; la declividad puede tener rugosidades concéntricas sobre el foramen. Peciolo siempre pedunculado con un nodo bajo, a veces indistinto. Garras tarsales simples, sin diente. Ápice de los fémures siempre redondeados. Alas del tipo de *Solenopsis* (Brown & Nutting, 1950), con A extendiéndose luego de cu-a hasta la celda discoidal; A se encuentra con cu-a en un ángulo cuadrado; m-cu puede estar ausente y la celda discoidal puede estar concordantemente abierta; Rs puede tener ramificaciones; celda radial abierta; r puede tener venas pequeñas adventicias, en las alas posteriores, A puede no extenderse pasando cu-a y M puede no extenderse pasando r-m. La terminología usual alara puede verse en los anexos 11 y 12.

5.1.1.6. Larvas

Perfil pheidoloide, rara vez pogonomymecoide. Cabeza subhexagonal con pelos lisos (del tipo 1A1 *sensu* Wheeler & Wheeler, 1976), sin ramificaciones, ligeramente curvados o rectos. Antenas del tipo usual, no elevadas. Labrum bilobado en todas las especies conocidas (excepto en *M. balzani*, no presente en Ecuador, en donde es redondo). Mandíbulas pheidoloideas o ectatomoides (*M. symmetochus*). Cara ventral del abdomen sin gonopodios o vestigios de patas. Espiráculos con pared atrial simple. Pelos con punta en forma de ancla (tipo 1A4 *sensu* Wheeler & Wheeler, 1976) en el extremo posterior del dorso. Pelos con punta denticulada, sin ramificación (tipo 1B4 *sensu* Wheeler & Wheeler, 1976) en la porción posterolateral de la cara ventral.

5.1.2. Sinopsis taxonómica de *Megalomyrmex* Forel, 1885

Megalomyrmex Forel, 1885: 371. Especie tipo: *Megalomyrmex leoninus* Forel, por monotipia [Especie tipo no es *Formica bituberculata* Fabricius, designación subsecuente injustificada por Wheeler, W.M. 1911: 167.]

Megalomyrmex en Myrmicinae: Dalla Torre, 1893: 71.

Megalomyrmex en Myrmicinae, Myrmicini: Emery, 1895: 769; Forel, 1899: 57; Ashmead, 1905: 383; Wheeler, W. M. 1910: 139.

Megalomyrmex en Myrmicinae, Pheidolini: Kusnezov, 1952: 10 (en clave).

Megalomyrmex en Myrmicinae, grupo de géneros de *Megalomyrmex*: Ettershank, 1966: 81; grupo de géneros de *Solenopsis*: Bolton, 1987: 271; Brandão, 1990: 412.

Megalomyrmex en Myrmicinae, Megalomyrmecini: Dlussky & Fedoseeva, 1988: 80.

Megalomyrmex en Myrmicinae, Solenopsidini: Emery, 1914: 41 [subtribu Monomoriini]; Forel, 1917: 243; Emery, 1922: 189; Wheeler, W.M. 1922: 663; Kusnezov, 1957: 268;

Kusnezov, 1962: 160; Kusnezov, 1964: 61; Hölldobler & Wilson, 1990: 16; Jaffe, 1993: 10; Bolton, 1994: 106; Bolton, 2003: 61.

Wheelerimymex Mann, 1922: 29 [como subgénero de *Megalomyrmex*]. Especie tipo: *Megalomyrmex (Wheelerimymex) silvestrii*, por designación original. Sinónimo junior de *Megalomyrmex*: Ettershank, 1966: 101; Brandão, 1990: 415.

Cepobroticus Wheeler, W.M. 1925: 168 [como subgénero de *Megalomyrmex*]. Especie tipo: *Megalomyrmex (Cepobroticus) symmetochus*, por monotipia. Sinónimo junior de *Megalomyrmex*: Ettershank, 1966: 101; Brandão, 1990: 415.

5.1.3. Sinopsis taxonómica de *Megalomyrmex* en Ecuador

Megalomyrmex bidentatus Fernández & Baena, 1997

Megalomyrmex caete Brandão, 1990

Megalomyrmex cuatiara Brandão, 1990

Megalomyrmex cupecuara Brandão, 1990

Megalomyrmex cyendyra Brandão, 1990

Megalomyrmex drifti Kempf, 1961

Megalomyrmex foreli Emery, 1890

= *Megalomyrmex latreillei* Emery, 1890

Megalomyrmex glaesarius Kempf, 1970

Megalomyrmex incisus M. R. Smith, 1947

[*M. (Wheelerimymex) incisus* M. R. Smith, 1947].

Megalomyrmex leoninus Forel, 1885

Megalomyrmex modestus Emery, 1896

Megalomyrmex mondabora Brandão, 1990

Megalomyrmex mondaboroides Longino, 2010

Megalomyrmex pacova Brandão, 1990

Megalomyrmex piriana Brandão, 1990

Megalomyrmex silvestrii Wheeler, 1909

[*M. (Wheelerimyrme)* *silvestrii* Mann, 1922].

= *Megalomyrmex brasiliensis* Borgmeier, 1930

= *Megalomyrmex langi* Wheeler, 1925

= *Megalomyrmex misionensis* Santschi, 1936

= *Megalomyrmex sjostedti* Wheeler, 1925

= *Megalomyrmex wheeleri* Weber, 1940

Megalomyrmex staudingeri Emery, 1890

Megalomyrmex symmetochus Wheeler, 1925

[*M. (Cepobroticus)* *symmetochus* Wheeler, 1925].

Megalomyrmex tasyba Brandão, 1990

5.1.4. Clave taxonómica para los grupos de especies de *Megalomyrmex* en Ecuador, basada en obreras

1. Fórmula dental 1 + 4; fórmula palpal 4:3.....2
Mandíbulas con 2 ó 3 dientes apicales; fórmula palpal 4:3 ó 3:2.....3
2. LW < 2.00 mm; primer segmento funicular al menos el doble de largo que el segundo; ojos con 10 a 13 facetas en su diámetro máximo.....**Grupo de Modestus** (p. 55)
LW > 2.10 mm; primer segmento funicular nunca del doble de largo que el segundo; ojos con al menos 15 facetas oculares en su diámetro máximo**Grupo de Leoninus** (p. 28)

3. Segmentos de la maza antenal más anchos, pero no tanto, en comparación a los otros segmentos funiculares; fórmula palpal 4:3 ó 3:2.....**Grupo de Silvestrii** (p. 72)
- Segmentos de la maza antenal mucho más anchos y largos que el resto de segmentos funiculares; fórmula palpal 3:2 ó 3:1.....**Grupo de Pusillus** (p. 64)

5.1.5. Grupo de Leoninus

Megalomyrmex bidentatus Fernández & Baena

Megalomyrmex cyendyra Brandão

Megalomyrmex foreli Emery

Megalomyrmex glaesarius Kempf

Megalomyrmex leoninus Forel

Megalomyrmex pacova Brandão

Megalomyrmex staudingeri Emery

Megalomyrmex sp. nov. A

5.1.5.1. Diagnósis de las obreras

Los miembros del grupo de Leoninus pueden ser caracterizados por lo siguiente: Obreras monomórficas, relativamente grandes (largo de Weber entre 2.2 y 3.7 mm); dientes preapicales mostrando un desarrollo idéntico; margen masticatorio de las mandíbulas careciendo de diastema; mandíbulas triangulares con fórmula dental 1 + 4; fórmula palpal 4:3; clípeo siempre liso; maza antenal con 3 a 5 segmentos (mayormente 3), estos segmentos son ligeramente más grandes que el resto de segmentos del funículo; primer segmento funicular nunca el doble de largo que el segundo; ojos compuestos con 15 – 25 facetas oculares (vistos a diámetro más grande); sutura frontal generalmente impresa; pronoto puede mostrar

depressiones o hundimientos laterales; sutura promesonotal distintamente impresa dorsalmente en todas las especies (en *M. cyendyra* el anepisterno y katepisterno nunca dividido por suturas); cara dorsal del propódeo encontrándose en un ángulo obtuso o en tubérculos laterales; carena epipeciolar por lo general completa sobre el foramen; espiráculos pospeciolares nunca lateralmente orientados; placa genual redondeada o acuminada.

Las obreras de este grupo nunca presentan rugosidades en la superficie corporal, excepto por las rugosidades concéntricas sobre el foramen. El patrón de pilosidad es de manera general constante, con pelos erectos (0.2 – 0.3 mm) en el clípeo, pronoto (disco pronotal), dorso del propodeo, ápice de los nodos peciolares y pospeciolares y gaster. El resto de la superficie corporal puede tener pelos suberectos pequeños (más pequeños que 0.15 mm), especialmente en los escapos de las antenas, dorso de la cabeza, porciones laterales del mesosoma y piernas. Funiculo siempre con pubescencia apesada.

5.1.5.2. Discusión general y comentarios

El grupo de *Leoninus* corresponde a *Megalomyrmex* s.s. Incluye a las obreras más grandes en el género, comparable en tamaño sólo a otros ciertos géneros myrmecinas, de esta manera justificando el nombre original del género escogido por Forel. Este grupo comprende especies de vida libre que pueden atender a ninfas de *Sternorrhyncha*, y habitar cavidades preformadas entre o bajo rocas y troncos podridos, formando nidos sin una arquitectura definida (Vieira, obs. pers.).

Las obreras forrajean individualmente, sin mostrar ninguna clase de sistema de reclutamiento de compañeras de nido, incluso cuando son ofrecidas de fuentes de alimento (cebos) en el suelo (Vieira, obs. pers.). Brandão (1990) señala que de las pocas notas y observaciones hechas en los catálogos de museos y en etiquetas se puede decir que las especies del grupo de

Leoninus forrajea en el suelo pero que visitan arbustos no más altos que 1 m. Este autor también indica que encontró restos de una especie de *Megalomyrmex* del grupo de Leoninus en los contenidos estomacales de la lagartija arborícola *Plica umbra* L. de Brasil.

Es importante resaltar que no existen reinas verdaderas en el grupo de Leoninus. En su reemplazo, en la mayoría de especies se han encontrado reinas ergatoides. Una situación similar se ha encontrado en ciertos géneros de hormigas en diversidad de estudios realizados (e.g. Ward, 1984; Bolton, 1986; Yamauchi, 1991).

El sólo hecho de que se dé una participación de reinas ergatoides en la reproducción afecta la especiación, grado de dispersión y variación intraespecífica (Brandão, 1987; Heinze & Tsuji, 1995; Heinze & Keller, 2000). Ward (1983) encontró que la correlación entre obreras de especies con reinas ergatoides es significativamente menor ($r = 0.3$) que entre obreras de colonias con reinas verdaderas ($r = 0.75$). Las ergatoides varían básicamente en tamaño respecto a las obreras, razón por la cual en muchas especies del grupo de Leoninus no se ha considerado necesario describirlas (Brandão, com. pers.).

El grupo de Leoninus posee una distribución a lo largo de toda la Amazonia, especialmente en el Oeste. Además, existen muchos registros de especies en la zona andina y sus estribaciones. En Colombia y Venezuela, muestran una distribución mayormente andina (Brandão, 1990, 2003). En Ecuador, muestran una distribución con un patrón cis y transandino (i.e. a ambos lados de Los Andes) (Vieira, 2005b; ver resultados biogeográficos). En América Central, las especies de este grupo se distribuyen en bosques húmedos tropicales, hasta una altitud de 1200 m (Longino, 2010).

Las obreras del grupo de Leoninus comparten con las especies del grupo de Modestus algunos caracteres considerados como generalizados por Brandão (1990), como son: fórmula dental mandibular y la fórmula palpal. En relación al grupo de Modestus, morfológicamente

hablando, el grupo de Leoninus puede considerarse derivado debido a la pérdida de reinas verdaderas y a la tendencia a presentar una modificación de la placa genual. Adams (2008), en base a análisis de probabilidad máxima, obtuvo como grupos hermanos al grupo de Modestus y al grupo de Leoninus, lo cual apoya los estudios de taxonomía morfológica.

5.1.5.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de Leoninus en Ecuador, basada en obreras

1. Propodeo con 2 dentículos pequeños afilados, evidentes en vista lateral...*M. bidentatus*
 Propodeo careciendo de dentículos afilados; sin embargo, un par de ángulos o tubérculos aguzados pueden estar presentes.....2
2. Cara dorsal de las mandíbulas claramente estriadas.....3
 Cara dorsal de las mandíbulas lisas4
3. Maza antenal con 4 ó 5 segmentos; sutura frontal impresa; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; dorso del propodeo sin depresión; cara anterior del nodo peciolo, en vista lateral, recto; borde del nodo peciolar, en vista frontal, redondeado.....*M. cyendyra*
 Maza antenal con 3 segmentos; sutura frontal no impresa; sutura promesonotal impresa dorsalmente; dorso del propodeo con depresión transversal; cara anterior del nodo peciolo, en vista lateral, cóncavo; borde del nodo peciolar, en vista frontal, subcuadrado.....*M. glaesarius*
4. Cara ventral del pospeciolo, en perfil lateral, con un diente afilado o con un proceso anteroventral aguzado.....5
 Cara ventral del pospeciolo, en perfil lateral, careciendo de un diente afilado o proceso anteroventral aguzado.....6
5. Borde anterior del clípeo redondeado; carina epipeciolar incompleta en la parte dorsal; cara ventral del pospeciolo, en perfil lateral, con un diente afilado.....*M. foreli*

Borde anterior del clípeo recto; carina epipeciolar completa en la parte dorsal; cara ventral del pospeciolo, en perfil lateral, con un proceso anteroventral aguzado.....*M. sp. nov. A*

6. LW \geq 3.50; sutura promesonotal generalmente no impresa dorsalmente; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, recto*M. staudingeri*

LW < 3.50; sutura promesonotal impresa dorsalmente; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo.....7

7. Margen occipital elevado, pero no visible en vista frontal completa; dorso del propodeo sin depresión transversal; declividad propodeal lisa.....*M. leoninus*

Margen occipital elevado, visible en vista frontal completa; dorso del propodeo con depresión transversal; declividad propodeal con estriaciones concéntricas alrededor del foramen.....

.....*M. pacova*

5.1.5.4. *Megalomyrmex bidentatus* Fernández & Baena

(Figs. 2, 3, 4)

Megalomyrmex bidentatus Fernández & Baena, 1997: 112-113 (obrero). Localidad tipo: Tajadas, Barbacoas, 1000 m, Nariño, Colombia.

Medidas de la obrera: (n = 3). AC: 1.55-1.70; LC: 2.05-2.25; LE: 3.0-3.50; LW: 2.95-3.50

Diagnos de la obrera: Los dientes propodeales bien desarrollados separan a esta especie de cualquier otra dentro de *Megalomyrmex* (*M. sp. nov. B* puede mostrar pequeños ángulos aguzados o dentículos, pero nunca dientes o espinas propodeales como en el caso de *M. bidentatus*).

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; fórmula dental 1 + 4; borde clipeal anterior con un dentículo medial; maza antenal con 3 segmentos; no menos de 25 facetas en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); cabeza mucho más larga que ancha; pronoto con

dos leves elevaciones a cada lado; sutura promesonotal inconspicua, que no interrumpe el perfil del promesonoto en vista dorsal; depresión metanotal profunda; cara dorsal y declividad del propodeo se encuentran en un ángulo terminado en un diente pequeño y agudo; declividad ligeramente estriada; superficie del propodeo entre los dientes propodeales uniformemente cóncava; peciolo pedunculado sin diente ventral y con flanco longitudinal anterior; nodo del peciolo, en vista frontal, subvoidal; pospeciolo sin proceso ventral; fémures con dos proyecciones apicales.

Pilosidad: pelos cortos y erectos, uniformemente distribuidos a lo largo del cuerpo.

Color: café claro a anaranjado, brillante.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Colombia, Ecuador.

Distribución en Ecuador: Pichincha.

Biología: No se conoce información biológica específica para *M. bidentatus*, salvo datos de colección. Fernández & Baena (1997) señalan que esta especie es localmente abundante, de acuerdo a su material estudiado, tanto en zonas de potrero y de bosque. Los ejemplares fueron colectados utilizando cebos de atún en estrato epígeo. Las muestras de Unión del Toachi ("Río Toachi") en Pichincha fueron colectadas usando una trampa pitfall (Donoso & Ramón, 2009).

Discusión y comentarios: Como varias especies de dentro del grupo de *Leoninus*, *M. bidentatus* posee un gran tamaño, superada ligeramente por *M. leoninus* y *M. staudingeri* (Brandao, 1990; presente estudio). El par de dientes propodeales, pequeños y conspicuos, distingue a *M. bidentatus* fácilmente de todas las demás *Megalomyrmex* conocidas (Ettershank 1966; Bolton 1987). Pocas especies presentan un propodeo angulado o afilado, entre ellas *M. foreli*, sin embargo ninguna de éstas poseen dientes propodeales como tal.

Material examinado: Pichincha: Alluriquín, 00°19'48"S 78°59'27"W, 750 m, 22 Ene 1994 (C. Pérez) [préstamo a R.M.M. Adams (U. Copenhagen)]; Río Toachi, 0.3304033°S 78.9413833°W, 900 m, 03 Sep 2003 (D. Donoso LL2P13 PF48h XC527 QCAZI 58703).

5.1.5.5. *Megalomyrmex cyendyra* Brandão

(Figs. 5, 6, 7)

Megalomyrmex cyendyra Brandão, 1990: 433 (obrero). Localidad tipo: Río San Juan del Digua, ca. Queremal, 1300m, Valle del Cauca, Colombia (03°31'N 76°43'W).

Medidas de la obrera: (n = 5) AC: 1.15-1.25, LC: 1.35-1.50, LE: 1.70-1.80, LW: 2.00-2.10.

Diagnosis de la obrera: El principal carácter diagnóstico que separa esta especie de todo el resto de *Megalomyrmex* dentro del grupo de *Leoninus* es el número de segmentos de la maza antenal (4-5) y el perfil continuo del promesonoto.

Descripción de la obrera: Mandíbulas ligeramente estriadas; borde anterior del clípeo recto sin denticulo; sutura frontal impresa; 19-21 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); maza antenal con 4 ó 5 segmentos; margen occipital no elevado; sutura promesonotal impresa sólo lateralmente; perfil promesonotal continuo; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal del propodeo indistinta de la declividad, la cual presenta estriaciones; carena epipeciolar completa; peciolo no pedunculado, con margen dorsal recto en vista lateral; margen dorsal del nodo peciolar redondeado en vista frontal; espiráculos peciolares producidos lateralmente; cara ventral del peciolo sin denticulos, pero con un flanco longitudinal no translucido que llega hasta la región de los espiráculos; proceso ventral del pospeciolo globoso; ápice del pospeciolo acuminado; placas genuales redondeadas.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Biología: La muestra tipo fue colectada en un bosque lluvioso montano; especímenes adicionales han sido colectados hasta altitudes de 1850m en Colombia (Brandão, 2003). En Ecuador, la única serie conocida de obreras procede de un bosque montano a una altitud similar (Barcelona, Imbabura).

No se tiene ninguna información detallada sobre la biología de esta especie

Discusión y comentarios: Las obreras de *M. cyendyra* en algunos casos pueden presentar la declividad propodeal mayormente lisa, con rugosidades muy leves sobre el foramen, además de una carena epipeciolar incompleta (Brandão, 1990).

Jones *et al.* (1999) realizaron un estudio bioquímico de los alcaloides del veneno de *M. cyendyra*.

Material examinado: Imbabura: Barcelona, 00°19'24"N 78°36'39"W, 15 Sep 1995 (A. Endara).

Material adicional examinado: COLOMBIA: Valle del Cauca: Bosque Totoco, 1575 m, Ex. subterranean trap. Vienna sausage, 23 Jun 1989 (W.P. Mackay #11592; *M. cyendyra* Mackay, det.).

5.1.5.6. *Megalomyrmex foreli* Emery

(Figs. 8, 9, 10, 11)

Megalomyrmex foreli Emery, 1890: 46 (obrero). Localidad tipo: Jimenez, Limón, Costa Rica (10°13'N 83° 43'W). Forel, 1899: 57 (reina).

Megalomyrmex latreillei Emery, 1890: 47. Localidad tipo: Cumbase (probablemente San Antonio de Cumbasa, San Martín; Brandão, 1990, 2003), Perú. Brandão, 1990: 436 (macho). Brandão, 2003: 152 (sinonimia con *M. foreli*).

Medidas de la obrero: (n = 10) AC: 1.85-1.90, LC: 1.85-2.05, LE: 2.45-2.55, LW: 2.30-2.50.

Diagnosis de la obrera: *M. foreli* puede ser rápidamente separada del resto de especies del grupo de *Leoninus* por tener en la cara ventral del pospeciolo un diente afilado (en gran cantidad de especímenes, éste puede estar ausente o reducido a un proceso ventral en punta). Ciertas muestras de *M. bidentatus* y *M. sp. nov. A* pueden mostrar un proceso ventral del pospeciolo afilado, pero nunca un denticulo como en *M. foreli*.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; borde anterior del clípeo redondeado, sin denticulo; sutura frontal no impresa; maza antenal de 3 segmentos; 18-20 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado; sutura promesonotal impresa dorsalmente; acrotergitos pareados bien desarrollados en el mesosterno y metasterno; cara dorsal y declividad del propódeo encontrándose en un ángulo cuadrado (en vista lateral); declividad lisa pero profundamente excavada, formando dos tubérculos laterales bajos; carena epipeciolar incompleta; peciolo no pedunculado con un denticulo anteroventral que da lugar a un flanco translúcido (no visible en algunos especímenes); margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo; pospeciolo con un diente ventral aguzado; ápice de los fémures redondeado.

Color: En general, cabeza, tórax y piernas brillantes café oscuro.

Reina: No descrita.

Descripción del macho: Clípeo con denticulo anteromedial, sin carena; 1 ó 2 estriaciones concéntricas alrededor de los ojos compuestos; segundo y cuarto segmentos funiculares más largos que el resto de segmentos; declividad propodeal lisa; carena epipeciolar incompleta; mesosterno con un diente ventral; pospeciolo sin proceso ventral y el doble de largo que el peciolo, ampliamente unido al primer segmento gastral.

Discusión y comentarios: Algunos caracteres descritos en la descripción original de la obrera (Emery, 1890) son bastante variables, como la presencia de una sutura promesonotal marcada, forma de la mandíbula y clípeo, así como la coloración del cuerpo.

Se indica que los especímenes tipo poseen una carena epipeciolar incompleta en la parte dorsal. Sin embargo, especímenes de la provincia de Sucumbíos poseen esta carena completa. El material estudiado de *M. foreli* de Ecuador en general muestra, además, una variación intraespecífica en pilosidad y coloración.

Kugler (1979) observó en algunos especímenes de museo una gota grande solidificada, localizada en las lancetas espatuladas del aparato de veneno. Este autor sugirió que esta sustancia se mantuvo debido a su viscosidad, como sucede en el caso de otros géneros de hormigas myrmecinas (e.g. *Monomorium*, *Crematogaster*) (Bolton, 1987; Fernández, 2003)

En las cercanías de Misahuallí, Napo, se colectaron algunas obreras atendiendo unas escamas (Sternorrhyncha) en ramas de *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae) (R.M.M. Adams & J.M. Vieira RMMA060304-20). Esto parece ser un fenómeno común en varios géneros de Myrmicinae y Solenopsidini (Delabie & Fernández, 2003).

Material examinado: **Morona Santiago:** Sawastian, 18M 0260291 UTM9707759, 270 m, Primary lowland rainfor., Ex. forest floor, 15 Feb 2008 (JMV-CES40); **Napo:** [sic Napo] Avila Viejo, 750 m, 14 Jun 1996 (E. Kohn EK E22); Coca, Jul 1986 (E. Martínez); Misahuallí, 12 Mar 1986 (*M. foreli* Brandão, det. Jun 1996); 3 Km N of Misahuallí, -1,03012 -77,66745, 500 m, tending Homoptera on *Acalypha* sp. (Euphorbiaceae), Roadside (forest edge), 04 Mar 2006 (R.M.M. Adams & J.M. Vieira RMMA060304-20); *idem*, excepto (R.M.M. Adams & J.M. Vieira RMMA060304-21); [sic Napo] Yuturi, Ex. Moretal pitfall, 25 Feb 1990 (S. Sandoval); **Orellana:** E.C. Yasuní, 00°40'32''S 76°24'19''W, 250 m, Ex. *Cedrelinga catenaeformis* juvenil, 07 Oct 1997 (E. Baus); E.C. Yasuní, 00°40'32''S 76°24'19''W, 250 m,

Ago 2003 (J.M. Vieira); Yasuní, 00°30'S 75°55'W, 250 m, 20 Feb 2003 (R. Marchán); Yasuní, 00°30'S 75°55'W, 250 m, 08 Ago 2002 (D.A. Donoso); Est. Chiruisla, 218 m, Ex. trampa piftall, 00°36'S 75°52'W, 7-18 Sep 2005 (D. Donoso QCAZI 15043); Nashiño, 01°08'28''S 73°06'01''W, 253 m, 28 Jul 2001 (J. Calles); P.N. Yasuní, Bosque Onkone-Gare Km 39 desde ingreso al bloque, 00°39'25.7''S 76°27'10.8''W, 216 m, bosque tropical de tierra firme, Ex. nebulización, 04 Oct 1994 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 206); P.N. Yasuní, Tiputini (TBS), 00°37'55''S 76°08'39''W, 220-250 m, Bosque de tierras bajas, Fumigación, 19 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 3770; *M. foreli*, A. Troya, det.); *idem*, excepto (T. Erwin *et al.* MEPN SE 808); *idem*, excepto 20 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 894); *idem*, excepto 21 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 868); *idem*, excepto (T. Erwin *et al.* MEPN SE 876); *idem*, excepto 23 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 842); *idem*, excepto 05 Feb 2002 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 935); Río Huiririma, Est. Chiruisla-Petrobras, 220 m, Ex. Night pitfall trap, 00°38'37.8''S 75°54'44.7''W, 03 Nov 2005 (D. Donoso); *idem*, excepto Nov 2005; *idem*, excepto Ex. pitfall trap; Tiputini Biodiversity Station, Terra Firme tropical rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie ID: 00224B bait TC7); *idem*, excepto (ID: 00223A bait TC6); Tiputini Biodiversity Station, trop. rainforest, Ex. probe, 08 Feb-26 Ago 2004 (Amy Mertl 2601109 probe level C TE9); Tiputini Biodiversity Sta., Tropical Rainforest, canopy fogging, 01 Ene 1994 – 30 Jul 2002 (T. Erwin 2603069 lot 2095 t10 st6); *idem*, excepto (2603073 lot 2064 t7 st5); Tiputini Biodiversity Station, Tropical Rainforest, Ex. pitfall, 09 Feb-08 Mar 2002 (K. Ryder Wilkie & A. Mertl 2605483 CH8D); **Pastaza:** Bosque Villano, 10 Jul 1996 (J. Naranjo); **Sucumbíos:** Bl. 16-Amo A, 00°51'33''S 76°18'43''W, 250 m, May 2005 (D.A. Donoso).

Material adicional examinado: [COLOMBIA]: **Meta:** Río Guayuriba, 500-700 m, Dic 1950 – Ene 1951 (Richter; *M. foreli* Mackay, det.).

Material citado en literatura: **Napo** [sic]: Dureno [*M. foreli* (= *M. latreillei*)]_(Brandão, 1990); **Napo**: Jatun Sacha, Primary forest, Ex. ground tuna bait, 26 Ene 1994 (L.A.T. de Alonso LET # 828) (Brandão, 2003); **Napo** [sic]: Lago Agrio [*M. foreli* (= *M. latreillei*)] (Brandão, 1990); **Sucumbíos**: 175 km east of Coca, Garza Cocha-Añyagu, 12 Ago 1994 [*M. foreli* (= *M. latreillei*)] (Jones *et al.*, 1999).

5.1.5.7. *Megalomyrmex glaesarius* Kempf

(Figs. 12, 13, 14, 15)

Megalomyrmex glaesarius Kempf, 1970: 355 (obrero); Vieira, 2005a: 82–83 (macho).

Localidad tipo: Llama, Cajamarca, Perú (06°31'S 79° 08'W).

Medidas de la obrera: (n = 10) AC: 1.35-1.50, LC: 1.45-1.60, LE: 1.70-1.80, LW: 2.10-2.30

Diagnosis de la obrera: Esta especie puede ser distinguida del resto de especies del grupo de *Leoninus* por poseer estriaciones marcadas en la cara dorsal de las mandíbulas, sumado a una maza antenal de 3 segmentos.

Descripción de la obrera: Mandíbulas estriadas; borde clipeal anterior recto, sin un dentículo medial; sutura frontal no impresa; maza antenal de 3 segmentos; 15 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado; sutura promesonotal impresa dorsalmente; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal del propódeo impresa transversalmente; declividad propodeal con 1 estriación concéntrica al foramen; carena epipeciolar completa; peciolo no pedunculado con margen anterior en el nodo, en vista lateral, cóncavo y con un dentículo anteroventral; margen dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, subcuadrado; cara ventral del pospeciolo lisa, con un proceso anterior redondeado; ápice de los fémures redondeados.

Color: variable, desde negro brillante hasta anaranjado claro (Fig. 12) con especímenes mostrando un contraste con un gáster negrozco y resto del cuerpo anaranjado, o viceversa.

Descripción de la reina: Hembra reproductiva ergatoide con iguales características que la obrera, teniendo un mayor tamaño.

Descripción del macho: (Vieira, 2005a) Clípeo liso, no hundido, sin dentículo anteromedial; mandíbulas e integumento cefálico con ligeras estriaciones; región océlica más oscura que el resto de la cabeza; segundo al quinto segmentos funiculares más oscuros que el resto; mesonoto con pliegues parapsidiales, pero sin presencia de notaulus; región dorsal del propódeo lisa; declive propodeal con 3 a 5 rugosidades concéntricas alrededor del foramen; carena epiepiolar incompleta; nodo del pecíolo subcuadrado, nodo del pospecíolo globoso; gaster negro brillante, contrastante con el color anaranjado claro del resto del cuerpo.

Rango geográfico: Colombia, Ecuador y Perú.

Distribución en Ecuador: Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Napo, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe.

Biología: *M. glaesarius* es una especie que se distribuye desde bosques lluviosos de tierras bajas a 350 m (Canandé, Esmeraldas) hasta bosques nublados montanos sobre los 2000 m (Reserva Otonga, Cotopaxi). La localidad tipo en Perú corresponde a una zona árida sobre los 2000 m (Brandão, 1990). Esta especie anida típicamente en la hojarasca de bosque, bajo troncos o en cavidades preformadas en el suelo, tanto en bosque primario como en secundario. Las colonias típicamente alojan entre 300 a 600 obreras, dependiendo en el grado de desarrollo. Al ser disturbadas, las obreras muestran un típico patrón de huida desorganizada, tal como se observa en otras especies del grupo de *Leoninus* (e.g. *leoninus*) (Vieira, obs. pers.).

Discusión y comentarios: Brandão (1990) indica que estudió 19 obreras de *M. glaesarius* depositadas en la colección del Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard (MCZ), colectadas por L. Peña con los siguientes datos: "ECUADOR: Napo [sic]: Nieves, 94 Km SW Cuenca", colección que en aquel momento representó el segundo registro conocido para la especie. Esta localidad es dudosa, ya que se verificó con gazeeters actualizados y no se la pudo ubicar. Lo más probable es que Brandão (1990) se haya referido a la población de Nieves, cerca a Cuenca, en Azuay (-3.33 -79.13) o bien los datos de la etiqueta original estuvieron equivocados.

Adicionalmente, tres machos colectados en Lago Agrio (usando una trampa Malaise), mostraron el mismo patrón de color que las obreras de *M. glaesarius* de la descripción original. Sin embargo, a estos machos no se los identificó como esta especie debido a que las obreras conocidas (de Perú) procedían de localidades áridas sobre los 2000 m y los mencionados machos fueron encontrados en áreas forestadas no más altas que 300 m (Brandão, 1990). Más tarde, Brandão (2003) recalcó esta falta de identificación como *M. glaesarius* debido a tales razones biogeográficas. Brandão (2003) presentó el primer registro de Colombia para *M. glaesarius*, extendiendo el límite norte de la distribución conocida de la especie.

Vieira (2005a) realizó la primera descripción taxonómica del macho, a partir de especímenes colectados en las estribaciones occidentales de Los Andes ecuatorianos (Reserva Otonga, #AW2151; ver material examinado).

Material examinado: Cotopaxi: Las Pampas, Ene 1985 (G. Onore; *Megalomyrmex* sp. A, M. Verhaagh det. 1999); Las Pampas, 00°25'16''S 78°57'04''W, 1500 m, Ex. pasto A5, 04 Mar 1997 (I.G. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. monte B5, 30 Jun 1997; *idem*, excepto 2 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. A5, 27 Jul 1997; Las Pampas, Otonga Reserve, 00°25'S 79°00'W,

1960 m, Montane cloud forest, Ex. nest in rotting wood, 2 Dec 2003 (J.M. Vieira & A.L. Wild; *M. glaesarius* J.M. Vieira, det. 2005); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, 10 Ago 1997 (I. Tapia); *idem*, excepto 12 Ago 1997; Otonga, 00°19'11''S 78°57'00''W, 2000 m, 17 Mar 1997 (I.G. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto monte bajo, Ex. CH4; Otonga (monte alto), 00°19'11''S 78°57'00''W, 2200 m, Ex. monte B5, 03 Jul 1997 (I.G. Tapia & P. Ponce); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, Ex. monte B5, 18 Jul 1997 (I. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. monte B1; *idem*, excepto Ex. monte B5, 20 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. pasto C2; *idem*, excepto Ex. pasto C5, 21 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. monte B1, 24 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. caña A2, 2 Ago 1997; *idem*, excepto Ex. caña A3; *idem*, excepto Ex. caña A4; *idem*, excepto Ex. caña A5; *idem*, excepto Ex. monte B2; *idem*, excepto Ex. monte B5; *idem*, excepto Ex. monte B4, 8 Ago 1997; Otonga, 17M0722229 9953647, 1978 m, 15 Oct 2004 (D. A. Donoso); Otonga, 00°25'00''S 79°00'00''W, 2000 m, 7 Dic 2006 (A.C. Proaño); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, 7 Dic 2006 (A. Barragán); Otonga Forest Res., near Las Pampas, 00°19'11''S 78°57'00''W, 1950 m, Montane cloud forest, Ene 2006 (J.M. Vieira JMV-OT02/Jan06); *idem*, excepto nest in soil under rotting trunk, 02 Dic 2003; Otonga, 24 Mar 2000 (D. Lasso); **Esmeraldas**: Canandé Forest Res., near Zapallo, 350 m, Primary rainforest, 24 Feb 2007 (J.M. Vieira JMV-CAN42); **Guayas**: Cerro Culebra, 500 m, Ex. Bosque de garúa, 15 Dic 2005 (A. Agreda); **Imbabura**: La Magnolia, 00°15'12''N 78°39'06''W, 15 Sep 1995 (A. Endara); Los Cedros, 1350 m, 00°18'50''N 78°46'60''W, 30 Ago 2007 (R. Cárdenas); **Loja**: Celica, 31 Dic 2004 (G. Onore); Podocarpus National Park, 2138 m, 17M711639 9559022, 11 Oct 2005 (F. Englert DD-566); **Napo**: Cotundo, 600m, Pinauctu cave (M. Grijalva C.); **Pichincha**: E.C. Río Guajalito, 00°13'53''S 78°48'10''W, 1800 m, 23 Abr 2005 (L. Vela QCAZI 11168); Maquipucuna, 00°07'44''N 78°37'83''W, 1309 m, 01-03 May 2009 (B. Bastidas); Mindo, 00°03'S 78°48'W, 1600 m, 8 Jun 2002 (N. Hernández);

Mindo, 00°05'S 78°35'W, 1200 m, 08 Jun 2002 (C.M. Pinto); Mindo, 00°03'S 78°48'W, 1600 m, 22 Jun 2002 (V. Mesías); Mindo, 00°02'53''S 78°40'21''W, 1500 m, 04 Jul 2003 (M. Mora); Mindo, 00°01'57''S 78°48'02''W, 1500 m, 27 Dic 2003 (P. Ubidia); Mindo, 00°01'60''S 78°47'60''W, 1525 m, 10 Jul 2004 (B. Castro); Nanegalito, [2200m], Nov 1986 (G. Onore; *Megalomyrmex* sp. A, M. Verhaagh det. 1999); Pacto, 00°04'00''S 78°48'00''W, 1510 m, 25 Dic 2003 (F. González); Río Toachi, 0.3304033°S 78.9413833°W, 900 m, 03 Sep 2003 (D. Donoso LL1 0 11/20 KT-057); *idem*, excepto (LL2 P9 PF48h XC562 QCAZI 58701); *idem*, excepto (LL1 P15 PF72h xc217 QCAZI 58697); *idem*, excepto (LL1 P8 PF48h xc259 QCAZI 58695); *idem*, excepto (LL2 P9 W48h xc445 QCAZI 58694); *idem*, excepto (LL1 P19 PF72h xc241 QCAZI 58700); Unión del Toachi, 00°19'16"S 78°56'22"W, 900 m, Ene 2006 (J.M. Vieira JMV-TO10/Jan06); Unión del Toachi, Creek at 500 m SE Station, 00°19'18"S 78°57'04"W, 840 m, Premontane forest, 14 Mar 2006 (J.M. Vieira & R.M.M. Adams RMMA060314-03); **Tungurahua**: Agoyán, 01°22'S 78°25'W, 1700 m, 7 Ene 1989 (D. Martínez); **Zamora Chinchipe**: Cordillera del Cóndor, Parcela Colibrí-Goldmarca - Empresa Kinross Aurelian, Río Machinaza, 9583906 777574, 1410 m, Ex. nebulización, bosque montano secundario, 04 Oct 2009 (L. Espinoza MEPN SE 1689); *idem*, excepto (L. Espinoza MEPN SE 1690).

Material citado en literatura: **Napo** [sic]: Nieves, 94 Km southwest of Cuencas [sic] (Brandão, 1990).

5.1.5.8. *Megalomyrmex leoninus* Forel

(Figs. 16, 17, 18, 19)

Megalomyrmex leoninus Forel, 1885: 372 (obrero). Localidad tipo: Colombia.

Medidas de la obrero: (n = 10) AC: 1.40-1.70, LC: 1.65-2.00, LE: 2.10-2.45, LW: 2.30-2.55.

Diagnosia de la obrera: *M. leoninus* puede ser distinguida del resto de especies del grupo de *Leoninus* por tener el borde anterior del clípeo con un dentículo medial, sumado a un dorso propodeal sin depresión longitudinal.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; borde clipeal anterior redondeado, con un dentículo medial; sutura frontal impresa; maza antenal de 3 segmentos; 20-22 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado, pero no visible en vista frontal completa; sutura promesonotal impresa; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; dorso del propódeo sin depresión transversal; declividad propodeal lisa; carena epipeciolar completa; peciolo no pedunculado con un diente anteroventral, pero sin flanco; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo; margen dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, redondeado; cara ventral del pospeciolo sin proceso; ápice de los fémures acuminados.

Color: variable, desde negro o café oscuro, hasta café-testáceo claro, rojizo o anaranjado. Brillante.

Descripción de la reina: Hembra reproductiva ergatoide con iguales características que la obrera, variando ligeramente en tamaño.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Surinam, Trinidad, y Venezuela.

Distribución en Ecuador: Napo, Orellana, Pastaza y Zamora Chinchipe.

Biología: Brandão (1990) menciona el hallazgo de una colonia en Venezuela, colectada entre piedras, en donde no se pudieron localizar entradas definidas, galerías o cámaras. La colonia contenía 450 obreras y 35 machos, pero no estadíos inmaduros ni reinas. En Chiru Isla (Orellana) se encontró una colonia (JMV-PB110) que anidaba en suelo de sustrato arcilloso en bosque primario (área aproximada del nido: 1.5 x 2.5 m²). Se contaron ca. de 800 obreras, con

abundante descendencia en varios estadíos y una sóla reina ergatoide. Se observó además una construcción a manera de túnel hecho con tierra y material vegetal sobre un tronco de una planta adyacente a la entrada principal del nido (Vieira, obs. pers.).

Discusión y comentarios: *M. leoninus* es la especie tipo del género por monotipia. En la descripción original (Forel, 1885) se incluyen algunos caracteres altamente variables, como el color, tamaño y pilosidad. En el material estudiado en el presente trabajo, se encontró un alto grado de variabilidad en especial en los dos primeros aspectos. Lastimosamente, en la descripción original no se incluye la localidad específica del material tipo, situación que no ha podido ser clarificada hasta ahora (Brandão, com. pers.).

M. leoninus presenta el rango de variación más amplio en cuanto a medidas morfométricas se refiere dentro de todo el género (Brandão, 1990). Esta variación es seguida por una variación extrema en el patrón de coloración, desde un color café rojizo claro o anaranjado (e.g. Est. Cient. Juri Juri Kawsay, Pastaza) (Fig. 16), hasta café oscuro o negro (e.g. Cordillera del Cóndor, Zamora Chinchipe).

Material examinado: Napo: Archidona, 00°54'S 77°48'W, 810 m, 15 Jun 2002 (D.A. Donoso); Cuenca alta del río Napo entre ríos Arajuno y Puni, Bosque privado de la Estación Jatun Sacha, 9881611 208948, 450 m, bosque secundario de tierra firme, Ex. pitfall, 02 Dic 2008 (A. Troya & J. Vizueté MEPN SE 1503); *idem*, excepto 04 Dic 2008 (MEPN SE 1515); *idem*, excepto 05 Dic 2008 (MEPN SE 1504); [sic Napo] Lumbaqui, 00°02'N 77°18'W, 829 m, 01 Ago 2001 (E. Baus DD-X003); *idem*, excepto (*Lepthorax* sp. [sic], C. Baroni Urbani, det.); Río Hollín, 1100 m, 07 Dic 1996 (M. Avila); Río Hollín, 1100 m, 00°42'S 77°40'W, 04 Dic 1999 (C. Proaño); Río Hollín, 00°57'00''S 77°45'00''W, 1100 m, 30 May 2005 (I. Ojeda QCAZI 11195); [sic Napo] SC Yasuní, 250m, Ex. Intercepción trap, 07-14 Sep 1997 (F. Maza; *M. leoninus* M. Verhaagh, det. 1999); [sic Napo] Sunka, Ex. pitfall ants, 21 Ene 1989

(S. Sandoval); Tena, Archidona, Loreto, Río Hollín [sic], 00°42'N 77°40'W, 1100 m, 06 Dic 1998 (A. Lara; *M. leoninus* M. Verhaagh, det. 1999); Vía Ollín-Loreto, 05 Dic 1987 (S. Paredes); **Orellana**: P.N. Yasuní, área Guiyero a 2 Km Oeste de comunidad, 208 m, Bosque de tierra firme colinado, Ex. pitfall 9930994 335216, 18 Oct 2007 (A. Troya MEPN SE 4397); P.N. Yasuní, Tiputini (TBS), 00°37'55''S 76°08'39''W, 220-250 m, Bosque de tierras bajas, Fumigación, 21 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 871); *idem*, excepto 05 Feb 2002 (MEPN SE 922); Río Huiririma, Est. Chiruisla-Petrobras, 00°38'37.8''S 75°54'44.7''W, 220 m, 03 Nov 2005 (D. Donoso); Río Huiririma, Est. Chiruisla-Petrobras, 00°38'38''S 75°54'42''W, 200 m, Nest in clay soil, Primary rainforest, 12 Nov 2005 (J.M. Vieira); Tiputini Biodiversity Station, Terra Firme tropical rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie ID: 00001A bait TA2); *idem*, excepto (ID 00118H pitfall trap TB5); Tiputini Biodiversity Sta., Tropical Rainforest, canopy fogging, 01 Ene 1994 – 30 Jul 2002 (T. Erwin 2603076 lot 2029 t3 st10); *idem*, excepto (2603078 lot 2014 t2 st5); Yasuní, 00°40'S 76°21'W, 230 m, 03 Nov 1998 (E. Bauz); **Pastaza**: Est. Cient. Juri Juri Kawsay, Oglán Alto, cerca a Arajuno, 200528E 9853757N, 590 m, Premontane rainfor., Ex. pitfall trap, 3-5 Jul 2009 (J.M. Vieira *et al.*); Est. Cient. Juri Juri Kawsay, Oglán Alto, cerca a Arajuno, 200528E 9853757N, 600 m, Primary terrafirme rainfor., foraging workers on soil, 8 Jul 2007 (J.M. Vieira JMV-OGL21); *idem*, excepto Ex. males attracted to light trap, open disturbed area, 01 Jul 2008 (J.M. Vieira JMV-OGL08-5); *idem*, excepto 05 Jul 2007 (JMV-OGL2); *idem*, excepto 06 Jul 2007 (JMV-OGL17); *idem*, excepto 10 Jul 2007 (JMV-OGL35); *idem*, excepto Nest under rotten tree trunk, Primary terrafirme rainfor., 12 Jul 2007 (JMV-OGL45); *idem*, excepto Ex. forest floor, 6 Jul 2007 (JMV-OGL10); *idem*, excepto (JMV-OGL11); Shell, -1.50 -78.05, 1000 m, roadside vegetation, Ex. on pavement, 11 Feb 2008 (J.M. Vieira JMV-CES01); Villano, VB, 324 m, 01°27.333'S 77°26.545'W, 11 Abr 2009 (A. Argoti GJ J20); Villano, Pozo VB, 395 m,

01°27.273'S 77°26.738'W, 25 Jan 2009 (A. Argoti GC C6; *M. leoninus*, J.M. Vieira det. Ene 2009); **Zamora Chinchipe**: Cordillera del Cóndor, Parcela Colibrí-Goldmarca - Empresa Kinross Aurelian, Río Machinaza, 9583835 777680, 1410 m, bosque montano secundario, Ex. pitfall, 04 Oct 2009 (L. Espinoza MEPN SE 1693); *idem*, excepto 9583906 777574, Ex. nebulización (MEPN SE 1689).

Material adicional examinado: PERU: Loreto: 28 Km. S of Iquitos, 03.75°S 73.25°W, 18 Jun 2004 (S. Yanoviak); **VENEZUELA: Merida**: Cucuta, Feb 1982 (K. Jaffé; *M. leoninus* Brandão, det. Nov 2004).

5.1.5.9. *Megalomyrmex pacova* Brandão

(Figs. 20, 21, 22, 23)

Megalomyrmex pacova Brandão, 1990: 437 (obrero). Los especímenes tipo fueron obtenidos de cargamentos de banana que arribaron a ciertos puertos de cuarentena en USA (Charleston, South Carolina; Brownsville, Texas y New York, NY).

Medidas de la obrera: (n = 1) AC: 1.35, LC: 1.50, LE: 2.00, LW: 2.25.

Diagnosis de la obrera: Esta especie puede ser claramente distinguida de todo el resto de especies del grupo de *Leoninus* por la ausencia de un diente anterior en la cara ventral del peciolo, sumado a poseer una impresión transversal en la cara dorsal del propodeo y por la forma de la cabeza como se muestra en las figuras 19 y 21.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; borde clipeal anterior redondeado, con un denticulo medial; sutura frontal impresa; maza antenal de 3 segmentos; 18 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado; sutura promesonotal impresa; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal y declividad del propodeo encontrándose en tubérculos laterales bajos, divergentes en el ápice; cara dorsal del

propodeo impresa transversalmente; declividad propodeal con estriaciones concéntricas alrededor del foramen; carena epipeciolar completa; peciolo pedunculado en general sin un diente anteroventral o flanco; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo; margen dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, redondeado; cara ventral del pospeciolo sin proceso redondeado; ápice de los fémures acuminados.

Color: Café oscuro, casi negro.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Ecuador.

Distribución en Ecuador: Los Ríos.

Biología: *M. pacova* fue originalmente descrita a partir de especímenes colectados en cargamentos de banana en cuarentena (Brandão, 1990). Desde entonces, esta especie no se ha vuelto a encontrar (Brandão, com. pers.); por lo tanto, no se tiene información biológica detallada.

Discusión y comentarios: Esta especie se conocía únicamente de los especímenes tipo (obreras) descritos por Brandão (1990), en base a colecciones realizadas en ciertos puertos de cuarentena en USA, que procedieron de cargamentos de banana importada. El único espécimen estudiado en esta revisión (ver material examinado) concuerda claramente con todas las características de la descripción original de *M. pacova* y representa el primer registro conocido con una localidad específica luego de la descripción de la especie. Cabe resaltar también que en la provincia de Los Ríos existen extensas plantaciones de banana de exportación, lo cual indica sin duda alguna una relación con los datos de colecta del material tipo.

Material examinado: Los Ríos: C.C.R. Palenque, 01°25'56''S 79°45'10''W, 29 m, 05 Jun 1980 (T. de Vries).

5.1.5.10. *Megalomyrmex staudingeri* Emery

(Figs. 24, 25, 26, 27)

Megalomyrmex staudingeri Emery, 1890: 22 (obrero). Localidad tipo: Iquitos, Loreto, Perú (03°44'S 73°12'W).

Megalomyrmex leoninus var. *nasutus* Forel, 1912: 13 (obrero). Localidad tipo: Santo Antonio do Içá, AM, Brasil (03°05'S 68°00'W). Brandão, 1990: 438 (sinonimia con *M. staudingeri*).

Medidas de la obrero: (n = 6) AC: 2.00-2.25, LC: 2.35-2.60, LE: 3.45-3.65, LW: 3.50-3.70

Diagnosis de la obrero: *M. staudingeri* puede ser separada del resto de especies del grupo de *Leoninus* por su gran tamaño (LW > 3.50), sumado a un peciolo pedunculado con cara posterior recta y pospeciolo con cara anterior del nodo plana (Figs. 24, 26).

Descripción de la obrero: Mandíbulas lisas; borde clipeal anterior recto, con un dentículo medial; sutura frontal impresa; maza antenal de 3 segmentos; 24 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado; sutura promesonotal generalmente no impresa dorsalmente; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal y declividad del propódeo encontrándose en un ángulo suave, no formando tubérculos laterales; cara dorsal del propodeo no impresa transversalmente; declividad propodeal lisa; carena epipeciolar completa; peciolo pedunculado sin un diente anteroventral que origina un flanco longitudinal translúcido; margen dorsal del nodo peiolar, en vista lateral, recto; espiráculos peiulares producidos lateralmente; margen dorsal del nodo peiolar, en vista frontal, redondeado; cara ventral del pospeciolo sin proceso; ápice de los fémures acuminados.

Color: café claro rojizo a café oscuro.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Colombia, Brasil, Ecuador y Perú.

Distribución en Ecuador: Orellana y Pastaza.

Biología: No se tiene ninguna información detallada sobre la biología de esta especie.

Discusión y comentarios: Algunos caracteres dentro de *M. staudingeri* muestran variación intraespecífica, como por ejemplo el grado de estriación alrededor de las inserciones antenales, forma del propodeo y del área medial del clípeo, tal como se observó en los especímenes estudiados.

Material examinado: **Orellana:** P.N. Yasuní, Tiputini (TBS), 00°37'55''S 76°08'39''W, Bosque de tierras bajas, Fumigación, 220-250 m, 21 Jul 2001 (T. Erwin *et al.* MEPN SE 3774; *M. staudingeri*, A. Troya, det.); *idem*, excepto (MEPN SE 3773); **Pastaza:** Lorocachi, 220 m, 16-27 Feb 1996 (M. Ayala & C. Carpio).

5.1.5.11. *Megalomyrmex* sp. nov. A

(Figs. 28, 29)

Medidas de la obrera: (n = 10) AC: 1.50-1.75, LC: 1.80-2.00, LE: 2.00-2.35, LW: 2.30-2.45

Diagnosis de la obrera: *M.* sp. nov. A ser distinguida de *M. bidentatus*, morfológicamente la especie descrita más parecida, por poseer una sutura promesonotal impresa dorsalmente, así como una depresión transversal notable en la cara dorsal del propódeo, aparte de carecer de dentículos propodeales afilados.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; borde clipeal anterior recto, sin un dentículo medial; sutura frontal no impresa; maza antenal de 3 segmentos; 15-17 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); diámetro cefálico más grande a la altura de

las genas (angosto en la parte posterior de la cabeza); margen occipital elevado, visible en vista frontal completa; sutura promesonotal impresa dorsalmente; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal del propódeo con una depresión transversal anteromedial notable; declividad propodeal con 3 – 4 estriaciones concéntricas sobre el foramen; placas inferiores del propodeo redondeadas; carena epipeciolar completa; peciolo no pedunculado con margen dorsal del nodo, en vista lateral, cóncavo; cara anterior recta; cara ventral del peciolo con un dentículo anterior que origina un flanco longitudinal translucido; margen dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, redondeado; cara ventral del pospeciolo lisa, con un proceso anterior que muestra un ángulo obtuso; ápice de los fémures acuminados.

Color: anaranjado claro o café claro. Cuerpo siempre brillante.

Pilosidad: Pelos largos y erectos en la cara dorsal de la cara, mesosoma, peciolo, pospeciolo y gaster. Pelos subdecumbentes más pequeños en el escapo antenal y piernas.

Descripción de la reina: Reina ergatoide que concuerda con la descripción de la obrera, ligeramente con un mayor tamaño corporal.

Descripción del macho: Fórmula dental 1 + 3; mandíbulas con estriaciones longitudinales; integumento cefálico rugoso con estriaciones, especialmente en la zona océlica y entre las inserciones antenales y los márgenes de los ojos compuestos; clípeo rugoso, no hundido, cóncavo en vista lateral, sin dentículo anteromedial; carena marcada en la zona media del clípeo; región océlica más oscura que el resto de la cabeza; segundo al cuarto segmentos funiculares más oscuros que el resto; suturas parapsidiales presentes, alcanzando la zona medial del mesonoto; notaulus ausente; cara dorsal del mesonoto liso; cara dorsal del propodeo con esculturación y con una depresión transversal profunda que interrumpe el perfil propodeal en vista lateral; una carena notable, en vista dorsal, en ambos lados del propodeo; declividad propodeal con 3 a 4 rugosidades concéntricas alrededor del foramen; carena epipeciolar

completa; margen anterior del peciolo recto, el cual se encuentra en un ángulo obtuso con el nodo peciolar; nodo del pospeciolo globoso; cara ventral del peciolo sin dentículo anterior, pero en algunos especímenes puede existir un flanco longitudinal; pospeciolo sin proceso ventral.

Color: Segundo al cuarto segmentos funiculares café oscuros, resto de segmentos del funículo café claros. Región océlica negra. Dorsal del gaster café oscuro. Resto del cuerpo amarillo claro.

Pilosidad: Muy escasa. Pelos pequeños subdecumbentes en piernas y escapo. Pelos más grandes en la región océlica, cara ventral del pospeciolo, nodos peciolar y pospeciolar y ápice del gaster.

Rango geográfico: Ecuador

Distribución en Ecuador: Cotopaxi y Pichincha.

Biología: Esta especie ha sido registrada en zonas de bosque premontano (Unión del Toachi, 850 m) hasta bosque montano (Reserva Otonga, 1900-2000 m). Típicamente anida en el suelo de bosque, bajo troncos o piedras, tanto en bosque primario como en secundario. Las colonias típicamente no sobrepasan de las 400 obreras, mismas que excavan nidos con arquitectura irregular (como sucede en *M. leoninus*, por ejemplo). Al ser disturbadas, las obreras muestran un patrón errático de dispersión, agarrando ya sea una pupa o larva cercana y buscando lugares cubiertos (Vieira, obs. pers.).

Discusión y comentarios: Algunos especímenes de obreras pueden mostrar ligeras estriaciones en la parte dorsal de las mandíbulas, cerca al margen masticatorio, lo cual podría causar confusión con *M. glaesarius*, especie a la que se asemeja a simple vista, con la que ocurre en simpatría en las localidades de colección en Cotopaxi y Pichincha. Sin embargo, puede ser fácilmente separada de ésta por poseer un escapo antenal más largo ($LE \geq 2.00$),

rostro (en vista frontal completa) que se va haciendo angosto hacia la región occipital y cara dorsal del propodeo con una depresión transversal que interrumpe el perfil propodeal en vista lateral.

En la mayoría de obreras, el dentículo ventral anterior del pospecíolo puede ser difícil de distinguir. Sin embargo, en ciertos especímenes se observa claramente una espina en el proceso ventral del pospecíolo. Esta podría perderse a medida que las obreras van madurando, situación similar que sucede en el caso de *M. foreli* (Brandão, 2003, com. pers.).

Material examinado: Cotopaxi: Las Pampas, 00°25'16''S 78°57'04''W, 1500 m, Ex. B3, 04 Mar 1997 (I.G. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. B3; *idem*, excepto Ex. C4, 29 Mar 1997; *idem*, excepto Ex. A5 La Caña, 30 Jun 1997; *idem*, excepto Ex. A3, caña, 02 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. A5, 27 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. B3; Las Pampas, 00°25'S 78°57'W, 1800 m, Ago 1996 (D. Morales); Las Pampas, 00°25'S 78°57'W, 1300 m, 12 Ago 1998 (D. Morales); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, 12 Ago 1997 (I. Tapia); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, 18 Jul 1997 (I. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. Pasto C2; *idem*, excepto Ex. Monte B2, 20 Jul 1997; *idem*, excepto Ex. B4 Monte Bajo, 02 Ago 1997; *idem*, excepto Ex. C2 Pasto; *idem*, excepto Ex. C3 Pasto; *idem*, excepto Ex. B3 Monte; *idem*, excepto Ex. Monte B2, 24 Jul 1999; Otonga (monte bajo), 00°19'11''S 78°57'00''W, 1800 m, Ex. C4, 02 Ago 2000 (I.G. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. Monte B5; **Pichincha**: Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Sep 2009 (G. Ramón LL8-PF10 KT-1098); *idem*, excepto LL8-PF18 KT-098; *idem*, excepto LL8-PF1 KT-203; *idem*, excepto LL8-PF2 KT-815; *idem*, excepto 06 Ago 2009, LL7-P1 48h KT-1319; *idem*, excepto WLL-E ART-F; *idem*, excepto LL7-P16 48h KT-795; *idem*, excepto LL7-P8 48h KT-229; *idem*, excepto GR-007 KT-1653; *idem*, excepto GR-025 KT-126; *idem*, excepto LL7-P6 48h KT-1570; Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Ago 2008 (D. Donoso LL6-PF10 KT-1060); *idem*, excepto LL6-PF2 KT-1521;

idem, excepto LL6-PF8 KT-1197; *idem*, excepto LL6-W1 KT-1536; *idem*, excepto LL6-PF18 KT-1035; Río Toachi, 0.3304033°S 78.9413833°W, 900 m, 05 Sep 2003 (D. Donoso LL1 P16 W48h xc296 QCAZI 58685); *idem*, excepto (LL2 P12 W48h XC529 QCAZI 58686); *idem*, excepto (LL1 P2 PF48h XC529 QCAZI 58696); *idem*, excepto (LL2 P12 PF48h XC632 QCAZI 58687); *idem*, excepto (LL2 P16 PF72h xc257 QCAZI 58688); *idem*, excepto (LL2 P16 PF72h xc257 QCAZI 58688); *idem*, excepto (LL1 P13 PF72h xc222 QCAZI 58689); *idem*, excepto (LL2 P5 W48h xc441 QCAZI 58693); *idem*, excepto (LL2 P1 W48h xc401 QCAZI 58692); *idem*, excepto (LL2 P1 PF48h XC587 QCAZI 58691); *idem*, excepto (LL2 P5 PF48h XC563 QCAZI 58690); *idem*, excepto (LL1 P7 PF48h XC261 QCAZI 58699); *idem*, excepto (LL2 P4 PF48h XC558 QCAZI 58698); *idem*, excepto (LL2 P9 W48h xc445 QCAZI 58694); *idem*, excepto (LL1 P19 PF72h xc241 QCAZI 58700); Unión del Toachi, 00°21'S 78°57'W, 950 m, 10 May 2002 (D.A. Donoso); Unión del Toachi, 00°19'S 78°57'W, 1000 m, 04 Dic 2003 (A.L. Wild AW2179; *M. leoninus* complex, A.L. Wild, det. 2004); Unión del Toachi, 4 Km SE Station, 00°19'50"S 78°56'28"W, 875 m, Nest in clay soil, Secondary premontane forest, 13 Mar 2006 (J.M. Vieira & R.M.M. Adams JMV-RA141); *idem*, excepto Assorted stray of ground ants (J.M. Vieira JMV-RA130); *idem*, excepto Nest in clay soil, trail side (J.M. Vieira JMV-RA139 RMMA060313-22); Unión del Toachi, Creek at 500 m SE Station, 00°19'18"S 78°57'04"W, 840 m, Premontane forest, 12 Mar 2006 (J.M. Vieira & R.M.M. Adams RMMA060312-02); Unión del Toachi, 00°19'16"S 78°56'22"W, 900 m, Premontane forest, Ene 2006 (J.M. Vieira JMV-TO24/Jan06); *idem*, excepto (JMV-TO11/Jan06); *idem*, excepto Mar 2003 (JMV-OTO20).

5.1.6. Grupo de Modestus

Megalomyrmex caete Brandão

Megalomyrmex cupecuara Brandão

Megalomyrmex modestus Emery

5.1.6.1. Diagnósis de las obreras

Largo de Weber (LW) entre 1.15 y 2.00 mm; obreras monomórficas; mandíbulas triangulares con fórmula dental 1 + 4; dientes preapicales mostrando un desarrollo idéntico; margen masticatorio de las mandíbulas careciendo de diastema; fórmula palpal 4:3; clípeo a veces con una depresión medial, pero nunca con una carena; primer segmento funicular el doble de largo que el segundo; maza antenal con 3 ó 4 segmentos (estos segmentos son más grandes, pero no más gruesos que el resto de segmentos del funículo); ojos compuestos con 9 – 13 facetas oculares (vistos a diámetro más grande) que, en general, no interrumpen el margen lateral en vista frontal completa de la cabeza; pronoto nunca con impresión medial; carena epiepiolar siempre completa sobre el foramen; ápice de los fémures redondeados.

5.1.6.2. Discusión general y comentarios

Los miembros del grupo de Modestus viven en colonias relativamente numerosas y a veces poligínicas, siempre con reinas verdaderas, que ocupan o excavan cavidades bajo rocas o troncos, o habitan ramas y madera hueca. En general, los nidos no son contruidos rígidamente, pero pueden presentar entradas definidas y cámaras. Todas las especies viven en bosques tropicales y subtropicales de América Central y Sudamérica, ocurriendo en la porción occidental de la Amazonia hasta el Sureste de Brasil. *M. caete* y *M. cupecuara* muestran una

distribución transandina en bosques. *M. modestus* ocurre en América Central, a lo largo de Panamá, Colombia y en la región andina subtropical de Ecuador (incluidas las estribaciones).

Las especies agrupadas en el grupo de *Modestus* muestran el número más grande de caracteres considerados generalizados dentro del género (Brandão, 1990), especialmente con referencia a la fórmula palpal y el aparato de veneno. Además, poseen reinas verdaderas y un sistema de reclutamiento entre las obreras, condiciones que comúnmente se observan en géneros myrmecinos de hormigas previamente incluidos en la tribu Solenopsidini.

Jones *et al.* (1999) presentaron una tabla en donde se compararon los alcaloides del veneno en dos especies (*M. modestus* y *M. goeldii*) pertenecientes a este grupo.

5.1.6.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de *Modestus* en Ecuador, basada en obreras

1. Superficie dorsal de las mandíbulas longitudinalmente estriada; maza antenal con 3-4 segmentos.....*M. modestus*
Superficie dorsal de las mandíbulas lisa; maza antenal siempre con 3 segmentos2
2. Sutura promesonotal impresa dorsalmente, interrumpiendo el perfil dorsal; cara dorsal del propodeo con una depresión transversal; declividad propodeal lisa*M. cupecuara*
Sutura promesonotal impresa lateralmente, perfil dorsal del promesonoto continuo; cara dorsal del propodeo sin depresión transversal; declividad propodeal con 3 a 4 rugosidades concéntricas sobre el foramen.....*M. caete*

5.1.6.4. *Megalomyrmex caete* Brandão

(Figs. 30, 31, 32, 33)

Megalomyrmex caete Brandão, 1990: 422 (obrero, reina). Localidad tipo: 3 Km SW de Bucay, Guayas (02° 10`S 79° 06`W).

Grupo de especies: Modestus.

Medidas de la obrero: (n = 10) AC: 0.80-0.90, LC: 0.85-0.90, LE: 0.90-1.05, LW: 1.20-1.35.

Diagnosis de la obrero: La presencia de 3 a 4 rugosidades concéntricas al foramen en la declividad propodeal separan fácilmente a *M. caete* de las otras dos especies del grupo de Modestus que ocurren en Ecuador.

Descripción de la obrero: Mandíbulas lisas; borde anterior del clípeo con un dentículo medial; área medial del clípeo plana, limitada por una carena; 10 a 12 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado; maza antenal con 3 segmentos; perfil dorsal del promesonoto continuo, con una sutura promesonotal impresa lateralmente; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal y declividad del propodeo encontrándose en un ángulo suave; declividad con 3 a 4 rugosidades concéntricas sobre el foramen; peciolo con un dentículo anteroventral; nodo peciolar acuminado, en vista frontal; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: 6 pelos largos, erectos (mayores a 0.2 mm) en el pronoto, 4-6 en el ápice del peciolo y pospeciolo; 15-16 en los segmentos del gaster y en la cara anterior de la coxa anterior. Pequeños pelos subdecumbentes (ca. 0.1 mm) uniformemente distribuidos sobre la superficie del cuerpo.

Color: amarillo claro, uniformemente brillante.

Descripción de la reina: Carena clipeal presente sólo en la región posterior del clipeo; ocelos igualmente desarrollados; suturas parapsidiales impresas en el mesonoto; escuto y escutelo con 2 filas paralelas de pelos largos; proceso ventral del pospeciolo acuminado.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Ecuador.

Distribución en Ecuador: Esmeraldas, Imbabura y Pichincha.

Biología: *M. caete* ha sido colectada en desde bosques tropicales lluviosos a una altitud de 230 m (Charco Vicente, Esmeraldas) hasta bosques nublados montanos a 1944 m. (Urbina, Imbabura). No se tiene mayor información acerca de esta especie conocida hasta el momento sólo de Ecuador. El hecho de que haya sido colectada mediante fumigación y nebulización de dosel con piretroides (Troya, com. pers.) y que algunas obreras forrajeras hayan sido colectadas en un tronco de un árbol vivo (Vieira, obs. pers.) permite hipotetizar de que *M. caete* es una especie con hábitos arborícolas, como se observa en otros miembros del grupo de *Modestus* (e.g. *modestus*).

Brandão (1990) indica que la colección tipo incluyó notas textuales de "at mt. base, forest", de ahí la etimología de la especie, que significa "bosque" en Tupi (dialecto nativo de Brasil).

Discusión y comentarios: El dentículo medial del clipeo mencionado en la descripción original de Brandão (1990) puede ser difícil de ver en algunos especímenes; en la muestra de Endesa (Pichincha) se observaron sólo 2 rugosidades concéntricas sobre el foramen (no 3 ni 4 como en el resto de material estudiado). Esto podría deberse a una variación intraespecífica para este caracter.

La serie del tipo fue colectada por W.L. Brown el 24 de Julio de 1973, muestra que significó por mucho tiempo el único registro para esta especie. En el presente estudio se incrementa la

cantidad de colecciones conocidas, mostrando un patrón de distribución claramente Trans-Andino (i.e. hacia el oeste de Los Andes) (Fig. 76).

Material examinado: **Esmeraldas:** REEC. [Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas], Bioregión Chocó, Charco Vicente a 5 Km de San Miguel, 10077000N 732500W, 230 m, Bosque de tierra firme, Ex. Fumigación, Abr 2001 (P. Araujo *et al.* MEPN SE 4514); *idem*, excepto (MEPN SE 1574); *idem*, excepto (MEPN SE 1576); **Imbabura:** Cuenca Alta del Río Mira, Bosque nublado de Urbina - 48 km al noroeste de Ibarra, 82448 799483, 1944m, Ex. Nebulización, Bosque nublado montano, 22 May 2009 (A. Troya MEPN SE 1582); **Pichincha:** Endesa Forest Res., 00°05'41"N 79°01'38"W, 650 m, Secondary rainforest, Foraging workers on live tree trunk, Dic 2003 (J.M. Vieira).

5.1.6.5. *Megalomyrmex cupecuara* Brandão

(Figs. 34, 35)

Megalomyrmex cupecuara Brandão, 1990: 423 (obrero, macho). Localidad tipo: Anchicaya, Munic. Buenaventura. Depto. Valle del Cauca, Colombia (03°39'N 76°56'W).

Medidas de la obrero: (Brandão, 1990) (n = 4, holotipo y paratipos) AC: 1.13-1.20, LC: 1.33-1.40, LE: 1.83-1.90, LW: 1.98-2.20.

Diagnosis de la obrero: La presencia de una depresión transversal en el propodeo separa a *M. cupecuara* del resto de especies del grupo de *Modestus*.

Descripción de la obrero: (Brandão, 1990) Mandíbulas lisas; borde anterior del clípeo redondeado, sin dentículo medial, carena o depresión medial; sutura frontal impresa; ca. 13 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado; maza antenal con 3 segmentos; sutura promesonotal impresa dorsalmente, interrumpiendo el perfil dorsal; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; cara dorsal y

declividad del propodeo encontrándose en tubérculos laterales, los cuales delimitan un depresión medial longitudinal; cara dorsal con una depresión transversa (en vista lateral); declividad propodeal lisa; margen anterior dorsal del peciolo cóncavo; margen dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, redondeado; cara ventral del peciolo con un dentículo anteromedial, sin flanco; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: pelos subrectos (largo 0.2 mm - 0.5 mm) distribuidos uniformemente sobre toda la superficie del cuerpo.

Color: Antenas y piernas amarillo claro, cuerpo café.

Reina: desconocida.

Descripción del macho: (Brandão, 1990) Primer segmento funicular más largo que el escapo y el resto de segmentos funiculares; notaulus y suturas parapsidiales impresas (algunos especímenes pueden mostrar esas suturas impresas débilmente); margen dorsal del propodeo con depresión transversal; declividad propodeal lisa; carena eppeciolar completa; nodo peciolar globoso; pospeciolo más largo y bajo que el peciolo, sin proceso ventral.

Rango geográfico: Colombia y Ecuador.

Distribución en Ecuador: Pichincha.

Biología: No se tiene información biológica detallada sobre esta especie. La localidad tipo de *M. cupecuara* en Colombia corresponde a bosque lluvioso montano, que va desde los 200 a 2000 m en altitud, con una temperatura media de 24°C, con un clima estacionalmente variable (Litte, 1981 *en* Brandão, 1990). La única colección conocida de Ecuador fue reportada de Tinalandia (Brandão, 1990), una reserva biológica situada ca. a 800 m de altitud en una zona de bosque premontano.

Discusión y comentarios: *M. cupecuara* puede ser claramente separada de todo el resto de especies del grupo de *Modestus* por su propodeo transversalmente deprimido. Brandão (1990)

señala que los machos colectados en Tinalandia por la pareja Peck en Junio de 1975 son distintamente más grandes que los machos de la localidad tipo en Perú (Anchicaya). Sin embargo, preparaciones de genitalia indicaron que están visiblemente relacionados.

Material examinado: Ninguno.

Material citado en literatura: Tinalandia, 16 Km SE S. Domingo de los Colorados, prov, Pichincha, Ecuador (00°48'N 76°38'W) (3 paratipos, machos) (Brandão, 1990).

5.1.6.6. *Megalomyrmex modestus* Emery

(Figs. 36, 37, 38, 39)

Megalomyrmex modestus Emery, 1896: 94 (obrero). Localidad tipo: Suerre (near Jimenez), Limón, Costa Rica (10°13'N 83°43'W). Brandão, 1990: 426 (hembra, macho).

Medidas de la obrera: (n = 10) AC: 1.05-1.20, LC: 1.20-1.35, LE: 1.15-1.35, LW: 1.40-1.60.

Diagnosis de la obrera: Esta especie puede ser fácilmente separada del resto de especies del grupo de *Modestus* presentes en Ecuador por tener mandíbulas estriadas en su superficie dorsal.

Descripción de la obrera: Mandíbulas estriadas; clípeo con dentículo anterior medial; maza antenal de 4 segmentos; sutura frontal no impresa; margen occipital no elevado; perfil dorsal del pronoto redondeado; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; mesosterno y metasterno con un par de dientes aguzados; caras del propodeo se unen en un ángulo obtuso en vista lateral, a veces formando una carena; declividad propodeal lisa; perfil dorsal del peciolo redondeado en vista frontal; cara ventral del pospeciolo sin proceso.

Pilosidad: Pelos pequeños erectos (ca. 0.1 mm) distribuidos uniformemente en todo el cuerpo. Aspecto dorsal del tórax, peciolo y pospeciolo, ápices de los nodos y gaster, con pelos largos (ca. 0.2 mm).

Color: Amarillo oscuro brillante.

Descripción de la reina: Difiere de las obreras en la esculturación superficial que cubre la mayoría de la cápsula cefálica; ocelo anterior similar en tamaño a los posteriores; pterothorax con áreas de estriación en los márgenes del pronoto y del mesonoto; paraptera con rugosidades longitudinales en las áreas laterales; mesonoto con notaulus y suturas parapsidiales; espiráculos peciolares ubicados lateralmente; cara ventral del peciolo con un flanco longitudinal translúcido; cara ventral del pospeciolo con un diente aguzado.

Descripción del macho: Clípeo hundido y liso; cápsula cefálica angosta en el vértice; escapo, pedicelo mandíbulas y piernas más claras que el resto del cuerpo; mesonoto con suturas parapsidiales, pero sin notaulus; carena epipeciolar incompleta; declividad del propodeo con rugosidades concéntricas sobre el foramen; nodos peciolares y epipeciolares globosos, sin procesos ventrales.

Rango geográfico: Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Venezuela.

Distribución en Ecuador: Cotopaxi y Pichincha.

Biología: En Ecuador, esta especie ha sido registrada desde bosques lluviosos tropicales a una altitud de 650 m (Endesa, Pichincha) hasta bosques montanos a 2000 m (Reserva Otonga, Cotopaxi). Los nidos son típicamente subterráneos, con sistemas elaborados de galerías y túneles que pueden alcanzar troncos y pequeñas ramas de plantas (Vieira, obs. pers.). En Endesa se colectaron obreras en el tronco de una palma viva atendiendo a escamas (*Sternorrhyncha*) (J.M. Vieira JMV-RA71), observación que fue previamente notada por Longino (2010) para colecciones de *M. modestus* en Centroamérica.

Discusión y comentarios: Contrario a la descripción original de Emery (1894), la gran mayoría de obreras estudiadas poseen cinco dientes en las mandíbulas, no seis. Esta condición ha sido notada también en estudios anteriores (Brandão, 1990, 2003).

Según Adams (2008) en su análisis filogenético de *Megalomyrmex* usando probabilidad máxima, los individuos de *M. modestus* de Costa Rica y Ecuador fueron agrupados como taxa hermanos, pero este resultado fue débilmente apoyado por análisis de bootstrap (bootstrap support; bs: < 50%).

En los especímenes estudiados de la Reserva Otonga (Cotopaxi) se puede observar una marcada variación intraespecífica en cuanto a tamaño de las obreras y coloración. Por ejemplo, las obreras colectadas por D. Donoso el 24 de Junio de 2004 son más pequeñas que aquellas colectadas por el autor en Enero de 2006 (ver material examinado). Este fenómeno ha sido ya reconocido al comparar colecciones de *M. modestus* de localidades cercanas, tanto en Centro y Suramérica (Brandão, com. pers.).

Material examinado: Cotopaxi: Otonga, 2000 m, 18 Nov 1994 (A. Villacis); Otonga, 00°25'S 79°00'W, 2000 m, Ex. CH4 Monte Bajo, 02 Ago 1997 (I. Tapia & P. Ponce); *idem*, excepto Ex. CH1 Monte Bajo; Otonga, 00°19'11''S 78°57'00''W, 2000 m, Ex. CH2, 30 Jun 1997 (I.G. Tapia & P. Ponce); } Otonga, 17M0722229 9953647, 1978 m, 17 Jun 2004 (D.A. Donoso); *idem*, excepto 24 Jun 2004; Otonga Forest Res., near Las Pampas, 00°19'11''S 78°57'00''W, 1950 m, Montane cloud forest, Ene 2006 (J.M. Vieira JMV-OT01/Jan06); *idem*, excepto (JMV-OT04/Jan06); *idem*, excepto Mar 2003 (JMV-GA006); **Pichincha**: Endesa Forest Res., 00°05'41"N 79°01'38"W, 650 m, Workers on live palm trunk tending scales, Primary rainforest, 07 Mar 2006 (J.M. Vieira & R.M.M. Adams JMV-RA71 RMMA060308-02).

Material adicional examinado: COSTA RICA: Heredia: 10°20'N 84°04'W, 500 m, 5-18 Mar 1985 (J. Longino acc. no. 154 INBIOCRI002280176; *M. modestus*, Brandão det. Nov 2004).

5.1.7. Grupo de *Pusillus*

Megalomyrmex drifti Kempf

Megalomyrmex incisus M. R. Smith

5.1.7.1. Diagnósis de las obreras

En este grupo de especies, las obreras pueden ser monomórficas o presentar alometría primaria (LW= 0.75-1.30 mm), con mandíbulas delgadas y lisas con 1-3 dientes apicales seguidos por una serie variable (3-7) de dentículos subiguales; área medial del clípeo siempre con depresión y a menudo marcada lateralmente por carenas; borde clipeal anterior con hasta 4 dentículos, los internos originando las carenas; fórmula palpal 3:2 (excepto *M. gnomus* de Brasil con 3:1); el primer segmento funicular siempre al menos el doble de largo que el segundo; maza antenal de 3 segmentos (éstos son más anchos y largos que el resto de segmentos del funículo); ojos compuestos relativamente largos, ocupando generalmente 1/3 de la cápsula cefálica en vista frontal completa de la cara, con 5-15 facetas oculares en su diámetro más largo; mesosterno y metasterno sin acrotergitos; placas genuales redondeadas.

5.1.7.2. Discusión general y comentarios

En general, los pelos del dorso de la cabeza de las obreras y de las reinas verdaderas son más largos que los pelos del resto del cuerpo y están inclinados hacia el eje longitudinal de la cabeza.

Las especies del grupo de *Pusillus* viven en colonias con reinas verdaderas o con reinas ergatoides, como en *M. drifti* y *M. incisus*. Estas dos especies muestran el grado más alto de variación de caracteres morfológicos dentro de todo el género (Brandão, 1990). Esta situación podría estar relacionada precisamente a la presencia de ergatoides (e.g. Ward, 1983;

Yamauchi, 1991), en donde la dispersión se ve seriamente afectada por la imposibilidad de las hembras reproductivas para volar (Brandão, 1987; Heinze & Tsuji, 1995). Las especies dentro de este grupo son las más pequeñas en todo el género. Anidan entre la hojarasca de áreas forestadas en bosques lluviosos del Neotrópico y son conocidas principalmente de muestras de extractores Winkler y Berlese, un segmento particularmente poco conocido y relativamente muestreado con escasez en la mirmecofauna neotropical (Ward, 2000).

El grupo de *Pusillus* incluye a especies con ciertos caracteres que fueron considerados como derivados por Brandão (1990) y que fueron confirmados en cierta forma por los análisis filogenéticos realizados por Adams (2008). Algunas de estas características son: mandíbulas falcadas en algunas especies, maza antenal conspicua y pérdida de segmentos palpales.

5.1.7.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de *Pusillus* en Ecuador, basada en obreras

1. Cara anterior del nodo peciolar recto en vista lateral; anchos de los nodos del peciolo y pospeciolo casi iguales en vista dorsal; borde anterior clipeal nunca con dentículos ; especie de color variable.....*M. incisus*
- Cara anterior del nodo peciolar cóncavo en vista lateral; nodo peciolar más estrecho que el del pospeciolo en aspecto dorsal2
2. Borde anterior clipeal con 2 a 4 dentículos (de los dentículos más internos pueden originarse 2 carenas que limitan la depresión medial del clípeo); especie café-oscura, amarillenta o negra*M. drifti*

5.1.7.4. *Megalomyrmex drifti* Kempf

(Figs. 40, 41, 42)

Megalomyrmex drifti Kempf, 1961: 504-506 (obrero, reina). Localidad tipo: Dirkshoop, Suriname (06°00'S 55°30'W).

Medidas de la obrero: (n = 1) AC: 0.45, LC: 0.55, LE: 0.40, LW: 0.65.

Diagnos de la obrero: Esta especie puede ser distinguida claramente de *M. incisus* y de las otras especies del grupo de *Pusillus* por la presencia de varios dentículos en el borde anterior clipeal, y, en la mayoría de especímenes, por la existencia de carenas mediales que limitan el clípeo.

Descripción de la obrero: Mandíbulas lisas; fórmula dental 2 + (5-7); área medial del clípeo con depresión, marcada por una carena lateral originándose del borde anterior clipeal; sutura frontal no impresa; sutura promesonotal, en general, no impresa dorsalmente; cara dorsal propodeal y declividad encontrándose en ángulos marcados en vista lateral; declividad lisa; carena epiepiolar completa dorsalmente; peciolo pedunculado con un dentículo anteroventral; margen dorsal del nodo peciolar sinuoso en vista lateral; nodo pospeciolar más bajo y ancho que el nodo peciolar, sin proceso ventral.

Pilosidad: pelos erectos o curvados esparcidos en el cuerpo; pelos más cortos, densos y subdecumbentes en las antenas y piernas.

Color: café-oscuro brillante, en algunos casos negruzco. Usualmente las mandíbulas, la parte anterior del clípeo, antenas y piernas café claro.

Reina: desconocida.

Descripción del macho: (Brandão, 1990) Región entre los ojos compuestos y ocelos con estriaciones reticuladas; pedicelo antenal más largo que el escapo y segmentos funiculares; unión funicular más apical más larga que las uniones precedentes; antenas, clípeo, mandíbulas

y piernas más claras que el resto del cuerpo (café o café oscuro); mesonoto sin impresiones o suturas; depresión metanotal con esculturación longitudinal; nodo peciolar con depresión sagital.

Rango geográfico: Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Perú y Trinidad.

Distribución en Ecuador: Cotopaxi, Los Ríos, Orellana y Sucumbíos

Biología: *M. drifti* ocurre en bosques lluviosos tropicales maduros, tanto en hábitats primarios como en secundarios (Longino, 2010), formando pequeños nidos en madera podrida o en la hojarasca (Brandão 1990, 2003; Longino, 2010). En Ecuador, la mayoría de colecciones provienen de altitudes menores a 250 m; sin embargo, existe un registro reportado en Brandão (1990) de una colección en musgo de páramo en el Volcán Cotopaxi, a 3350 m. Longino (2010) indica que existen colecciones en Centroamérica registradas hasta bosques nublados a 1500 m.

Esta especie en Ecuador ha sido raramente colectada, a pesar de los esfuerzos realizados para muestrear especies de hormigas que viven en la hojarasca de bosques tropicales (e.g. Donoso *et al.*, 2004; Donoso & Ramón, 2009), hábitat del cual han provenido la mayoría de registros de *M. drifti* en el Neotrópico.

Discusión y comentarios: La serie tipo fue colectada por J. van der Drift en una muestra de suelo arenoso procedente de bosque primario en Octubre de 1959. Kempf (1961) describió originalmente 13 obreras y 1 hembra de esta localidad. En un estudio posterior, Kempf (1970) examinó la variación intraespecífica extrema, tanto en tamaño como en la forma del propodeo, entre especímenes obtenidos de muestras de Berlese en diversas localidades, reconociendo diferentes formas, o morfoclinas como él las denominó. Brandão (1990) reconoce la variación

en la presencia de 2 a 4 denticulos en la parte anterior del clípeo y también en el grado de impresión entre las carenas clipeales.

Brandão (1990) señala que estudió ergatoides en muestras de Río Palenque (Provincia de Los Ríos), en donde también se encontraron reinas verdaderas. Varios autores han sugerido que obreras de colonias con reinas ergatoides (ápteras) tienen un grado de relación más bajo que obreras procedentes de colonias con reinas verdaderas (e.g. Ward, 1983; Bolton, 1986; Yamauchi, 1991). La variación notable de caracteres morfológicos dentro de *M. drifti* podría estar relacionada a la presencia de ergatoides y al mismo tiempo también de reinas verdaderas (Brandão, 1987; Brandão, 1990).

Material examinado: Orellana: Tiputini Biodiversity Station, trop. rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie 00143R winkler TB10).

Material adicional examinado: COSTA RICA: Prov. Heredia: 17 Km S. Pto. Viejo, 10°18'N 84°02'W, 600 m, wet forest Ex. sifted leaf litter, 20-26 Ene 1989 (J. Longino #2230-S INBIO CRI001280149; *M. drifti*, Brandão det. Nov 2004).

Material citado en literatura: [Cotopaxi]: Paramos Mass [sic], Volcán Cotopaxi, NNE Latacunga, 3350 m (Brandão, 1990); [Los Ríos]: 47 Km S Sto. Domingo, R. Palenque (Brandão, 1990); [Sucumbíos]: Cuyabeno, 12 Oct 1993-05 Jan 1994 (P. Caldwell # 10726 CPDC # 1027) (Brandão, 2003); [Sucumbíos]: Limoncocha, 250 m (Brandão, 1990).

5.1.7.5. *Megalomyrmex incisus* M. R. Smith

(Figs. 43, 44, 45, 46)

Megalomyrmex incisus M. R. Smith, 1947: 102-103 (obrero). Localidad tipo: Barro Colorado Island, CZ, Panamá (09°10'N 79°51'W).

Medidas de la obrero: (n = 5) AC: 0.65-0.85, LC: 0.60-0.85, LE: 0.65-0.80, LW: 0.95-1.20.

Diagnosis de la obrera: *M. incisus* puede ser separada de su especie más similar morfológicamente dentro de este grupo (i.e. *M. drifti*) por la diferencia en tamaño, ausencia de dientes anteriores en el clípeo y por poseer mandíbulas falcadas.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas, falcadas; Fórmula dental 2 + (5-6); borde anterior del clípeo redondeado sin un dentículo medial; área medial del clípeo puede o no presentar una depresión, pero nunca está marcada por una carena lateral o diente anterior; sutura frontal por lo general impresa; 14-16 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; depresión metanotal excavada profundamente y con exculturación en el dorso; el katapisterno puede presentar rugosidades longitudinales gruesas; cara dorsal propodeal y declividad indistintas; cara dorsal sin depresión longitudinal; la declividad puede tener hasta 2 rugosidades concéntricas sobre el foramen (o pueden estar ausentes); espiráculos propodeales producidos lateralmente en un ángulo de 45° en relación al eje principal del cuerpo; peciolo pedunculado con la curvatura del nodo peciolar recta en vista lateral; cara ventral del peciolo con un dentículo anteroventral originando un flanco longitudinal translúcido; pospeciolo tan ancho como el peciolo en vista dorsal; proceso pospeciolar ventral globoso.

Pilosidad: dos filas paralelas de pelos alargados (0.2mm) desde las carenas frontales hasta el vertex. Pronoto con 4 a 6 pelos alargados, los cuales también están presentes en el ápice de los nodos peciolar y pospeciolar; están presentes uniformemente también en el gaster. Pelos pequeños (ca. 0.1mm) en las mandíbulas, vertex cefálico, piernas y ápice del gaster.

Color: Patrón variable. En general, cabeza, mesosoma y gaster café oscuro, casi negro, brillante; piernas amarillo o anaranjado, o toda la superficie corporal amarilla clara.

Descripción de la reina: (Brandão, 2003) Tres ocelos igualmente desarrollados; mesonoto con suturas parapsidiales, pero sin notaulus; katapisterno liso; cara dorsal del propódeo y

declividad propodeal continuos, sólo con una rugosidad sobre el foramen; cara ventral del peciolo con un dentículo anterior liso; cara posterodorsal del pospeciolo con una rugosidad continua justo antes de la inserción; cara ventral del pospeciolo sin rugosidades.

Descripción del macho: (Brandão, 1990) Mandíbulas con fórmula dental 1+3; clípeo sin dentículos mediales; primera y segunda uniones funiculares más largas que el resto de segmentos antenales; mesonoto con suturas parapsidiales; espiráculos propodeales con disposición similar a las obreras; declividad del propodeo con rugosidades concéntricas; carena epipeciolar completa; nodos del peciolo y pospeciolo inexistentes.

Rango geográfico: Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, Trinidad y Venezuela.

Distribución en Ecuador: Los Ríos, Orellana y Pichincha.

Biología: Esta especie, de amplia distribución en el Neotrópico, ocurre en hábitats húmedos y lluviosos. En Ecuador, se ha registrado desde ca. 30 m (C. C. Río Palenque) hasta bosques premontanos a 875 m (Unión del Toachi). Es una habitante de la hojarasca y madera en descomposición en el suelo de bosque, como lo sugiere la información de colecta conocida (Brandão, 1990, 2003; Donoso & Ramón, 2009; Longino, 2010; presente trabajo). En Unión del Toachi, se encontró una colonia de *M. incisus* anidando bajo hojas justo en la entrada de una colonia de *Cyphomyrmex* sp. (Formicidae: Attini). Sin embargo, pocas obreras de *M. incisus* fueron encontradas en el interior del nido de sus hospederas Attini, el cual estuvo formado por 2 cámaras de descendencia y 4 cámaras de hongos (Vieira, obs. pers.).

Discusión y comentarios: *M. incisus* muestra variación intraespecífica en el tamaño, fórmula dental, esculturación y patrón de coloración (Brandão, 1990). Esto último es notable en las muestras de Ecuador: los especímenes provenientes de Unión del Toachi (Pichincha) muestran una coloración totalmente amarillenta anaranjada (Figs. 42, 43), mientras que especímenes de

la Est. Biol. Tiputini (Orellana) muestran las extremidades y mandíbulas amarillentas, contrastante con el color negro del resto del cuerpo. Brandão (1990) señala el estudio de muestras de Colombia en donde las obreras tenían un claro patrón bicolor, con la cabeza y gaster más oscuros que el resto del cuerpo.

También, la fórmula dental varía entre colecciones, con un margen masticatorio con cinco a siete dentículos. El katapisterno puede mostrar una esculturación parcial o completa. Este patrón de variación podría estar asociado con la presencia de reinas ergatoides que se hacen cargo de la reproducción en algunas colonias (Brandão, 1990), similarmente a como se observa en la otra especie del grupo de *Pusillus* presente en Ecuador, *M. drifti*.

Material examinado: **Los Ríos:** C.C.R.P. [Río Palenque], 13 Nov 1980 (S. Sandoval); C.C.R. Palenque, 01°25'56''S 79°45'10''W, 19 Sep 1979 (S. Sandoval); *idem*, excepto 15 Sep 1979; **Orellana:** Tiputini Biodiversity Station, Terra Firme tropical rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie ID: 00151AF winkler TB18); *idem*, excepto Trop. Rainforest (00042M winkler TA3); Tiputini Biodiversity Station, trop. rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie 00326B hand coll. TC15 foragers); **Pichincha:** Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 06 Ago 2009 (G. Ramón LL7-W20 48h KT-832); *idem*, excepto LL7-W1 48h KT-1288; *idem*, excepto (WLL-E ART-F1 KT-1272); Unión del Toachi, 4 Km SE Station, 00°19'50"S 78°56'28"W, 875 m, Secondary premontane forest, Nesting in association with *Cyphomyrmex* sp., 11 Mar 2006 (R.M.M. Adams & J.M. Vieira RMMA060311-15).

Material adicional examinado: **COLOMBIA:** **Risaralda:** La Virginia Alejandria, 950 m, Bosque seco, 23 Abr 1997 (Luis A. Osorio MYR-47; Mackay, det.); **TRINIDAD:** Arima Valley, Windblow ridge, 114 mi. past end of Colter Trace, elev. 1800', secondary montane rainforest about 20 years old, in rotten branch in forest floor, 15 May 1988 (Cover-Moffett T110; *M. incisus* Brandão, det. Ene 1997).

5.1.8. Grupo de *Silvestrii*

Megalomyrmex cuatiara Brandão

Megalomyrmex mondabora Brandão

Megalomyrmex mondaboroides Longino

Megalomyrmex piriana Brandão

Megalomyrmex silvestrii Wheeler

Megalomyrmex symmetochus Wheeler

Megalomyrmex tasyba Brandão

Megalomyrmex sp. nov. B

Megalomyrmex sp. (cf. *cuatiara*)

5.1.8.1. Diagnósis de las obreras

Las especies de este grupo se caracterizan por: obreras monomórficas; margen masticatorio de las mandíbulas con 2-3 dientes apicales, seguidos por una serie de 3-12 dentículos pequeños; fórmula palpal 4:3 ó 3:2; borde anterior del clípeo siempre redondeado; área medial del clípeo siempre con depresión (a excepción de *M. cuatiara*); sutura frontal nunca impresa; primer segmento funicular al menos el doble de largo que el segundo; maza antenal con 3 segmentos, estos segmentos son más grandes que el resto de segmentos del funículo; carena frontal siempre con dos filas paralelas de pelos largos, que pueden alcanzar el vertex; dorso del propodeo nunca con depresión longitudinal; depresión metanotal, en general, profundamente excavada; mesosterno y metasterno siempre lisos; borde dorsal del nodo peciolar, en vista frontal, siempre redondeado; placas genuales aplanadas y redondeadas.

5.1.8.2. Discusión general y comentarios

Las obreras de *M. symmetochus* muestran algunos caracteres que separan a esta especie de todas las otras incluidas en el grupo de *Silvestrii* (excepto *M. adamsae*, especie no colectada en Ecuador hasta el momento). Algunos de estos caracteres son la fórmula dental y la estructura antenal. Otras especies del grupo de *Silvestrii* muestran uniformidad en su morfología.

En los estudios filogenéticos del género realizados por Adams (2008) se concluyó que, de acuerdo a un modelo bayesiano de partición de 6 nucleótidos, el grupo de *Silvestrii* constituyó un grupo monofilético (probabilidad posterior bayesiana, bpp: 79%), mientras que de acuerdo a un análisis de maximum likelihood constituyó un grupo parafilético (soporte de bootstrap, bs: <50%), relacionado a una especie del grupo de *Pusillus* (*M. drifti*). Los grupos de *Silvestrii* y de *Pusillus* son bastante similares morfológicamente, y no sorprendería que en el futuro pueda darse una integración de ambos (Brandão, comunicación personal).

Las reinas de *M. symmetochus* tienen una fórmula dental 1 + 4. Las obreras de *M. mondabora* y de *M. mondaboroides* tienen una fórmula palpal 4:3. Ambas condiciones, las cuales son compartidas con la gran mayoría de especies de los grupos de *Leoninus* y *Modestus*, podrían representar una retención de caracteres generalizados de los rasgos básicos de *Megalomyrmex* (Brandão, 1990).

Las hembras reproductivas en el grupo de *Silvestrii* son reinas aladas verdaderas (en las especies que se conocen). Una gran parte de los especímenes estudiados por diversos autores (e.g. Brandão, 1990, 2003; Adams, 2008; Longino, 2010) provienen de colecciones asociadas a nidos de varios géneros de hormigas cultivadoras de hongos Attini, con las cuales pueden mantener relaciones parasíticas, ya sea lestobiosis (e.g. complejo de especies de *M. mondabora*, ver Adams & Longino, 2007), xenobiosis (e.g. *M. symmetochus*, ver Adams &

Dewitz, 2006) o agro-predación (e.g. *M. wettereri* de Centroamérica, ver Adams *et al.*, 2000a, 2000b). Además, algunas colonias de *M. silvestrii* de vida libre han sido registradas en condiciones naturales (Brandão, 1990). Adams (2008) en sus análisis filogenéticos del género concluyó que el grupo de *Silvestrii* es monofilético.

La distribución geográfica de los miembros de este grupo está íntimamente relacionada en la gran mayoría de los casos con la distribución de sus hospederas Attini, restringida, sin embargo, a los límites del rango de *Megalomyrmex* (Brandão, 1990, 2003; Adams, 2008).

5.1.8.3. Clave taxonómica para las especies del grupo de *Silvestrii* en Ecuador, basada en obreras

1. Cara dorsal y declividad propodeal encontrándose en un par de ángulos agudos afilados, en ocasiones formando dentículos puntiagudos***M. sp. nov. B***
- Cara dorsal y declividad propodeal indistintas o encontrándose en un ángulo cóncavo, sin formar un par de dentículos o ángulos afilados2
2. Mandíbulas con 2 dientes apicales.....3
- Mandíbulas con 2-3 dientes apicales; cara ventral del pospeciolo con un proceso ventral largo y afilado***M. symmetochus***
3. Cara ventral del pecíolo si un dentículo anterior definido, o no visible en vista lateral del pecíolo, o cara ventral del pecíolo con rugosidades transversales.....4
- Cara ventral del pecíolo con un dentículo anterior definido, siempre liso6
4. Especie amarillenta, brillante. WL < 0.9 mm.....***M. cuatiara***
- Especie café oscura o negra brillante. WL > 0.9 mm5
5. Mandíbulas con fórmula dental 2+10; unión de la cara dorsal y declividad propodeal formando un ángulo convexo; margen occipital desarrollado***M. mondabora***

Mandíbulas con fórmula dental 2+(8-10); unión de la cara dorsal y declividad propodeal formando un ángulo recto o cóncavo; margen occipital poco desarrollado y delgado.....

.....*M. mondaboroides*

6. Mandíbulas con fórmula dental 2+(10-12); cara ventral del peciolo con al menos un denticulo anterior, en general originando un flanco longitudinal translúcido.....*M. silvestrii*

Mandíbulas con fórmula dental diferente de 2+10; cara ventral del pospeciolo sin flanco.....

.....7

7. Mandíbulas con fórmula dental 2+12; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, recto; declividad propodeal con rugosidades concéntricas; pospeciolo con proceso ventral redondeado.....*M. piriana*

Mandíbulas con fórmula dental 2+(3-4); margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo; declividad propodeal lisa; pospeciolo sin proceso ventral.....*M. tasyba*

5.1.8.4. *Megalomyrmex cuatiara* Brandão

(Figs. 47, 48, 49)

Megalomyrmex cuatiara Brandão, 1990: 440 (obrero). Localidad tipo: 7 Km NW Leticia, Bolivar, Colombia (04°09'S 69°57'W).

Medidas de la obrera: (n = 5) AC: 0.50-0.60, LC: 0.50-0.55, LE: 0.65-0.70, LW: 0.75-0.85.

Diagnosis de la obrera: Esta especie puede ser fácilmente separada del resto de especies dentro del grupo de *Silvestrii* por las rugosidades que cubren completamente la depresión metanotal y, en parte, el katepisterno. Otro carácter diagnóstico es que la zona clipeal no se observa con depresión.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; fórmula dental 2 + 5 (denticulos irregulares); fórmula palpal 3:2; borde clipeal anterior sin un denticulo medial o depresión; 8-11 facetas

oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande), el cual ocupa más de 1/3 de los márgenes laterales de la cabeza en vista frontal completa, interrumpiendo el perfil cefálico; margen occipital no elevado; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; katepisterno con rugosidades longitudinales notables; depresión metanotal rugosa en la región dorsal; perfil dorsal del propódeo continuo; declividad propodeal con rugosidades concéntricas sobre el foramen; carena epipeciolar completa; margen dorsal del nodo peciolar, en vista lateral, cóncavo; cara ventral del peciolo con rugosidades transversales, pero sin un dentículo o flanco; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: pelos bastante largos (ca. 0.2 mm) en el dorso del cuerpo; pelos más pequeños (menores a 0.1 mm) en los escapos y piernas. Funículo con pubescencia pequeña y apresada.

Color: Amarillo brillante.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Brasil, Colombia y Ecuador.

Distribución en Ecuador: Orellana y Sucumbíos.

Biología: Esta especie ocurre en bosques lluviosos tropicales, tanto en zonas primarias, como en áreas secundarias y disturbadas. La mayoría de colecciones conocidas han sido obtenidas en zonas tropicales de tierras bajas. Es una habitante de la hojarasca y de las capas superficiales del suelo, esto en base a los métodos de colecta con los que se han realizado colecciones de *M. cuatiara* (e.g. extractores Winkler, colecta manual en hojarasca de bosque).

Discusión y comentarios: Brandão (1990) indica que *M. cuatiara* podría haber sido asignada al grupo de especies de *Pusillus*, debido a la forma de la cabeza y el tamaño relativo de los ojos compuestos. Este autor indica que se prefirió incluir a la especie en el grupo de *Silvestrii*

debido a la forma de los segmentos de la maza antenal y a la forma del nodo peciolar y pospeciolar.

Material examinado: **Orellana:** Tiputini Biodiversity Station, Terra Firme tropical rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie ID: 00042R winkler TA3); **Sucumbíos:** Lumbaqui, Campo Bermejo, 00°10'N 77°06'W, 600 m, 7-10 May 2004, Disturbed area, Ex. sifted leaf litter, Winkler (J. M. Vieira).

5.1.8.5. *Megalomyrmex mondabora* Brandão

(Figs. 50, 51, 52, 53)

Megalomyrmex mondabora Brandão, 1990: 442 (obrero). Localidad tipo: 3-5 Km E Turalba, Río Raventado, Costa Rica (09°54'N 83°41'W). Longino, 2003: 47 (reina, macho)

Medidas de la obrera: (n = 5) AC: 0.70-0.75, LC: 0.80-0.90, LE: 0.95-1.00, LW: 1.25-1.30.

Diagnosis de la obrera: La disposición de los espiráculos propodeales, ausencia de un dentículo subpeciolar y una fórmula palpal 4:3 separa completamente a *M. mondabora* del resto de especies en el grupo de *Silvestrii* (excepto *M. mondaboroides*, ver diagnosis para esa especie).

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; fórmula dental 2 + 10; fórmula palpal 4:3; borde clipeal anterior sin un dentículo medial; 13 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; mesonoto diferenciado del pronoto como un área excavada; katepisterno liso; depresión metanotal enteramente rugosa; espiráculos propodeales lateralmente proyectados en un ángulo de 45° del eje principal del cuerpo; declividad propodeal, en general, con rugosidades débiles; carena epipeciolar completa; peciolo pedunculado con el margen dorsal del nodo, en vista lateral, cóncavo; cara ventral del peciolo con un dentículo anteromedial

diminuto, que origina un flanco longitudinal no translúcido; margen dorsal del peciolo, en vista frontal, redondeado; proceso ventral del pospeciolo rugoso.

Color: Variable. Mandíbulas, antenas y piernas cafés. Anepisterno, katapisterno y propódeo negro, con el resto del cuerpo café-rojizo oscuro y brillante; o la totalidad del cuerpo negro y brillante.

Descripción de la reina: Fórmula palpal 3:2; forma general del cuerpo, esculpturación, pilosidad y dentición mandibular similar a la obrera; suturas parapsidiales presentes, extendiéndose desde el borde posterior del mesoescuto hasta la parte medial del mismo.

Descripción del macho: Fórmula palpal 4:3; mandíbula con un diente apical grande, más del doble de largo que el diente subapical; diente subapical seguido de 5 dientes basales pequeños, con un tamaño y espaciamiento irregulares; antena con el cuarto segmento doblado, con una especie de rizo afilado en los $\frac{3}{4}$ del mismo; quinto y sexto segmentos débilmente doblados, el resto de segmentos rectos; carena occipital bien desarrollada en un flanco distinto, no visible en vista frontal completa; notauli fusionados en la zona anteromedial; suturas parapsidiales distintas; venación alar similar a la de la reina; margen ventral del peciolo débil (en comparación a la obrera y reina); pelos subrectos abundantes en la parte cefálica dorsal, mesosoma y metasoma.

Color: café-rojizo oscuro o negro; extremidades más claras, amarillentas; segmentos antenales segundo, terceroy parte del cuarto blanquecinos; alas pálidas, amarillo-blanquecino.

Rango geográfico: Brasil, Costa Rica y Ecuador.

Distribución en Ecuador: Orellana, Pichincha.

Biología: Los especímenes tipo fueron colectados en asociación con obreras de *Apterostigma* sp. (Formicidae: Myrmicinae: Attini) (Brandão, 1990). Esta especie es un parásito especializado de hormigas Attini y se la puede hallar mayormente asociada a *Cyphomyrmex*

cornutus Kempf (Adams & Longino 2007; Adams, 2008), alimentándose de tanto la descendencia como en los hongos simbioses de su hospedera.

En Ecuador, *M. mondabora* ha sido colectada en bosques tropicales de tierras bajas (Tiputini) hasta en bosques premontanos (Unión del Toachi), en ambos casos conviviendo en simpatria con la especie que más probablemente sea su taxón hermano (i.e. *M. mondaboroides*).

Discusión y comentarios: De acuerdo a Longino (2010) es probable que en Sudamérica exista un complejo de especies dentro de *M. mondabora*, muchas de estas muestras colectadas en asociación con hospederas Attini. Según este autor, morfológicamente estas colecciones hacen menos obvias las diferencias que separan *M. mondabora* y *M. mondaboroides* cuando ocurren en simpatria en América Central; de esta manera, podría anticiparse una historia más compleja cuando este grupo sea colectado de una mejor manera a lo largo de su rango de distribución.

Material examinado: **Orellana:** Tiputini Biodiversity Station, trop. rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie 00041N winkler TA2); **Pichincha:** Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Ago 2008 (D. Donoso LL6-W1 KT-1360); *idem*, excepto KT-1420; Río Toachi, 0.3304033°S 78.9413833°W, 900 m, 03 Sep 2003 (D. Donoso LL1 3/5 KT-642; *M. caete* [sic], G. Ramón det. 24 Jun 2009); Unión del Toachi, 00°21'05''N 78°57'10''W, 950 m, Ago 2003 (J.M. Vieira; *M. incisus* [sic], Brandão det. Nov 2004; *M. mondabora*, J.M. Vieira det. Oct 2009); Unión del Toachi, 00°19'16"S 78°56'22"W, 900 m, Premontane forest, Mar 2006 (J.M. Vieira).

5.1.8.6. *Megalomyrmex mondaboroides* Longino

(Figs. 54, 55)

Megalomyrmex mondaboroides Longino, 2010: 49-51 (obrero, reina, macho); *Megalomyrmex mondabora* Brandão, 1990: 442-443 (en parte); Adams & Longino, 2007: 136-143 (biología).

Localidad tipo: Panama: El Llano, 9.27956°N 78.96150°W, 300 m, 30 Mar 2001 (H. Fernandez-Marin #HF010330–50).

Medidas de la obrera: (n = 3) AC: 0.55-0.70, LC: 0.65-0.80, LE: 0.65 -0.85, LW: 1.10-1.15.

Diagnos de la obrera: Esta especie puede ser diferenciada de *M. mondabora* por lo siguiente: escapo antenal más pequeño; carenas frontales relativamente más pequeñas y menos elevadas; margen occipital más delgado y menos pronunciado; propodeo menos convexo, con la parte medial sobre la inserción peciolar usualmente aplanada o ligeramente cóncava.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas y brillantes; fórmula dental 2 + (8-10) (la unión entre los márgenes basales y masticatorios es redondeado); Fórmula palpal 4:3; borde clipeal anterior sin un dentículo medial; 11-13 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado y delgado (no visible en vista frontal completa); mesosoma liso y brillante; depresión metanotal y katepisterno con carenas longitudinales gruesas; declividad propodeal lisa (o con 1 rugosidad débil); carena epipeiolar completa; pecíolo y pospecíolo lisos y brillantes, con estriaciones concéntricas débiles en su parte dorsal; pecíolo pedunculado con el margen dorsal del nodo, en vista lateral, cóncavo; cara ventral del pecíolo sin dentículo ni proceso ventral notable; cara ventral del pospecíolo aplanada.

Pilosidad: Pelos abundantes erectos y semierectos flexibles sobre toda la superficie corporal.

Color: café-rojizo, con extremidades y mandíbulas más claras, con un grado variable de café más claro amarillento.

Descripción de la reina: (Longino, 2010) Fórmula palpal 4,3 o 3,2; forma general, esculpturación y patrón de pilosidad, incluyendo la dentición mandibular y esculpturación,

similar a la obrera; suturas parapsidiales presentes, extendiéndose desde el borde posterior del mesoescuto hasta su parte medial;

Descripción del macho: (Longino, 2010) Fórmula palpal 4,3 ó 3,3; mandíbula con un diente apical grande, más del doble de largo que el diente subapical, el cual es seguido de 5 dientes basales de tamaño y espaciamiento irregular; antena con dobleces en los segmentos basales, especialmente notables entre el tercer y sexto segmento.

Rango geográfico: Brasil, Ecuador, Costa Rica, Panamá y Perú.

Distribución en Ecuador: Napo, Orellana, Pichincha.

Biología: *Megalomyrmex mondaboroides* ocurre en bosques húmedos de tropicales tierras bajas o de altitud media (200–950 m). Algunas colonias han sido colectadas en nidos de hormigas cortahojas Attini pequeñas, principalmente de *Cyphomyrmex costatus* Mann and *Apterostigma goniodes* Lattke (Adams & Longino, 2007; Longino, 2010). En Costa Rica, una obrera fue colectada en una muestra Winkler de hojarasca tamizada (Longino, 2010). En Ecuador, los datos conocidos de colecta permiten confirmar que esta especie es una habitante de la hojarasca y madera en descomposición en suelo de bosque.

Discusión y comentarios: *Megalomyrmex mondaboroides* y *M. mondabora* son especies muy similares a simple vista, y no es raro que haya sido tratada como una sola especie por Adams & Longino (2007). En Ecuador, ambas especies ocurren simpátricamente en 2 localidades, Unión del Toachi (Pichincha) y en la zona del río Tiputini, en el Paque Nacional Yasuní. En comparación, Longino (2010) indica que no existe soporte de que ambas especies sean simpátricas en Costa Rica. La evidencia molecular sugiere que las 2 especies son probablemente taxa hermanos (Adams, 2008). Además, existe la posibilidad de que éstas sean divididas en múltiples especies crípticas (Adams, 2008; Longino, 2010), quizás en relación a su especialización en determinados hospederos Attini (Adams, 2008). Un mayor número de

colecciones de *M. mondabora* y *M. mondaboroides* en asociación a hospederos es necesario (Longino, 2010). Además, a medida que se avance en la alfa taxonomía de las especies crípticas de hormigas en general, aplicando métodos numéricos y análisis de ADN conjuntos tal como lo propuso Seifert (2009), se podrán solucionar problemas como los del complejo de *M. mondabora*.

Especímenes colectados por Donoso (Est. Biol. Tiputini) concuerdan con la descripción original de Longino, (carena occipital reducida, no tan levantada; propodeo aplanado, con una ligera depresión dorsal y presencia de ángulos definidos en la parte superior de la declividad propodeal), salvo que en la mandíbula no se aprecia con claridad un diente basal más pequeño que el diente más distal, de manera que el diente basal y el margen masticatorio forman una unión redondeada (Longino, 2010).

Material examinado: Orellana: Est. B. Tiputini, 220 m, Primary rainforest, Chorongó trail, sifting rotten log, 00°38'11.2''S 76°08'58.3''W, 07 Feb 2006 (D.A. Donoso DD496; *Megalomyrmex* sp., Lloyd Davis det. 2006).

Material citado en literatura: Napo: Tiputini, Matapalo Trail, 00°38'18"S, 076°08'58"W, 14 Jun 2003 (C. Currie); **Pichincha:** Unión del Toachi Station, 4 km SE of station, 00°19'16"S, 078°56'22"W, 875 m, 15 Mar 2006 (R. Adams) (Longino, 2010).

5.1.8.7. *Megalomyrmex piriana* Brandão

(Figs. 56, 57)

Megalomyrmex piriana Brandão, 1990: 443 (obrero). Localidad tipo: Tinalandia, 16Km SE Santo Domingo de los Colorados, prov. Pichincha, Ecuador (00°18'S 79°04'W).

Medidas de la obrero: (Brandão, 1990) (n = 2) AC: 0.63, LC: 0.78, LE: 0.90-95, LW: 1.18.

Diagnosis de la obrera: *M. piriana* puede ser distinguida de *M. silvestrii*, una de las especies más similares dentro del grupo de *Silvestrii*, por los espiráculos propodeales lateralmente producidos y por la depresión metanotal esculturada. Otro carácter diagnóstico es que el mesonoto no puede ser distinguido del pronoto en vista dorsal o lateral.

Descripción de la obrera: (Brandão, 1990) Mandíbulas lisas; fórmula dental 2 + 12; fórmula palpal 3:2; borde clipeal anterior sin un dentículo medial; 13 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); sutura promesonotal impresa débilmente en la parte lateral, pero no impresa dorsalmente; depresión metanotal enteramente rugosa y profundamente excavada; declividad propodeal con rugosidades débiles sobre el foramen; espiráculos propodeales, en vista lateral, lateralmente producidos; carena epipeciolar completa; peciolo pedunculado con el margen dorsal del nodo, en vista lateral, recto; cara ventral del peciolo con un dentículo anteromedial, pero que no origina un flanco longitudinal; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: pelos largos (ca. 0.2 mm) en la cabeza, dorso del mesosoma y gaster; pelos más pequeños (ca. 0.1 mm) en las piernas.

Color: antenas y piernas amarillo anarajando; cuerpo café-claro brillante, o amarillento; base de la cabeza café claro; vertex más oscuro.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Ecuador.

Distribución en Ecuador: Pichincha.

Biología: No se tiene ningún dato registrado sobre la biología de esta especie, endémica de Ecuador.

Discusión y comentarios: Esta especie hasta el momento se conoce únicamente de la serie tipo, que fue colectada por J. & S.B. Peck el 4 de Abril de 1976.

Material examinado: Ninguno.

Material citado en literatura: Tinalandia, 16 Km SE Santo Domingo de los Colorados, prov. Pichincha, Ecuador (00°18'S 79°04'W) (Brandão, 1990).

5.1.8.8. *Megalomyrmex silvestrii* Wheeler

(Figs. 58, 59, 60)

Megalomyrmex silvestrii Wheeler, 1909: 235-236 (obrera). Localidad tipo: Cordoba, Veracruz, México (18°50'N 90°50'W).

Megalomyrmex (Wheelerimyrmex) sjostedti Wheeler, 1925: 30-31 (obrera, reina). Localidad tipo: Llinquipata, Perú (13°49'S 70°38'W).

Megalomyrmex (Wheelerimyrmex) sjostedti var. *langi* Wheeler, 1925: 30-32 (obrera, reina). Localidad tipo: Kamakusa, Guiana (05°56'N 59°54'W).

Megalomyrmex brasiliensis Borgmeier, 1930: 34-35 (obrera). Localidad tipo: Gaspar, Santa Catarina, Brasil (26°56'S 48°58'W).

Megalomyrmex (Wheelerimyrmex) brasiliensis var. *misionensis* Santschi, 1936: 405 (obrera). Localidad tipo: Misiones, Loreto, Argentina (27°29'S 55°32'W).

Megalomyrmex (Cepobroticus) wheeleri Weber, 1940: 425-427 (obrera, reina). Localidad tipo: Barro Colorado Island, Canal Zone, Panamá (09°10'N 79°51'W).

Megalomyrmex silvestrii Wheeler como sinónimo senior de *brasiliensis*, *langi*, *misionensis*, *sjostedti*, *wheeleri* en Kempf & Brown, 1968: 97.

Medidas de la obrera: (n = 4) AC: 0.60-0.65, LC: 0.70-0.80, LE: 0.85-0.95, LW: 1.00-1.30.

Diagnosia de la obrera: *M. silvestrii* puede ser separada del resto de especies del grupo de *Silvestrii* por poseer al menos un dentículo anterior en la cara ventral del peciolo que origina un flanco longitudinal translúcido.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas con 2 dientes apicales, seguidos por una serie de 10 a 12 dentículos; fórmula palpal 3:2; borde anterior del clípeo sin un dentículo medial; área medial del clípeo con depresión, pero no marcada por una carena lateral; escapo siempre sobrepasando el vertex en vista frontal; 9-12 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital levantado y visible en vista frontal completa; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; depresión metanotal lisa; propodeo a veces levantado sobre la depresión metanotal en vista lateral del mesosoma; cara dorsal propodeal y declividad encontrándose en un ángulo suave; declividad con una o dos rugosidades concéntricas sobre el foramen; espiráculos propodeales, en vista lateral, nunca lateralmente producidos; carena epipeciolar completa; placas propodeales inferiores pueden mostrarse cuadradas en vista lateral; peciolo pedunculado con el margen dorsal del nodo, en vista lateral, cóncavo; cara ventral del peciolo con un dentículo anteromedial (o raramente hasta dos dentículos) los cuales, en general, dan lugar a un flanco longitudinal translúcido; margen dorsal del nodo peciolar redondeado en vista frontal, sin ápice; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: pelos largos (superiores a 0.15 mm) en la cabeza, dorso del mesosoma, gaster y piernas (coxae y fémures); pelos más pequeños (ca. 0.1 mm) en las antenas y resto de las piernas.

Color: Variable. Mandíbulas, clípeo, mesosoma, antenas y piernas, en general, más claras que el resto del cuerpo (amarillo-claro brillante). Resto del cuerpo café oscuro brillante.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Argentina, Bolivia, Brasil, Belize, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Panamá, Perú, Suriname, Venezuela y Trinidad.

Distribución en Ecuador: Los Ríos, Orellana, Pastaza, Pichincha y Sucumbíos.

Biología: Anida en pequeñas cámaras en madera en descomposición o de manera oportunista en cavidades reducidas en el suelo. Kempf & Brown (1968) sugirieron que *M. silvestrii* podría no ser un parásito, pero sí un predador que, empleando reclutamiento en maza, se especializó en atacar y a menudo ocupar nidos de hormigas Attini pequeñas.

Observaciones sobre colonias de *M. silvestrii* han sido cuidadosamente documentadas. Mann (1916) menciona "Una buena serie de obreras fue tomada en Ceiba y San Juan Pueblo [Brazil], anidando en el suelo y en troncos podridos. Es una especie tímida, pero muy activa cuando se la disturba." Weber (1940) reportó tres colecciones de *M. silvestrii* (como *M. wheeleri*; sinonimizada con *silvestrii* por Kempf & Brown, 1968) en nidos de *Cyphomyrmex costatus* en la Isla de Barro Colorado, Panamá.

Sin embargo, gracias a colectas de colonias completas que fueron encontrados anidando aisladamente, Brandão (1990) establece que *M. silvestrii* puede mantener relaciones lestopióticas no específicas y no obligatorias (i.e. facultativas) con especies pequeñas de Attini.

Las obreras de esta especie son relativamente comunes en muestras Winkler de hojarasca de bosque; las obreras pueden ser atraídas también a cebos en el suelo.

Discusión y comentarios: *M. silvestrii* en Ecuador presenta variación intraespecífica en lo referente a color, tamaño proporcional de los segmentos funiculares de la antena versus los segmentos de la maza antenal, tamaño de los ojos compuestos, así como en el tamaño total del cuerpo. Kempf & Brown (1968) ya notaron un gran grado de variación dentro de esta especie, lo cual dio como resultado una lista sinonímica de especies y subespecies bajo *M. silvestrii*.

Material examinado: **Los Ríos:** C.C.R. Palenque, 01°25'56''S 79°45'10''W, 19 Sep 1979 (S. Sandoval); **Orellana:** Tiputini Biodiversity Station, trop. rainforest, 10 Feb-03 Mar 2003 (K. T. Ryder Wilkie 00135Y winkler TB2); **Pichincha:** Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Ago 2008 (D. Donoso LL6-W1 KT-1360); *idem*, excepto KT-1420; Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Sep 2009 (G. Ramón LL7-W13 48h KT-964).

Material adicional examinado: **[BRASIL]:** Faz. do Cervo, Mun. Três Lagoas, MT, 15-18 Sep 1964 (Exp. Depto. Zool; *M. silvestrii*, Brandão det. Nov 2004); **COLOMBIA:** **Quindío:** Monte Negro, Finca La Pesquera, cebo epígeo atún y miel, 06 May 2005 (L. Rivera).

Material citado en literatura: **[Los Ríos]:** 47 Km S Sto. Domingo, R. Palenque; **Napo;** [sic]: Limoncocha; **[Pastaza]:** Puyo (Brandão, 1990).

5.1.8.9. *Megalomyrmex symmetochus* Wheeler

(Figs. 61, 62, 63)

Megalomyrmex symmetochus Wheeler, W.M., 1925: 168 (obrero, reina, macho). Localidad tipo: Barro Colorado Island, Canal Zone, Panamá (09°10'S 79°51'W). Wheeler, G.C., 1948: 672 (larva asociada a Attini). Wheeler, G.C. & Wheeler, J., 1955: 126-127 (larvas)

Medidas de la obrera: (n = 2) AC: 0.65-0.70, LC: 0.75-0.80, LE: 0.75-0.80, LW: 1.15-1.25.

Diagnosis de la obrera: *M. symmetochus* puede ser fácilmente separada del resto de especies del grupo de *Silvestrii* por poseer mandíbulas estriadas con 2 ó 3 dientes apicales, así como un proceso ventral agudo en el pospeciolo, a menudo terminado en un denticulo afilado.

Descripción de la obrera: Mandíbulas estriadas; fórmula dental (2-3) + (3-4); fórmula palpal 3:2; borde anterior del clípeo sin un denticulo medial; área medial del clípeo con depresión; 8-10 facetas oculares en cada ojo compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital no elevado en vista frontal completa; sutura promesonotal no impresa dorsalmente; promesonoto

redondeado en vista lateral; depresión metanotal poco profunda y con esculturación en el dorso; cara dorsal propodeal y declividad indistintas; declividad lisa; carena epipeciolar incompleta; cara ventral del peciolo con un dentículo anterior y un flanco longitudinal translúcido; margen anterior del nodo peciolar recto en vista lateral; margen dorsal del nodo peciolar redondeado en vista frontal; espiráculos del pospeciolo lateralmente producidos; proceso ventral del pospeciolo a menudo con un dentículo afilado.

Pilosidad: pelos largos (0.2 – 0.3 mm) erectos y brillantes distribuidos uniformemente en todo el cuerpo.

Color: escapo, mandíbulas, caras ventrales del peciolo y pospeciolo y ápice del gaster anaranjado oscuro brillante. Resto del cuerpo amarillo brillante.

Descripción de la reina: Fórmula palpal 3,2 ó 4,3, con una fusión variable o parcial en los segmentos terminales; forma general, esculturación y patrón de pilosidad, incluyendo la dentición mandibular y su esculturación, similar a la obrera; suturas parapsidiales levemente visibles.

Descripción del macho: (Wheeler, 1925, modificado) Fórmula palpal 4,3; mandíbulas con 5 dientes distintos, siendo el apical el más largo, disminuyendo en tamaño basalmente; superficie dorsal de la mandíbula estriada; antena con el tercer segmento doblado; clípeo y rostro con estriaciones delgadas longitudinales; cápsula cefálica con una concavidad alrededor del ojo compuesto (similar a la obrera); notauli fusionados presentes anteromedialmente; suturas parapsidiales distintas; venación alar similar a la reina; margen ventral del peciolo más delicado que en la obrera y reina; setas gruesas subrectas abundantes en la superficie dorsal de la cabeza, mesosoma y metasoma; color anaranjado, con el gaster más oscuro, extremidades más claras; segmentos antenales del segundo al cuarto casi blancos.

Rango geográfico: Bolivia, Brasil, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú.

Distribución en Ecuador: Los Ríos.

Biología: La serie tipo fue colectada entre cámaras de hongos de nidos de la hormiga Attini *Sericomyrmex amabilis* Wheeler por el autor de la especie en dos ocasiones en Julio de 1924 (Wheeler, 1925). Brandão (1990) indica que en una colección realizada en Belém (Brasil) se obtuvieron obreras de *M. symmetochus* de un nido de una especie no identificada de *Trachymyrmex* (Attini). Adams (2008) reportó un extensivo estudio sobre la conducta de *Trachymyrmex* cf. *zeteki* en asociación con *M. symmetochus*.

Wheeler (1925) observó que la huésped *M. symmetochus* mantenía la descendencia en pequeños grupos diseminados entre la cámara de hongos de los nidos de su hospedera *Sericomyrmex amabilis*. Cada grupo de inmaduros recibió cuidado de un pequeño grupo de obreras. En esta observación nunca se vio obreras de la especie hospedera cuidando a las larvas de las hormigas huéspedes. Estas observaciones fueron confirmadas por Weber (1941).

Discusión y comentarios: La forma de la cabeza de las obreras y de las reinas puede mostrar una variación intraespecífica, así como el área cubierta por esculturación superficial.

Las reinas de *M. symmetochus* poseen las mandíbulas idénticas a aquellas que se encuentran en las obreras y reinas de ciertas especies en los grupos de *Modestus* y de *Leoninus* (i.e. un diente apical claramente más grande que los siguientes 4 dentículos). En general, las reinas de ésta especie tienen una carena epipeciolar completa y la declividad marcada por rugosidades concéntricas. Esta condición puede sugerir que *M. symmetochus* retuvo algunos caracteres primitivos dentro del género (Brandão, 1990; Adams, 2008). La abundante pilosidad es una especialización que podría estar asociada a los hábitos lestopiobíoticos de esta especie. De ser esta interpretación correcta, el proceso ventral afilado del pospecíolo y los espiráculos lateralmente producidos pudieron haber aparecido independientemente en los distintos grupos de especies (Brandão, 1990).

Material examinado: Los Ríos: C.C.R. Palenque, 01°25'56''S 79°45'10''W, 29 m, 21 Feb 1983 (T. de Vries).

5.1.8.10. *Megalomyrmex tasyba* Brandão

(Figs. 64, 65, 66)

Megalomyrmex tasyba Brandão, 1990: 446-447 (obrero). Localidad tipo: Limoncocha, Napo-Pastaza [sic], Ecuador (00°24'S 76°36'W).

Medidas de la obrera: (n = 1, Colombia) AC: 0.55, LC: 0.50, LE: 0.60, LW: 0.70.

Diagnosis de la obrera: *M. tasyba* puede ser distinguida del resto de especies del grupo de *Silvestrii* por tener una fórmula dental 2 + (3-4), sumado a un pecíolo pedunculado con nodo marcadamente cóncavo (en vista lateral)

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas; fórmula dental 2 + (3-4); fórmula palpal 3:2; borde anterior clipeal sin dentículo medial; área medial del clipeo con depresión, pero no marcada por una carena lateral; margen occipital no elevado; sutura promesonotal débilmente impresa; cara dorsal propodeal y declividad indistintas; declividad lisa; carena epipeciolar incompleta; placas propodeales inferiores cuadradas en vista lateral; peciolo pedunculado con el margen anterior curvado en vista lateral; margen dorsal del nodo peciolar redondeado en vista frontal, con una pequeña prominencia en el centro; cara ventral del peciolo con un dentículo anterior pero sin un flanco longitudinal; proceso ventral del pospeciolo globoso.

Pilosidad: pelos largos, erectos y brillantes (ca. 0.15 mm) en la cabeza, dorso del mesosoma, peciolo y gaster. Pelos subdecumbentes más pequeños en las piernas.

Color: Café rojizo oscuro, excepto por las piernas, mandíbulas y antena más claras, amarillentas.

Reina: desconocida.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Colombia y Ecuador.

Distribución en Ecuador: Sucumbíos.

Biología: No se tiene ningún dato sobre la biología de la especie. Brandão (1990) únicamente realizó la descripción taxonómica de *M. tasyba* sin acotar información adicional y desde entonces no se ha publicado registro o nota alguna sobre esta representante del grupo de *Silvestrii*.

Discusión y comentarios: La serie tipo fue colectada por C.W. Rettenmeyer el 3 de Agosto de 1972 (número de accesión 4911, colonia F – 163). Esta especie se conocía únicamente de la localidad tipo (Limoncocha) en Sucumbíos. El registro de Colombia presentado en este trabajo constituye una extensión en la distribución de la especie en su límite norte.

Material examinado: Ninguno para Ecuador.

Material adicional examinado: Colombia: Risaralda: La Virginia Corcega, 950 m, Bosque seco, 06 Mar 1997 (P. Chacón MYR-23; *M. tasyba* Mackay, det.).

5.1.8.11. *Megalomyrmex* sp. nov. B

(Figs. 67, 68)

Medidas de la obrera: (n = 5) AC: 0.75-0.80, LC: 0.85-0.90, LE: 0.80-0.95, LW: 1.15-1.20.

Diagnos de la obrera: Las obreras de esta nueva especie pueden ser claramente diferenciadas del resto de especies del grupo de *Silvestrii* por la presencia de un par de ángulos agudos (o pequeños dentículos, en ciertos especímenes) en la unión de la cara dorsal con la declividad del propódeo.

Descripción de la obrera: Mandíbulas lisas y brillantes; fórmula dental 2 + (7-8); fórmula palpal 3:2; borde anterior clipeal sin dentículo medial; 10-11 facetas oculares en cada ojo

compuesto (visto a diámetro más grande); margen occipital elevado, ligeramente visible en vista frontal completa; área medial del clípeo convexa, sin depresión y sin carena lateral; promesonoto robusto y redondeado en vista lateral; sutura promesonotal ausente; depresión metanotal notable, sin esculturación; cara dorsal propodeal y declividad encontrándose en un par de ángulos agudos terminados en punta, que en ciertos especímenes pueden estar desarrollados como dientes o espinas; cara dorsal del propodeo lisa; espiráculos propodeales lateralmente producidos; placas propodeales inferiores cuadradas en vista lateral; declividad propodeal con 2 – 3 rugosidades concéntricas marcadas lateralmente sobre el foramen, pero ausentes dorsalmente; carena epipeciolar completa; peciolo pedunculado con el margen anterior curvado en vista lateral; margen dorsal del nodo peciolar redondeado en vista frontal; cara ventral del peciolo sin dentículo anterior; proceso ventral del pospeciolo con un dentículo anterior diminuto.

Pilosidad: Pelos largos y brillantes en el margen dorsal de la cara, promesonoto, peciolo, pospeciolo y gaster. Pelos más pequeños en la parte anterior del propodeo y piernas. Pelos subdecumbentes pequeños en el escapo y segmentos funiculares basales.

Color: Funículo antenal café-rojizo claro; piernas café claro. Resto del cuerpo negro. Toda la superficie corporal brillante.

Descripción de la reina: Mandíbulas lisas, con patrón de dentición similar a las obreras; tres ocelos igualmente desarrollados; margen occipital elevado; notauli fusionados e indiferenciables en la zona anterior del mesonoto; suturas parapsidiales presentes, extendiéndose casi hasta la parte medial del mesonoto; katepisterno y anepisterno separados por una sutura marcada; un par de ángulos agudos terminados en punta presentes en el propodeo (igualmente que en las obreras); carena epipeciolar incompleta; 2 - 3 rugosidades concéntricas débiles incompletas en la parte dorsal sobre el foramen, similar a las obreras; cara

ventral del pecíolo sin dentículo anterior, pero con un flanco longitudinal; proceso ventral del pospeciolo con un ángulo anterior más agudo que en las obreras.

Color: Patrón de coloración similar a las obreras.

Pilosidad: Pelos largos y brillantes en la cara dorsal de la cabeza, pecíolo, pospeciolo y parte anterior dorsal del gaster; pelos más pequeños en el mesonoto.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Ecuador.

Distribución en Ecuador: Pichincha.

Biología: Las series de obreras y la única reina verdadera conocida fueron colectadas en Unión del Toachi ("Otongachi", "Río Toachi") en Pichincha, un área de bosque tropical premontano a 850 m de altitud, en distintos eventos de captura empleando trampas pitfall y extractores Winkler con hojarasca tamizada de bosque secundario (Donoso & Ramón, 2009). Esto puede indicar que esta especie es una habitante de la capa superficial de humus y hojarasca en el suelo de bosque; posiblemente, podría anidar también en madera en descomposición, tal como ocurre en *M. mondabora* y *M. mondaboroides* (Brandão, 1990, 2003; Longino, 2010).

Discusión y comentarios: *Megalomyrmex* sp. nov. B muestra algunos caracteres diagnósticos importantes del grupo de *Silvestrii*, como son el patrón de dentición, maza antenal con 3 segmentos (más grandes que el resto de segmentos del funículo, pero no tanto como en el grupo de *Pusillus*), una carena frontal siempre con dos filas paralelas de pelos largos (Fig. 66) y la depresión metanotal notablemente excavada (Fig. 67).

Esta especie, morfológicamente hablando, muestra una similitud con *M. mondabora* en el patrón de pilosidad a lo largo del cuerpo, extremidades más claras que el resto del cuerpo de color negro y la esculturación de la depresión metanotal. Sin embargo, esta nueva especie

posee un promesonoto mucho más robusto y desarrollado (Fig. 67) en comparación a *M. mondabora* (Fig. 50), aparte del par de ángulos agudos (o dentículos) propodeales que la separan del resto de especies del grupo de *Silvestrii*.

Material examinado: Pichincha: Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Ago 2008 (D. Donoso LL6-W7 KT-838); Otongachi, 00°18'49''S 78°57'15''W, 850 m, 04 Sep 2009 (G. Ramón LL8-W5 KT-878); *idem*, excepto (LL8-PF19 KT-1991); *idem*, excepto (LL8-W17 KT-374); *idem*, excepto 06 Ago 2009 (LL7-W8 48h KT-1128); Río Toachi, 0.3304033°S 78.9413833°W, 900 m, 03 Sep 2003 (D. Donoso LL2P16 W48h XC628 QCAZI 58702).

5.1.8.12. *Megalomyrmex* sp. (cf. *cuatiara*)

(Figs. 69, 70)

Medidas de la obrera: (n = 10) AC: 0.50-0.70, LC: 0.45-0.60, LE: 0.50-0.70, LW: 0.70-1.05.

Diagnos de la obrera: Los especímenes examinados pueden ser fácilmente separados de *M. cuatiara* por mostrar un mayor tamaño corporal y por poseer rugosidades genales en la cara más notables.

Descripción de la obrera: Concuerda con los principales caracteres descritos originalmente para *M. cuatiara* (ver comentarios abajo).

Descripción de la reina: Concuerda con *M. cuatiara*.

Macho: desconocido.

Rango geográfico: Ecuador.

Distribución en Ecuador: Esmeraldas.

Biología: La única colección de material estudiado afín a *M. cuatiara* fue realizada en un bosque lluvioso tropical primario en el Chocó ecuatoriano, a una altitud de 350 m. Se encontró una colonia completa en suelo de sustrato arcilloso, con cerca de 250 obreras, machos alados y

una reina verdadera, junto con inmaduros en diferentes estadios. La cámara principal del nido estuvo localizada a una profundidad de 4 cm, aproximadamente (Vieira, obs. pers.).

Discusión y comentarios: Los especímenes de Canandé (Esmeraldas) concuerdan con la descripción original de *M. cuatiara* (Brandao, 1990). La dentición mandibular es similar, con una fórmula dental 2 + (5-6), presentan rugosidades marcadas en la depresión metanotal y rugosidades transversales presentes en la cara ventral del pecíolo. Sin embargo, tienen un mayor tamaño corporal y medidas morfométricas, así como una coloración anaranjada y la cara dorsal del pecíolo más cóncava. Además, las rugosidades genales en la cara están marcadas mayormente en los especímenes provenientes de Canandé que en el material estudiado de *M. cuatiara*.

Debido a lo expresado anteriormente, en este trabajo se evitó incluir a esta muestra de hormigas dentro de *M. cuatiara*. No obstante, es posible que en efecto correspondan a dicha especie y que sean un ejemplo más del alto grado de variación intraespecífica que se puede observar en ciertas especies del grupo de *Silvestrii* (e.g. *silvestrii*).

Material examinado: Esmeraldas: Canandé Forest Res., near Zapallo, 0.48472 -79.20111, 350 m, Primary rainforest, Nest in clay soil, 24 Feb 2007 (J.M. Vieira JMV-CAN41).

5.1.9. Discusión taxonómica genérica

Megalomyrmex es claramente un grupo natural (Brandão, 1990; Adams, 2008) y puede ser separado de todo el resto de géneros de la tribu Solenopsidini (subfamilia Myrmicinae) por poseer obreras monomórficas con mandíbulas con al menos 5 dientes, fórmula palpal 4:3, 3:2 o raramente 3:1 (Bolton, 1987; Brandão, 1990).

Nothidris (*sensu* Snelling, 1975) muestra fuertes afinidades con *Megalomyrmex*, pero puede ser distinguido por la presencia de soldados en la casta obrera (sin obreras intermedias) y por

carecer de una carina que conecta las placas posteriores del propodeo en las obreras. Las reinas de *Nothidris* presentan un pecíolo más ancho que el pospecíolo y alas anteriores con una celda discoidal abierta (m-cu incompleta). Este género tiene una distribución transandina. En el presente trabajo se siguió la propuesta de Ettershank (1966) respecto a la sinonimia de *Megalomyrmex* (ver sinopsis taxonómica del género) debido a que se encontró parcial concordancia con la realidad respecto a la clasificación actual del género (Brandão, 1990; Bolton, 2003; Adams, 2008; Longino, 2010). De esta manera, el subgénero *Wheelerimyrmex* incluiría especies de vida libre (e.g. *silvestrii*, en parte), así como especies lestopiónicas (e.g. *incisus*), agrupando varios patrones de dentición mandibular y partes bucales. *Cepobroticus* incluiría dos especies lestopiónicas (i.e. *silvestrii*, en parte, y *symmetochus*), en nidos de hormigas cortahojas Attini. *Megalomyrmex sensu stricto* correspondería al grupo de Leoninus. De acuerdo a Brandão (1990), el resto de especies fue agrupado sin discusión de afinidades y éste no fue capaz de encontrar en la literatura referencia alguna respecto a una propuesta formal para grupos de especies en *Megalomyrmex*. Algunos autores tempranos sugirieron simplemente relaciones entre especies, pero la primera referencia inequívoca sobre una hipótesis de grupos de especies fue la de Ettershank (1996). Es así como los resultados taxonómicos de Brandão (1990) indicaron que las especies de *Megalomyrmex* pueden ser divididas en cuatro grupos, caracterizados morfológicamente y comportamentalmente. Más tarde, Adams (2008) confirmaría, en base a estudios filogenéticos y comportamentales, esta manera de agrupación de las especies, por lo que este sistema fue el empleado en el presente estudio. Sin embargo, cabe resaltar que en el futuro los grupos de *Silvestrii* y de *Pusillus* podrían ser fusionados en uno solo, debido tanto a similitudes morfológicas como a datos moleculares que los emparentan (Adams, 2008; Brandão, com. pers.).

5.2. Componente biogeográfico

5.2.1. Trazos individuales

Se obtuvieron trazos individuales para *M. bidentatus*, *M. foreli*, *M. glaesarius*, *M. leoninus*, *M. staudingeri* y *M. sp. nov. A* (Grupo de Leoninus); *M. caete* y *M. modestus* (Grupo de Modestus); *M. drifti* y *M. incisus* (Grupo de Pusillus); *M. cuatiata*, *M. mondabora*, *M. mondaboroides*, *M. silvestrii* y *M. sp. nov. B* (Grupo de Silvestrii). El resto de especies aparece con su único punto de distribución geográfica conocida, ya que no contribuyen con información para un análisis panbiogeográfico (Morrone *et al.*, 1996; Grehan, 2001).

Grupo de Leoninus

Megalomyrmex bidentatus (Fig. 71) se encuentra distribuida en la subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca.

Megalomyrmex foreli (Fig. 72) con una distribución enteramente en la subregión Amazónica, provincia del Napo.

Megalomyrmex glaesarius (Fig. 73) posee una distribución bastante amplia, tanto en la subregión Caribeña (provincias del Cauca, del Occidente de Ecuador y Tumbes-Piura), así como en la subregión Amazónica (provincia del Napo).

Megalomyrmex leoninus (Fig. 74) distribuida en la subregión Amazónica, provincia del Napo.

Megalomyrmex staudingeri (Fig. 75) con una distribución en la subregión Amazónica, provincia del Napo.

Megalomyrmex sp. nov. A (Fig. 75) se encuentra distribuida en la subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca.

Grupo de Modestus

Megalomyrmex caete (Fig. 76) muestra una distribución en la subregión Caribeña, tanto en la provincia del Occidente del Ecuador como en la provincia del Cauca.

Megalomyrmex modestus (Fig. 77) con una distribución en la subregión Caribeña (provincia del Occidente del Ecuador y provincia del Cauca).

Grupo de Pusillus

Megalomyrmex drifti (Fig. 78) distribuida en la subregión Amazónica, provincia del Napo; subregión Páramo-Puneña, provincia del Páramo Norandino y en la subregión Caribeña, provincia del Ecuador Árido.

Megalomyrmex incisus (Fig. 79) con distribución en la subregión Amazónica, provincia del Napo; subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca y en la provincia del Ecuador Árido.

Grupo de Silvestrii

M. cuatiara (Fig. 80) está distribuida en la subregión Amazónica, provincia del Napo.

M. mondabora (Fig. 81) está distribuida en la subregión Amazónica, provincia del Napo, y en la subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca.

M. mondaboroides (Fig. 82) muestra una distribución prácticamente idéntica a la de *M. mondabora*.

M. silvestrii (Fig. 83) con una distribución en la subregión Amazónica, provincia del Napo; subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca, así como en la provincia del Ecuador Árido.

M. sp. nov. B (Fig. 80) está distribuida en la subregión Caribeña, en los límites entre la provincia del Occidente del Ecuador con la provincia del Cauca.

En la figura 84 se representa la distribución de *M. piriana*, *M. symmetochus* y *M. tasyba*.

5.2.2. Trazos generalizados

Basándose en la comparación de los trazos individuales para las 15 especies estudiadas, se determinó la existencia de 5 trazos generalizados (Fig. 85).

Trazo generalizado A: Noreste-Centro de Ecuador (provincias de Napo, Orellana y Pichincha). Determinado por *M. incisus*, *M. mondabora* y *M. mondaboroides*.

Trazo generalizado B: Noreste-Norte de Ecuador (provincias de Orellana y Sucumbíos). Determinado por *M. cuatiara* (de manera total) y por *M. drifti* y *M. silvestrii* (parcialmente).

Trazo generalizado C: Noreste-Sur de Ecuador (provincia de Orellana). Determinado por *M. foreli* y *M. leoninus*.

Trazo generalizado D: Suroeste-Centro de Ecuador (provincias de Los Ríos y Pichincha; muy parcialmente la provincia de Cotopaxi). Determinado por *M. incisus*, *M. glaesarius*, *M. silvestrii* y *M. sp. nov. A*.

5.2.3. Nodos

En las áreas de confluencia de los trazos generalizados, se identificaron 2 nodos (Fig. 84).

Nodo 1: En el área del Parque Nacional Yasuní (Orellana) (provincia biogeográfica del Napo), en la intersección de los trazos generalizados A, B y C.

Nodo 2: En el área de Unión del Toachi (Pichincha) (en los límites entre las provincias biogeográficas del Occidente del Ecuador con la del Cauca), en la intersección de los trazos generalizados A y D.

5.2.4. Discusión y conclusiones

Luego de haber unido las localidades de distribución de cada especie mediante líneas de menor distancia (trazos individuales), éstas se superponieron y al reconocer que varias de ellas coincidieron, ya sea total o parcialmente, se encontraron 4 trazos generalizados, lo cual permite sostener la existencia de una biota ancestral ampliamente distribuida y fragmentada por algún evento vicariante (Morrone, 2004).

En el caso de grupos de especies, se pudo determinar que existe cierta congruencia en la distribución de las especies dentro de cada grupo, visualizándose en los respectivos trazos individuales. Refiriéndose al grupo de Leoninus, el trazo generalizado C (FIG) se determinó completamente con los trazos individuales de *M. foreli* y *M. leoninus*, mientras que en el trazo generalizado D se sobreponieron *M. glaesarius* y *M. sp. nov. A*. El grupo de Modestus no contribuyó con ninguna especie para la conformación de los trazos generalizados. Este grupo tiene una distribución conocida disyunta en Ecuador, lo cual puede indicar que las especies dentro de este grupo mantienen una distribución relictual. Esto puede deberse a que estas especies pudieron no haberse adaptado a las condiciones cambiantes ancestrales de la biota, fallando en su dispersión. El grupo de Pusillus contribuyó con *M. drifti* formando parte del trazo generalizado B. Esta especie comparte una distribución igual en parte a la de *M. silvestrii* del grupo de Silvestrii. *M. incisus* formó parte de los trazos A y D, en el primer caso mostrando una distribución idéntica a las de *M. mondabora* y *M. mondaboroides* del grupo de Silvestrii. En el caso de dicho grupo, se pudo observar la mayor contribución para determinar

los trazos generalizados. El trazo individual de *M. cuatiara* formó parte del trazo generalizado B, junto con *M. silvestrii*, especie que también conformó el trazo generalizado D, mientras que *M. mondabora* y *M. mondaboroides* fueron dos de las tres especies que conformaron el trazo generalizado A. Cabe resaltar que en el caso de las especies que tienen un modo de vida parasítico facultativo u obligado en los grupos de *Pusillus* y de *Silvestrii* se ha observado una correlación con la distribución de sus hormigas hospederas Attini (Adams & Dewitz, 2006; Adams & Longino, 2007; Adams, 2008). Podría esperarse, así, que la distribución de las especies hospederas se sobreponga con la de sus huéspedes *Megalomyrmex*. En el futuro si se lograría contar con una mayor cantidad de registros de estas especies de *Megalomyrmex* incluyendo tales asociaciones sin duda alguna los trazos específicos y generalizados variarían. Sin embargo, un estudio detallado *a posteriori* en este caso se hace necesario para afirmar o desmentir tal hipótesis.

Cuando dos o más trazos generalizados confluyen en una misma área, ésta se considera compuesta, lo que implica un origen biótico múltiple, posiblemente en tiempos geológicos diferentes (Croizat, 1964; Morrone, 2004), formando un nodo panbiogeográfico. En el análisis basado en *Megalomyrmex* de Ecuador se identificaron 2 nodos, uno en la provincia biogeográfica del Napo, área de bosque lluvioso tropical de tierras bajas (nodo 1), y el otro en el límite de dos provincias biogeográficas de la subregión Caribeña, una zona de transición en las estribaciones occidentales de Los Andes (nodo 2).

Los nodos son áreas con una alta biodiversidad, que por su ‘mezcla’ biológica, resultan prioritarios para la conservación (Morrone & Crisci, 1992). Los trazos generalizados y los nodos son marcados en un mapa que representa la hipótesis obtenida (Morrone, 2004a).

Los resultados del análisis panbiogeográfico de *Megalomyrmex* en Ecuador coinciden con los de otros estudios que previamente han tratado de dilucidar la compleja biogeografía histórica

de las regiones Andina, Neotropical y Amazónica. El componente biótico Suroeste-Centro de Ecuador (= trazo generalizado D) es similar al componente Andino del Norte de Abrahamovich *et al.* (2004), en base a abejorros. En tal trabajo, se analizaron los patrones de distribución de especies neotropicales y andinas del género *Bombus* Latreille, comparando los trazos individuales de 36 especies, hallando 8 trazos generalizados. Estos patrones reflejaron la compleja historia biogeográfica de las regiones Neotropical y Andina.

El componente biótico Suroeste-Centro de Ecuador fue también reconocido por Posadas *et al.* (1997) y Márquez & Morrone (2003), basándose en taxa de plantas y escarabajos, respectivamente. Estos estudios se hicieron principalmente con el fin de contribuir al conocimiento de las relaciones biogeográficas de la región andina y de Mesoamérica, respectivamente. El componente biótico Suroeste-Centro de Ecuador coincide además con el componente Sudamericano del Noroeste de Asiain *et al.* (2010), en base a escarabajos. En tal trabajo, se analizó la distribución geográfica de estafilínidos con la finalidad de identificar sus patrones biogeográficos. Se identificaron 3 trazos generalizados, en Mesoamérica y en las subregiones caribeña y amazónica. Se determinó también que algunas especies de otros géneros de estafilínidos brindan soporte adicional a tales trazos.

El componente biótico Amazónico de Morrone (2003), en base a decápodos dulceacuícolas, se sobrepone casi totalmente con el componente Noreste-Centro de Ecuador (= trazo generalizado A) y es muy similar a los componentes Noreste-Norte y Noreste-Sur de Ecuador (= trazos generalizados B y C, respectivamente). Es relevante indicar que en este mismo estudio (Morrone, 2003) se encontró un nodo panbiogeográfico en el Sudoeste de Colombia, luego de que el autor superponiera su trazo generalizado Caribeño con su Amazónico. Tal nodo se encuentra relativamente cercano al nodo del Parque Nacional Yasuní identificado en el presente análisis, lo cual hipotetiza que esa zona de la provincia biogeográfica del Napo

puede ser interpretada como un área de convergencia geobiótica (Croizat, 1964), constituyendo un punto de partida para especular sobre la existencia de un área compuesta (Morrone, 2004a).

En el presente trabajo es relevante hacer notar el gran esfuerzo de muestreo que se ha puesto a en algunas zonas de Ecuador, como es el caso de el área del Parque Nacional Yasuní, así como en Unión del Toachi, Otonga y alrededores, en las estribaciones de Los Andes. Esto ha dado como resultado la colecta de muchos especímenes de *Megalomyrmex* en estas localidades, lo cual se ve reflejado en los trazos generalizados y nodos obtenidos en el análisis panbiogeográfico. En el futuro es probable que aparezcan nuevos patrones de distribución en base a nuevas colectas de *Megalomyrmex* en otras áreas, como ya se ha observado para variedad de diferentes taxa, tanto animales como vegetales (Morrone, 2001a; Morrone, 2006).

Una de las explicaciones más influyentes de los últimos años intenta explicar los patrones de distribución de las hormigas sudamericanas como consecuencia de los cambios climáticos cíclicos asociados a las glaciaciones del Pleistoceno (Lattke, 2003). Las selvas habrían sufrido una reducción significativa ante aridez y bajas temperaturas, pero en algunos sitios hubiesen sobrevivido como remanentes en refugios, albergando otras formas de vida habitadas a condiciones méxicas (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001). Actualmente se reconoce la influencia de los Ciclos de Milankovitch sobre estos cambios climáticos y el hecho de que este mecanismo ha funcionado desde el Mesozoico como mínimo (Haffer, 2001). La teoría hace hincapié en la multiplicación, extinción y migración de especies animales en ondas como respuesta a los cambios de clima y vegetación. Se han propuesto varios de estos refugios en Suramérica, y uno de ellos, la franja occidental de la cuenca Amazónica, ha sido considerada como la zona con la flora y fauna más grande del mundo en términos de especies (Wilson, 1992). En esta franja no existe evidencia de una fragmentación pasada de las selvas (Haffer,

2001) y la topografía de las laderas andinas entre 5°N y 15°S actúan como una trampa para aire húmedo que hubiese favorecido la pluviosidad a pesar de la aridez generalizada durante los máximos glaciares (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001).

Las orogenias también han contribuido a la diversificación de la fauna de hormigas, tanto por sus efectos vicariantes, como por sus efectos sobre el clima regional (Kempff, 1978b). El levantamiento de Los Andes dividió la fauna a ambos lados y también separó poblaciones entre los múltiples valles andinos, notándose este efecto más en el norte, donde el levantamiento fue más reciente que en el sur (van der Hammen, 2000). Esta condición se vio claramente ejemplificada por los patrones de distribución registrados en el presente estudio para algunas especies de *Megalomyrmex*, en especial en el grupo de *Leoninus*. El levantamiento sucesivo y final de Los Andes causó la separación progresiva de zonas de vegetación y fauna tropicales en el oeste, de la gran zona que actualmente se llama Amazonia *s.l.*, como por ejemplo las selvas del lado pacífico (del Chocó y del Ecuador) (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001). El clima se volvió también más húmedo por el levantamiento de las cordilleras (como es el caso del Chocó), y se desarrollaron, en relativo aislamiento, faunas de hormigas de extraordinaria riqueza con abundantes elementos endémicos (Lattke, 2003). El efecto sobre la región Amazónica fue dramático. Por un lado se formó una zona de altas precipitaciones en el Oeste de Amazonia, y por otro tuvo que cambiar profundamente el sistema fluvial (van der Hammen, 2000). En la región andina, el factor de aislamiento geográfico y climático juega un papel importante. Este hecho es principalmente relevante en el caso de los bosques premontanos, montanos y páramos, que forman islas separadas en las áreas altas arriba de los límites de los bosques de tierras bajas (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001). Debido a esta razón podría deberse, en el caso de *Megalomyrmex*, la gran diversidad de especies presentes en zonas biogeográficas de este tipo (e.g. Otonga, Unión del

Toachi). El levantamiento andino puede ser considerado como una vía de dispersión también, por brindar a la fauna de regiones templadas una franja altitudinal con un clima favorable para penetrar zonas tropicales, como también permitir desplazamiento a fauna que sencillamente se adaptó evolutivamente a los diversos hábitats de montaña (van der Hammen, 2000; Hooghiemstra & van der Hammen, 2001).

Lo anteriormente expuesto se ejemplifica también en la cuenca alta del Amazonas y también en el Chocó y la cordillera Occidental de Colombia y Ecuador para otros géneros de hormigas Myrmicinae (Lattke, 2003). Las montañas en el Chocó no son demasiada altas, no hay picos nevados. Están dentro de uno de los sitios con mayor pluviosidad conocida y una de las más ricas en especies vegetales (van der Hammen, 2000; Hooghiemstra & van der Hammen, 2001). En un sentido amplio, la zona biogeográfica del Chocó abarca desde Costa Rica hasta Ecuador, incluyendo las siguientes provincias, según Morrone (2001a): occidente del istmo de Panamá, Chocó, Magdalena, Cauca y occidente de Ecuador. La fauna costarricense, en las tierras bajas del Atlántico, tiene mucha fauna de hormigas endémica, pero más emparentada con Sudamérica que con el Neártico, y la fauna del lado del Pacífico es más sudamericana aún (Longino & Hanson, 1995). Es en el comienzo del Plioceno que se restablece el contacto entre Norte América y Sur América, por la formación del Istmo de Panamá, facilitando cierto intercambio de especies (van der Hammen, 2000). Debido a esto, no es de extrañarse que en Ecuador se hayan encontrado algunas especies de *Megalomyrmex* presentes también en Costa Rica (e.g. *M. modestus*, *M. mondaboroides*). Muchos géneros originales de Norteamérica encuentran el límite sur de su distribución en la zona biogeográfica del Chocó, incluyendo especies endémicas de *Megalomyrmex* (Lattke, 2003). No solamente se caracteriza esta región por los endemismos, sino también por la gran riqueza de especies de hormigas en general.

La cuenca del Orinoco-Amazonas es una vasta área, poco homogénea, incluyendo muchos accidentes topográficos, como el Escudo Guyanés (Hooghiemstra & van der Hammen, 2001; Morrone, 2001a). Según Morrone (2001a) contiene no menos de 10 provincias. En esta área podrían reconocerse dos zonas según los endemismos: cuenca amazónica occidental y el Escudo Guyanés. La cuenca amazónica occidental está compuesta por partes de las siguientes provincias: Napo, Ucayali, Yungas, y Pantanal (Morrone, 2001a). En la provincia biogeográfica del Napo se ha registrado una diversidad notable en cuanto a especies y géneros de hormigas se refiere, entre las que se incluye *Megalomyrmex* (Lattke, 2003).

En casos de una distribución muy limitada, hay especies que solamente se conocen de una sola localidad (e.g. *M. cupecuara*, *M. cyendyra*, *M. pacova* en el presente trabajo). Los datos de distribución pueden cambiar a medida que se intensifican las colecciones y los inventarios (Bolton, 2007). La mayoría de los organismos son raros, es decir, que si se hace un muestreo se hallará que la mayor cantidad de ejemplares pertenecerán a pocas especies y tendremos la mayoría de especies representadas por muy pocos individuos (Gaston, 1994). Como este patrón también es valedero para las hormigas (Kempf, 1978b). La consideración general es que las especies con una distribución muy restringida según los conocimientos actuales probablemente resultarán con un rango de distribución mayor en el futuro. En el caso de especies endémicas, asuntos prácticos taxonómicos, como también asuntos teóricos, pueden tener injerencia en definir los grados de endemismo de un taxón (Espinosa *et al.*, 2001; Escalante & Morrone, 2003). Con frecuencia las áreas con un alto grado de endemismo suelen ser simultáneamente áreas de alta diversidad (Espinosa *et al.*, 2001). En el presente trabajo, un claro ejemplo de esta condición se vio representado en la zona de Tinalandia-Unión del Toachi-Otonga, en donde se registró una gran diversidad de *Megalomyrmex*, incluyendo una especie endémica (*M. piriana*) y dos especies nuevas para la ciencia (*M. sp. nov. A y B*).

Los actuales patrones de diversidad de especies y de biodiversidad en general son el resultado de una larga historia geológica y climática, de evolución-especiación, de migración y de extinción, así como de los actuales patrones climáticos (Haffer, 2001). La separación y aislamiento de los continentes y el levantamiento de las cordilleras son los aspectos históricos de mayor importancia, siendo la causa del desarrollo de una rica fauna de hormigas en Sudamérica, con centro en la Amazonia, siendo igualmente rica en especies en la zona andina (Kempf, 1978b; Lattke, 2003). Ambas regiones poseen una diversidad enorme, mucho mayor a la de América Central y el Neártico juntos (Bolton, 1995; Ward, 2000). Se ha desarrollado un endemismo considerable de hormigas en partes aisladas por barreras, en Los Andes, así como también en la propia Amazonia (Lattke, 2003).

Para poder avanzar en la biogeografía de Formicidae es necesario realizar más revisiones taxonómicas, en donde no solamente se haga una buena taxonomía alfa, sino que también se reconozcan por lo menos grandes agrupaciones monofiléticas de especies (Bolton, 2007; Seifert, 2009). En estas revisiones no debe bastar con solamente hacer listados de todas las localidades de donde provino el material examinado, sino realizar además mapas con puntos, representando cada localidad con las especies agrupadas en grupos monofiléticos. Desafortunadamente, en el caso de *Megalomyrmex*, no se cuenta todavía con una filogenia exhaustiva completa para todos los grupos de especies dentro del género, a pesar de los esfuerzos realizados principalmente por Adams (2008). Pero además de lo estrictamente mirmecológico, hace falta aportes de índole geológico, paleontológico y climatológico para comparar y corroborar o refutar posibles escenarios, poniendo de relieve la vastedad de la biogeografía y su naturaleza sintética (Zunino & Zullini, 2003).

6. LITERATURA CITADA

Abrahamovich, A., Díaz, N.B., Morrone, J.J. 2004. Distributional patterns of the Neotropical and Andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(1): 99-117.

Adams, R.M.M. 2008. Unraveling the Origins of Social Parasitism in *Megalomyrmex* Ants. Disertación de Ph.D. The University of Texas at Austin, Austin, TX, USA. 114 pp.

Adams, R.M.M., Dewitz, S. 2006. Experimental test of fitness: Impacts of *Megalomyrmex symmetochus* ants on their fungus-growing ant host. Contributed Paper N° 323. En: IUSSI Congress, The International Union for the Study of Social Insects, Washington, DC, USA.

Adams, R.M.M., Longino, J.T. 2007. Nesting biology of the arboreal fungus-growing ant *Cyphomyrmex cornutus* and behavioral interactions with the social-parasitic ant *Megalomyrmex mondabora*. *Insectes Sociaux* 54: 136-143.

Adams, R.M.M., Mueller, U.G., Schultz, T.R., Norden, B. 2000a. Agro-predation: Usurpation of attine fungus gardens by *Megalomyrmex* ants. *Naturwissenschaften* 87: 549-554.

Adams, R.M.M., Mueller, U.G., Schultz, T.R., Norden, B. 2000b. Usurpers and marauders: The social predator *Megalomyrmex* sp. nov. (Formicidae: Solenopsidini) pillages both

garden and brood from fungus-growing ants (Attini). En: International Congress of Entomology Abstracts. P. 866. Londrina, Brasil and Embrapa Soja, Foz do Iquassu, Brazil.

Álvarez Mondragón, E., Morrone, J.J. 2004. Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. *Interciencia* 29(3): 112-120.

Ashmead, W.H. 1905. Additions to the recorded Hymenopterous fauna of the Philippine Islands, with descriptions of new species. *Proceedings of the United States National Museum* 28: 957–971.

Asiain, J., Márquez, J., Morrone, J.J. 2010. Track analysis of the species of *Agrodes* and *Plochionocerus* (Coleoptera: Staphylinidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 177-181.

Bolton, B. 1986. Apterous females and shift of dispersal strategy in the *Monomorium salomonis*-group (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Natural History* 20: 267-272.

Bolton, B. 1987. A review of the *Solenopsis* genus-group and revision of Afrotropical *Monomorium* Mayr (Hymenoptera: Formicidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology* 54: 263–452.

Bolton, B. 1994. Identification Guide to the Ant Genera of the World. Harvard University Press, Cambridge, MA, London, 222 pp.

Bolton, B. 1995. A taxonomic and zoogeographical census of the extant ant taxa (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Natural History* 29: 1037-1056.

Bolton, B. 2003. Synopsis and Classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 71: 1-369.

Bolton, B. 2007. How to conduct large-scale taxonomic revisions in Formicidae. En: *Advances in Ant Systematics (Hymenoptera: Formicidae): Homage to E. O. Wilson – 50 years of contributions*. Snelling, R.R., Fisher, B.L., Ward, P.S. (Eds.). pp. 52-71. *Memoirs of the American Entomological Institute* 80. 690 pp.

Bolton, B., Palacio, E.E., Fernández, F. 2003. Morfología y glosario. En: *Introducción a las Hormigas de la región Neotropical*. Fernández, F. (Ed.). pp. 221-231. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 398 pp.

Borgmeier, T. 1930. Duas rainhas de *Eciton* e algumas outras formigas brasileiras. *Archivos do Instituto Biologico* 3: 21-40.

- Brandão, C.R.F. 1987. Queenlessness in *Megalomyrmex* (Formicidae: Myrmicinae), with a discussion on the effects of the loss of true queens in ants. En: Chemistry and Biology of Social Insects. Eder, J., Rembold, H. (Eds.). pp. 111-112. J. Peperny Verlag, München, Germany. 757 pp. .
- Brandão, C.R.F. 1990. Systematic revision of the Neotropical ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae), with the description of thirteen new species. Arquivos de Zoologia 31(5): 411–481.
- Brandão, C.R.F. 1991. Adendos ao catálogo abreviado das formigas da região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). Revista Brasileira de Entomologia 35: 319-412.
- Brandão, C.R.F. 2003. Further revisionary studies on the ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae: Solenopsidini). Papéis Avulsos de Zoologia 43(8): 145-159.
- Brown, J.H., Lomolino, M.V. 1998. Biogeography. Second Edition. Sinauer Associates Publishers, Inc., Massachusetts, USA. 691 pp.
- Brown, W.L., Jr. 1973. A comparison of the Hylean and Congo-West African rain forest ant faunas. En: Tropical forest ecosystems in Africa and South America: a comparative review. Meggers, B., Ayensu, E., Duckworth, W. (Eds.). pp. 161-185. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., USA. 350 pp.

Brown, W.L., Jr., Nutting, W.L. 1950. Wing venation and the phylogeny of the Formicidae.

Transactions of the American Entomological Society 75: 113-132.

Clapperton, C. 1993. Nature of environmental changes in South America at the last glacial

maximum. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 101: 189-208.

Corona, A.M., Morrone, J.J. 2005. Track analysis of the species of *Lampetis* (*Spinthoptera*)

Casey, 1909 (Coleoptera: Buprestidae) in North America, Central America, and the West

Indies. Caribbean Journal of Science 41: 37-41.

Craw, R.C., Grehan, J.R., Heads, M.J. 1999. Panbiogeography: Tracking the history of life.

Oxford University Press, New York, USA. 229 pp.

Croizat, L. 1958. Panbiogeography. Vols. 1, 2a y 2b. Publicado por el autor, Caracas,

Venezuela. 1731 pp.

Croizat, L. 1964. Space, time, form: The biological synthesis. Publicado por el autor, Caracas,

Venezuela. 889 pp.

Dalla Torre, C.G., de. 1893. *Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus*. Volumen 7. Formicidae (Heterogyna). Sumptibus Guilelmi Engelmann, Lipsiae [Leipzig], I–VIII + 1–289 pp.

de Pinna, M.C.C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics* 7: 367–394.

Delabie, J.H.C., Fernández, F. 2003. Relaciones entre hormigas y "Homópteros" (Hemiptera: Sternorrhyncha y Auchenorrhyncha). En: *Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical* Fernández, F. (Ed.). pp. 181-197. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 398 pp.

Dlussky, G.M., Fedoseeva, E.B. 1988. Proiskhozhdenie i rannie etapy evolyutsii murav'ev [Origen y Evolución temprana de las hormigas]. En: Ponomarenko, A.G. (Ed.). *Melovoy Biotsenoticheskiy Krizis i Evolyutsiya Nasekomykh* [Crisis Biocenótica Cretácica y Evolución de los insectos]. Nauka, Moskva, pp. 70–144. (En ruso).

Donoso, D.A., Ramón, G. 2009. Composition of a high diversity leaf litter ant community (Hymenoptera: Formicidae) from an Ecuadorian pre-montane rainforest. *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) 45(4): 487-499.

- Donoso, D.A., Salazar, F., Maza, F., Cárdenas, R.E., Dangles, O. 2009. Diversity and distribution of type specimens deposited in the Invertebrate Section of the Museum of Zoology QCAZ, Quito, Ecuador. *Annales de la Société Entomologique de France* (n.s.) 45: 437-454.
- Donoso, D.A., Vieira, J.M., Onore, G. 2004. Hormigas de la hojarasca y su rol en la conservación del ambiente. P. 16. En: Libro de Resúmenes del II Congreso Binacional de Estudiantes de Biología Ecuador-Perú. Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- Donoso, D.A., Vieira, J.M., Wild, A.L. 2006. Three new species of *Leptanilloides* Mann from Andean Ecuador (Formicidae: Leptanilloidinae). *Zootaxa* 1201: 47-62.
- Emery, C. 1890. Studii sulle formiche della fauna neotropica. *Bullettino della Società Entomologica Italiana* 22: 38-80.
- Emery, C. 1894. Studi sulle formiche della fauna neotropica. VI - XVI. *Bullettino della Società Entomologica Italiana* 26: 137-242.
- Emery, C. 1895. Die Gattung *Dorylus* Fab. und die systematische Eintheilung der Formiciden. *Zoologische Jahrbücher. Abtheilung für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere* 8: 685-778.

Emery, C. 1896. Studi sulle formiche della fauna neotropica XVII–XXV. *Bullettino della Società Entomologica Italiana* 28: 33–107.

Emery, C. 1914. Intorno alla classificazione dei Myrmicinae. *Rendiconto delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze dell'Instituto di Bologna (N.S.)* 18: 29–42.

Emery, C. 1922. Hymenoptera, Fam. Formicidae, subfam. Myrmicinae. En: Wytsman, P. *Genera Insectorum. Bruxelles, Fasc. 174B.* pp. 95–206.

Escalante, T. 2003. Determinación de prioridades en las áreas de conservación para los mamíferos terrestres de México, empleando criterios biogeográficos. *Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoología* 74(2): 211-237.

Escalante, T. 2009. Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80: 551- 560.

Escalante, T., Morrone, J.J. 2003. ¿Para qué sirve el análisis de parsimonia de endemismos? En: Una perspectiva latinoamericana de la Biogeografía. Morrone, J.J., Llorente Bousquets, J. (Eds.). pp. 167-172. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., México. 307 pp.

- Espinosa, D., Aguilar, C., Escalante, T. 2001. Endemismo, áreas de endemismo y regionalización biogeográfica. En: Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Llorente Bousquets, J., Morrone, J.J. (Eds.). pp. 31-38. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 pp.
- Espinosa Organista, D., Llorente Bousquets, J. 1993. Fundamentos de biogeografías filogenéticas. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., México. 133 pp.
- ESRI. 1998. ArcView GIS 3.2. Environmental Systems Research Institute. Redlands, CA, USA.
- Ettershank, G. 1966. A generic revision of the world Myrmicinae related to *Solenopsis* and *Pheidologeton* (Hymenoptera: Formicidae). Australian Journal of Zoology 14: 73-171.
- Fernández, F. 2003. Subfamilia Myrmicinae. En: Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical. Fernández, F. (Ed.). pp. 307-330. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 398 pp.
- Fernández, F., Baena, M.L. 1997. Hormigas de Colombia VII. Nuevas especies de los géneros *Lachnomyrmex* Wheeler y *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae). Caldasia 19: 109-114.

- Fernández, F., Sendoya, S. 2004. List of Neotropical ants (Hymenoptera: Formicidae). *Biota Colombiana* 5(1): 3-109.
- Forel, A. 1885 ("1884"). Etudes myrmécologiques en 1884; avec une description des organes sensoriels des antennes. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 20: 316–380.
- Forel, A. 1899. Formicidae. [Part C]. *Biologia Centrali-Americana, Hymenoptera* 3: 57–80.
- Forel, A. 1917. Cadre synoptique actuel de la faune universelle des fourmis. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 51: 229–253.
- Fortino, A.D., Morrone, J.J. 1997. Signos gráficos para la representación de análisis panbiogeográficos. *Biogeographica* 73: 49–56.
- García-Marmolejo, G., Escalante, T., Morrone, J.J. 2008. Establecimiento de prioridades para la conservación de mamíferos terrestres neotropicales de México. *Mastozoología Neotropical* 15(1): 41-65.
- Gaston, K.J. 1994. *Rarity*. Chapman & Hall, London, England. 205 pp.

- Grehan, J.R. 2001. Panbiogeografía y la geografía de la vida. En: Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Llorente Bousquets, J., Morrone, J.J. (Eds.). pp. 181-195. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 pp.
- Haffer, J. 2001. Ciclos de tiempo e indicadores de tiempos en la historia de la Amazonia. En: Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Llorente Bousquets, J., Morrone, J.J. (Eds.). pp. 119-128. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 pp.
- Hausdorf, B., Hennig, C. 2003. Biotic element analysis in biogeography. *Systematic Biology* 52: 717-723.
- Heinze, J., Keller, L. 2000. Alternative reproductive strategies: a queen perspective in ants. *Trends in Ecology and Evolution* 15: 508-512.
- Heinze, J., Tsuji, K. 1995. Ant reproductive strategies. *Research in Population Ecology* 37: 135-149.
- Herrera-Vásquez, J., Bussing, W., Villalobos, F. 2008. Panbiogeographical analysis of Costa Rican freshwater fishes. *Revista de Biología Tropical* 56(1): 165-170.

Hölldobler, B., Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA. 732 pp.

Hooghiemstra, H., van der Hammen, T. 2001. Desarrollo del bosque húmedo neotropical en el Neógeno y en el Cuaternario: la hipótesis de los refugios. En: *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Lorente Bousquets, J., Morrone, J.J. (Eds.). Pp. 129-136. Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 277 pp.

Iturralde-Vinent, M.A., MacPhee, R.D. 1999. Paleogeography of the Caribbean Region: implications for Cenozoic biogeography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 238: 1-95.

Jaffe, K. 1993. *El mundo de las hormigas*. Equinoccio: Ediciones de la Universidad Simón Bolívar, Baruta, Venezuela. 188 pp.

Jones, T.H., Wojciechowski, T.J., Snelling, R.R., Torres, J.A., Chacon, P., DeVries, P.J. 1999. Dialkylpyrrolidines from the ants *Megalomyrmex cyendyra* Brandão and *M. latreillei* Emery. *Caribbean Journal of Science* 35: 310–311.

Kempf, W.W. 1961. A survey of the ants of the soil fauna in Surinam (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomologica* 4: 481–524.

- Kempf, W.W. 1970. Taxonomic notes on ants of the genus *Megalomyrmex* Forel, with the description of new species (Hymenoptera, Formicidae). *Studia Entomologica* 13: 353–364.
- Kempf, W.W. 1972. Catálogo abreviado das Formigas da Região Neotropical (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomologica* 15: 1-344.
- Kempf, W.W. 1978a. Considerações zoo-geográficas de um levantamento mirmecológico no Estado de São Paulo – Brasil. *Studia Entomologica* 20: 39-41.
- Kempf, W.W. 1978b. A preliminary zoogeographical analysis of a regional ant fauna in Latin America. *Studia Entomologica* 20: 43-62.
- Kempf, W.W., Brown, W.L., Jr. 1968. Report on some Neotropical ant studies. *Papéis Avulsos de Zoologia* 22: 89-102.
- Kugler, C. 1978. A comparative study of the myrmicine sting apparatus (Hymenoptera: Formicidae). *Studia Entomologica* 20: 413-548.
- Kugler, C. 1979. Evolution of the sting apparatus in the myrmicine ants. *Evolution* 33: 117-130.

Kusnezov, N. 1952 ("1951"). El género *Pheidole* en la Argentina. Acta Zoologica Lilloana 12: 2–88.

Kusnezov, N. 1957. Die Solenopsidinen-Gattungen von Südamerika. Zoologischer Anzeiger 158: 266–280.

Kusnezov, N. 1962. Una nueva especie del género *Brownidris* Kusnezov. Acta Zoologica Lilloana 18: 155–161.

Kusnezov, N. 1964 ("1963"). Zoogeografía de las hormigas en Sudamérica. Acta Zoologica Lilloana 19: 25–186.

Lattke, J. 2003. Biogeografía de las hormigas Neotropicales. En: Introducción a las Hormigas de la región Neotropical. Fernández, F. (Ed.). pp. 65-85. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 pp.

Liria, J. 2008. Sistemas de información geográfica y análisis espaciales: un método combinado para realizar estudios panbiogeográficos. Revista Mexicana de Biodiversidad 79: 281-284.

Litte, M. 1981. Social biology of the polistine wasp *Mischocyttarus labiatus*: survival in a Colombian rain forest. *Smithsonian Contributions in Zoology* 327: 1-27.

Longino, J.T. 2010. A taxonomic review of the ant genus *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae) in Central America. *Zootaxa* 2720: 35–58. .

Longino, J.T., Hanson, P. 1995. The ants (Formicidae). En: *The Hymenoptera of Costa Rica*. Hanson, P., Gauld, I. (Eds.). Pp. 588-620. Oxford University Press, New York, USA. 893 pp.

López Ruf, M., Morrone, J.J., Hernández, E.P. 2006. Patrones de distribución de las Naucoridae argentinas (Hemiptera: Heteroptera). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 65(1-2): 111-121.

Luna Vega, I., Alcántara Ayala, O., Morrone, J.J., Espinosa Organista, D. 2001. Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. *Diversity and Distributions* 6: 137–143.

Mann, W.M. 1916. The ants of Brazil - The Stanford Expedition to Brazil, 1911, John C. Branner, Director. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 60: 399–490.

- Mann, W.M. 1922. Ants from Honduras and Guatemala. Proceedings of the United States National Museum 61: 1–54.
- Márquez, J., Morrone, J.J. 2003. Análisis panbiogeográfico de las especies de *Heterolinus* y *Homalolinus* (Coleoptera: Staphylinidae: Xantholinini). Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 90: 15-25.
- McLoughlin, S. 2001. The breakup history of Gondwana and its impact on pre-Cenozoic floristic provincialism. Australian Journal of Botany 49: 271-300.
- Morrone, J.J. 1994. On the identification of areas of endemism. Systematic Biology 43: 438-441.
- Morrone, J.J. 2000. Entre el escarnio y el encomio: León Croizat y la panbiogeografía. Interciencia 25: 41-47.
- Morrone, J.J. 2001a. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis 3. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España. 148 pp.
- Morrone, J.J. 2001b. Homology, biogeography and areas of endemism. Diversity and Distributions 7: 297-300.

- Morrone, J.J. 2003. Homología biogeográfica primaria de la familia Trichodactylidae (Crustacea: Decapoda). En: Una perspectiva latinoamericana de la Biogeografía. Morrone, J.J., Llorente Bousquets, J. (Eds.). pp. 241-245. Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., México. 307 pp.
- Morrone, J.J. 2004a. Homología biogeográfica: las coordenadas espaciales de la vida. Cuadernos del Instituto de Biología N° 37, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F., México. 199 p.
- Morrone, J.J. 2004b. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia* 48(2): 149-162.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 207-252.
- Morrone, J.J. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51: 467-494.
- Morrone, J.J. 2007. Hacia una biogeografía evolutiva. *Revista Chilena de Historia Natural* 80: 509-520.

Morrone, J.J., Crisci, J.V. 1992. Aplicación de métodos filogenéticos y panbiogeográficos en la conservación de la diversidad biológica. *Evolución y Biología* 6: 53-66.

Morrone, J.J., Crisci, J.V. 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26: 373–401.

Morrone, J.J., Espinosa Organista, D., Llorente Bousquets, J. 1996. *Manual de Biogeografía Histórica*. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F., México. 155 pp.

Morrone, J.J., Lopretto, E.C. 1994. Distributional patterns of freshwater Decapoda (Crustacea: Malacostraca) in southern South America: A panbiogeographic approach. *Journal of Biogeography* 21: 97-109.

Morrone, J.J., Márquez, J. 2001. Halffter's Mexican Transition Zone, beetle generalized tracks, and geographical homology. *Journal of Biogeography* 28: 635-650.

Nihei, S.S., Barros de Carvalho, C.J. 2005. Distributional patterns of the Neotropical fly genus *Polietina* Schnabl & Dziedzicki (Diptera, Muscidae): a phylogeny-supported analysis using panbiogeographic tools. *Papéis Avulsos de Zoologia* 45: 313-326.

Posadas, P.E., Estévez, J.M., Morrone, J.J. 1997. Distributional patterns and endemism areas of vascular plants in the Andean subregion. *Fontqueria* 48: 1-10.

Prevedello, J., Carvalho, C.J.B. 2006. Conservação do cerrado Brasileiro: o método pan-biogeográfico como ferramenta para seleção de áreas prioritárias. *Naturaleza & Conservação* 4: 39-57.

Rojas, P.C. 2007. Una herramienta automatizada para realizar análisis panbiogeográficos. *Biogeografía* 1: 31-33.

Rosas-Valdez, R., Pérez-Ponce de León, G. 2008. Composición taxonómica de los helmintos parásitos de ictalúridos y heptaptéridos (Osteichthyes: Siluriformes) de México, con una hipótesis de homología biogeográfica primaria. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 473- 499.

Santschi, F. 1936. Fourmis nouvelles ou intéressantes de la République Argentine. *Revista de Entomología* 6: 402-421.

Seifert, B. 2009. Cryptic species in ants (Hymenoptera: Formicidae) revisited: we need a change in the alpha-taxonomic approach. *Myrmecological News* 12: 149-166.

- Smith, M.R. 1947. A new species of *Megalomyrmex* from Barro Colorado Island, Canal Zone (Hymenoptera, Formicidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 49: 101-103.
- Snelling, R.R. 1975. Descriptions of new Chilean ant taxa (Hymenoptera: Formicidae). *Contributions in Science* 274: 1-19.
- Szumik, A.C., Cuezco, F., Goloboff, P.A., Chalup, A.E. 2002. An optimality criterion to determine areas of endemism. *Systematic Biology* 51: 806-816.
- Szumik, A.C., Goloboff, P.A. 2004. Areas of endemism: an improved optimality criterion. *Systematic Biology* 53: 968-977.
- Toledo, V.H., Corona, A.M., Morrone, J.J. 2007. Track analysis of the Mexican species of Cerambycidae (Insecta, Coleoptera). *Revista Brasileira de Entomologia* 51(2): 131-137.
- Torres Miranda, A., Luna Vega, I. 2006. Análisis de trazos para establecer áreas de conservación en la Faja Volcánica Transmexicana. *Interciencia* 31(12): 849-855.
- Townsend Peterson, A. 2008. Parsimony analysis of endemism (PAE) and studies of Mexican biogeography. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 541- 542.

van der Hammen, T. 2000. Aspectos de historia y ecología de la biodiversidad norandina y amazónica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias* 24: 231-245.

Vieira, J.M. 2005a. Nuevos registros de *Megalomyrmex* Forel, 1884 (Hymenoptera: Formicidae) para Ecuador, con la descripción del macho de *M. glaesarius* Kempf, 1970. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 36: 81-84.

Vieira, J.M. 2005b. Hormigas del género *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae) de Ecuador. p. 134. En: Resúmenes de las XXIX Jornadas Ecuatorianas de Biología. Sociedad Ecuatoriana de Biología y Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Manta, Ecuador.

Ward, P.S. 1983. Sex-ratio interactions between queen-right and queenless colonies in rain forest ants of the *Rythidoponera impressa* group. En: Proceedings of the 18th. International Ethology Conference, p. 299. Brisbane, Australia.

Ward, P.S. 1984. A revision of the ant genus *Rhytidoponera* (Hymenoptera: Formicidae) in New Caledonia. *Australian Journal of Zoology* 32: 131-175.

Ward, P.S. 2000. Broad-scale patterns of diversity in leaf litter ant communities. pp. 99-121.

En: Agosti, D., Majer, J.D., Alonso, L.L., Schultz, T.R. (Eds.). *Ants. Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA. 280 pp.

Weber, N.A. 1940. The biology of the fungus-growing ants. Part VI. Key to *Cyphomyrmex*, new Attini and a new guest ant. *Revista de Entomologia (Rio de Janeiro)* 11: 406-427.

Weber, N.A. 1941. The biology of the fungus-growing ants. Part VII. The Barro Colorado Island, Canal Zone, species. *Revista de Entomologia (Rio de Janeiro)* 12: 93-130.

Wheeler, G.C. 1948. The larvae of the fungus-growing ants. *American Midland Naturalist* 40(3): 664-689.

Wheeler, G.C., Wheeler, J. 1955. The ant larvae of the myrmicine tribe Solenopsidini. *American Midland Naturalist* 54(1): 119-141.

Wheeler, G.C., Wheeler, J. 1976. Ant larvae, review and synthesis. *Memories of the Entomological Society of Washington* 102: 1-108.

- Wheeler, W.M. 1909. Ants collected by Prof. F. Silvestri in Mexico. *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Reale Scuola Superiore d'Agricoltura, Portici* 3: 228–238.
- Wheeler, W.M. 1910. *Ants, their structure, development and behaviour*. Columbia University Biological Series 9, New York, USA. 663 pp.
- Wheeler, W.M. 1911. A list of the type species of the genera and subgenera of Formicidae. *Annals of the New York Academy of Sciences* 21: 157–175.
- Wheeler, W.M. 1922. Ants of the American Museum Congo Expedition (Parts I-IX). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 45: 1–1055.
- Wheeler, W.M. 1925. A new guest-ant and other new Formicidae from Barro Colorado Island, Panama. *Biological Bulletin (Woods Hole)* 49: 150–181.
- Wilson, E.O. 1988. The biogeography of West Indian ants (Hymenoptera: Formicidae). En: *Zoogeography of caribbean insects*. Liebherr, J. (Ed.). pp. 214-230. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA. 285 pp.
- Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life*. W. Norton & Co. New York, USA. 424 pp.

Woodburne, M., Case, J. 1996. Dispersal, vicariance, and the Late Cretaceous to Early Tertiary land mammal biogeography from South America to Australia. *Journal of Mammalian Evolution* 3: 121-161.

Yamauchi, K. 1991. Secondary polygyny by inbred wingless sexuals in the dolichoderine ant *Technomyrmex albipes*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 29: 313-319.

Zunino, M., Zullini, A. 2003. *Biogeografía: la dimensión espacial de la Evolución*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F., México. 359 pp.

7. FIGURAS

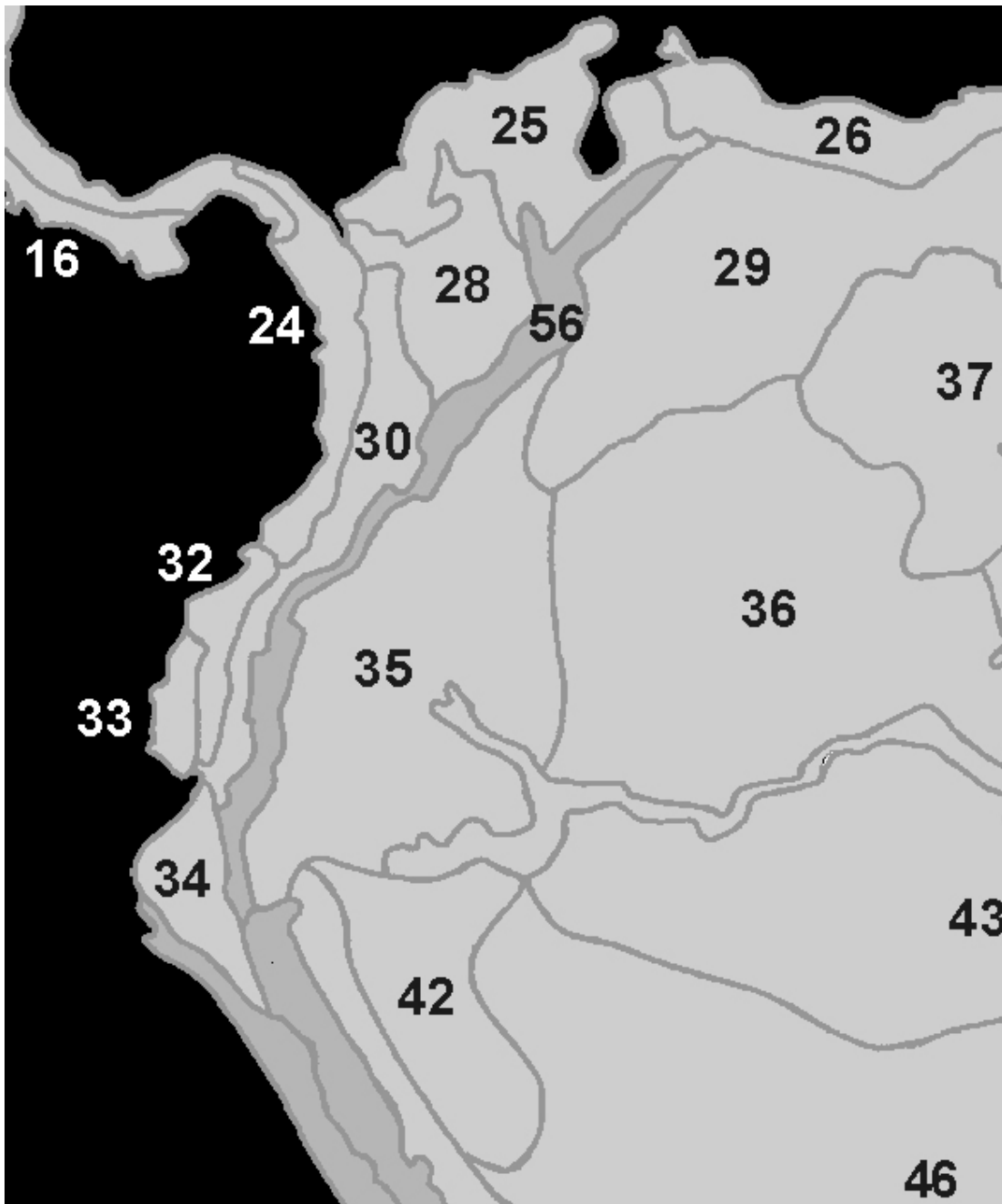


Figura 1. Provincias biogeográficas en Ecuador (*sensu* Morrone, 2001a, modificado). 30: provincia del Cauca; 32: provincia del Occidente de Ecuador; 33: provincia del Ecuador Árido; 34: provincia de Tumbes-Piura; 35: provincia del Napo. 56: provincia del Páramo Norandino.

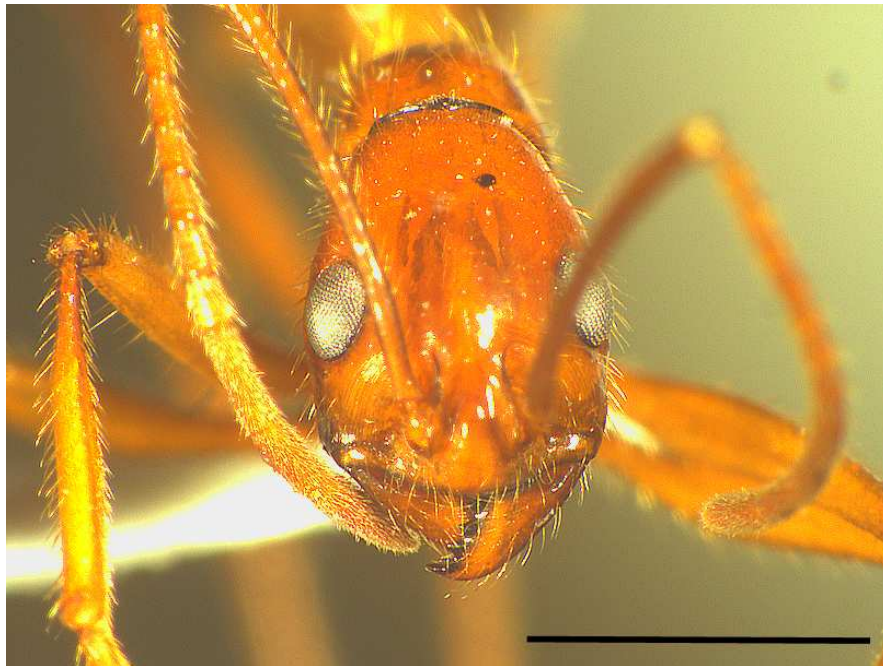


Figura 2. Vista frontal de *M. bidentatus*, 25x (Escala = 2 mm).



Figura 3. Vista lateral de *M. bidentatus*, 12.5x (Escala = 2 mm).

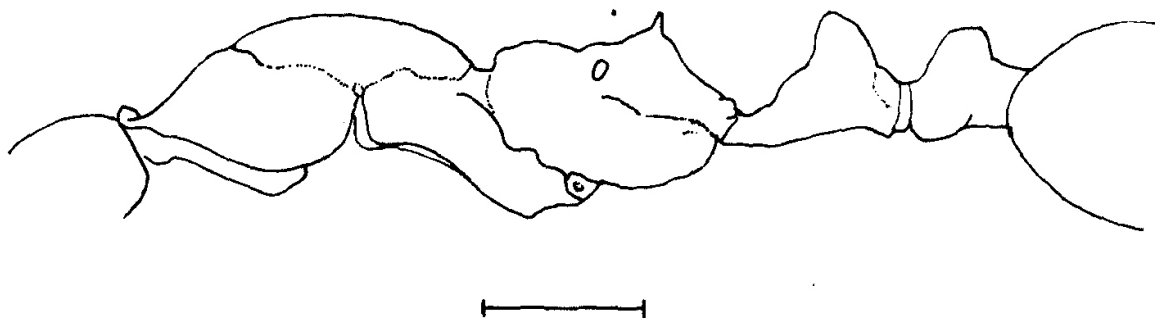


Figura 4. Vista lateral de *M. bidentatus* (Escala = 1 mm) (Tomado de Fernández & Baena, 1997).



Figura 5. Vista frontal de *M. cyendyra*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 6. Vista lateral de *M. cyendyra*, 18x (Escala = 1 mm).

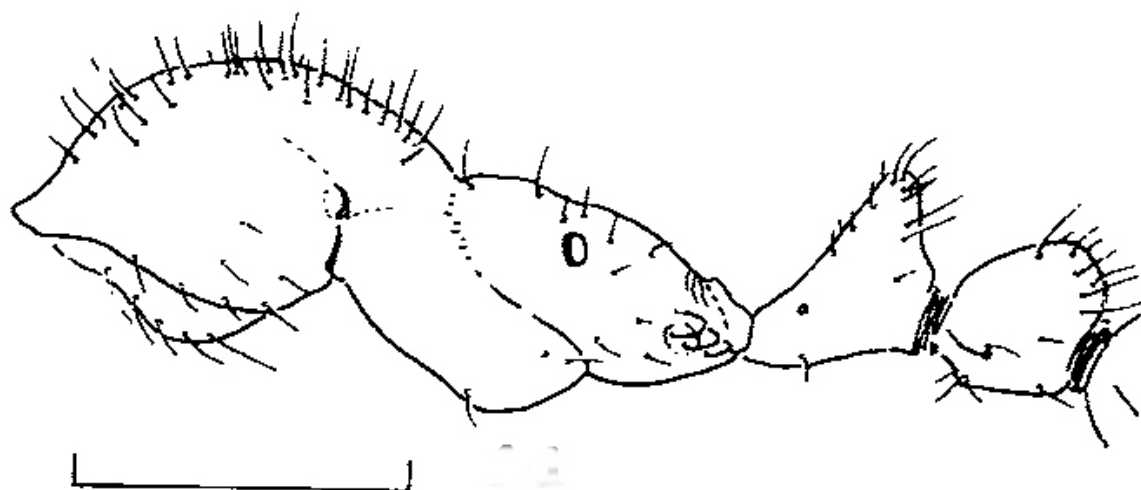


Figura 7. Vista lateral de *M. cyendyra*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

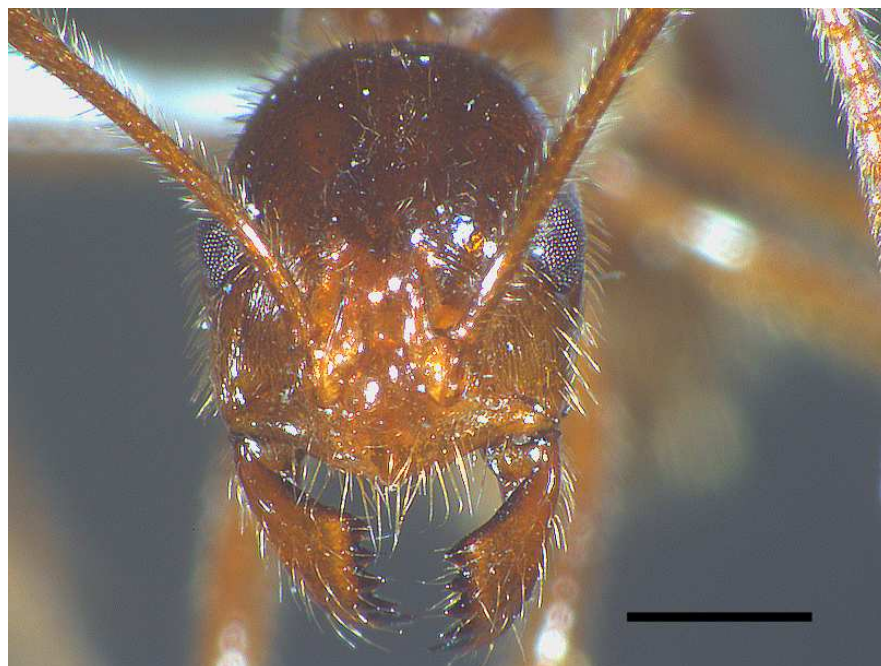


Figura 8. Vista frontal de *M. foreli*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 9. Vista lateral de *M. foreli*, 12.5x (Escala = 1 mm).

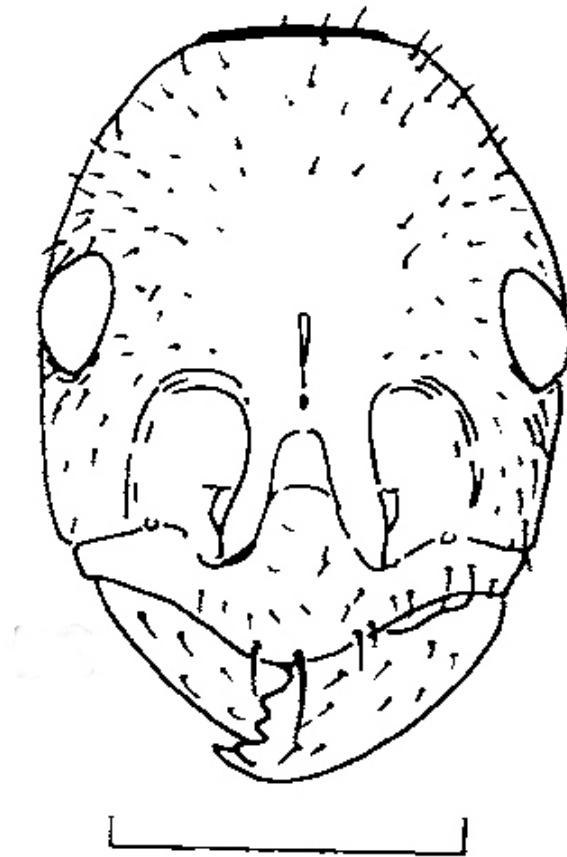


Figura 10. Vista frontal de *M. foreli*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

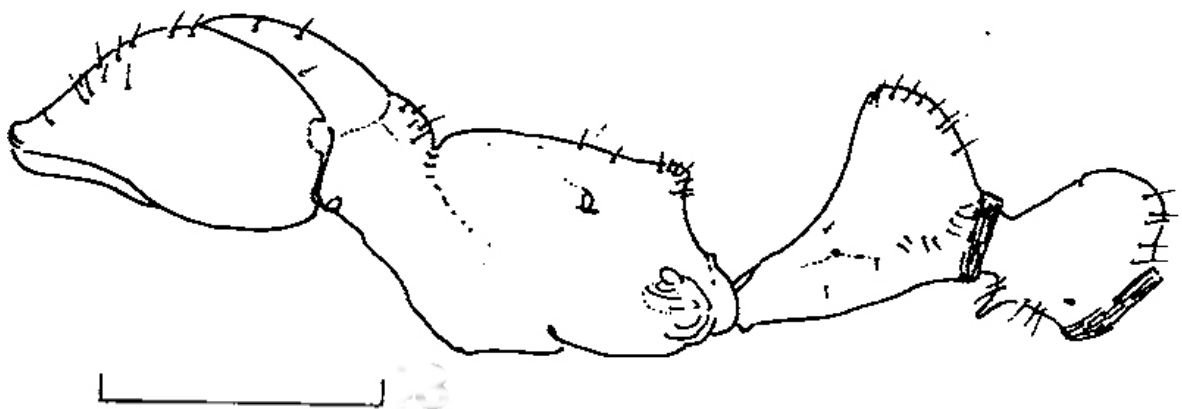


Figura 11. Vista lateral de *M. foreli*, lectotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

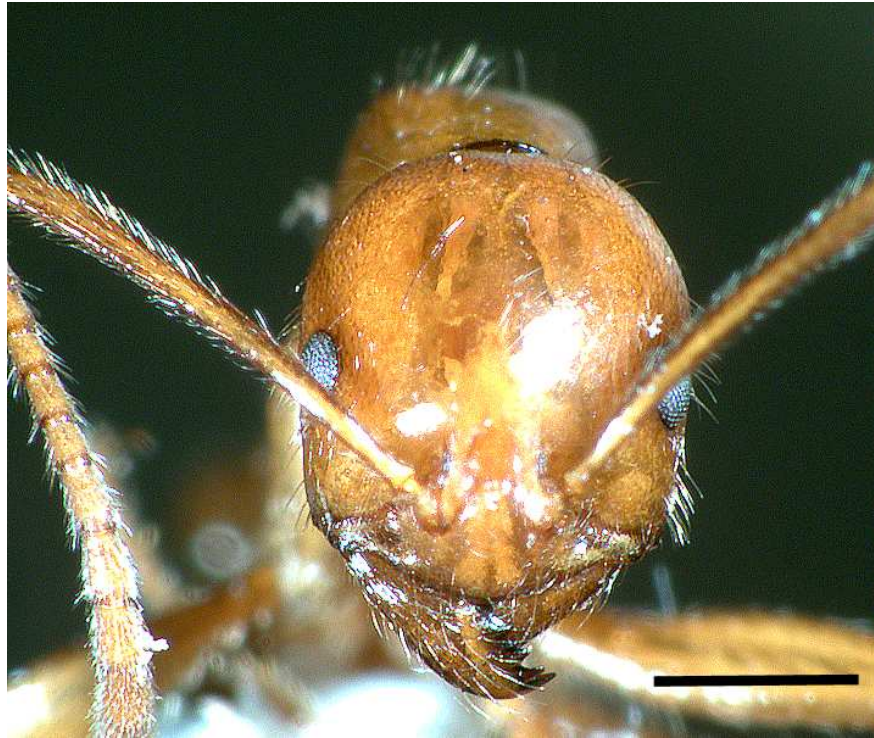


Figura 12. Vista frontal de *M. glaesarius*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 13. Vista lateral de *M. glaesarius*, 16x (Escala = 2 mm).

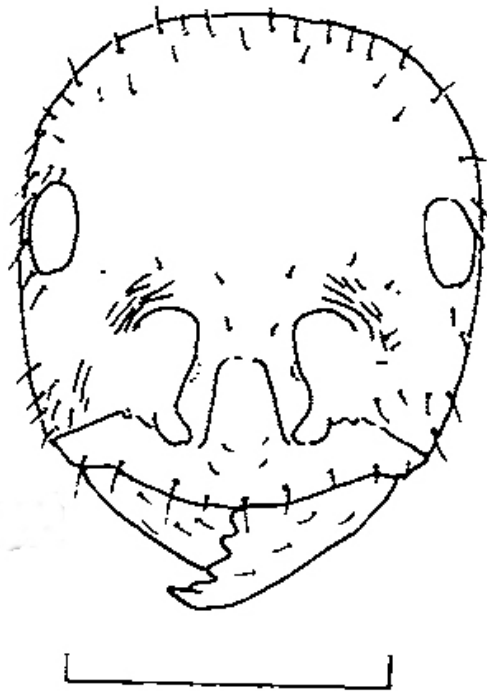


Figura 14. Vista frontal de *M. glaesarius*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

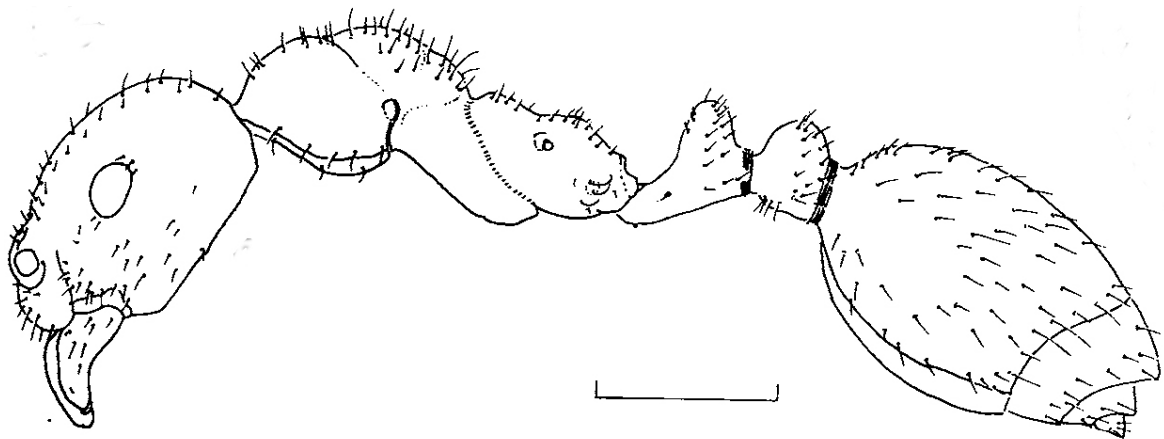


Figura 15. Vista lateral de *M. glaesarius*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 16. Vista frontal de *M. leoninus*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 17. Vista lateral de *M. leoninus*, 12.5x (Escala = 2 mm).

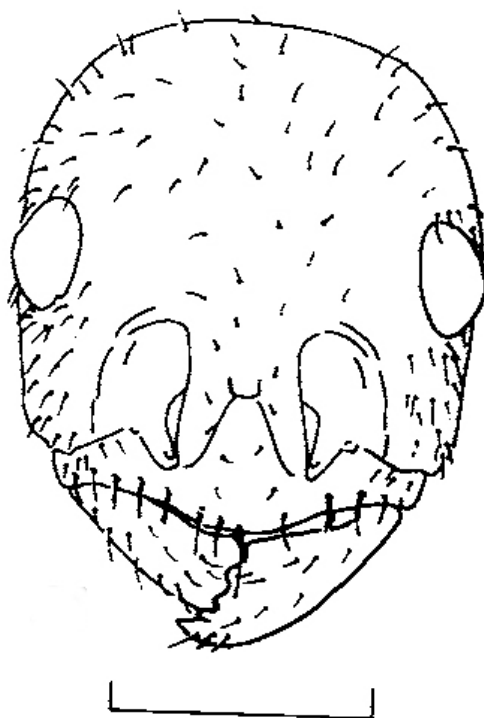


Figura 18. Vista frontal de *M. leoninus*, lectotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

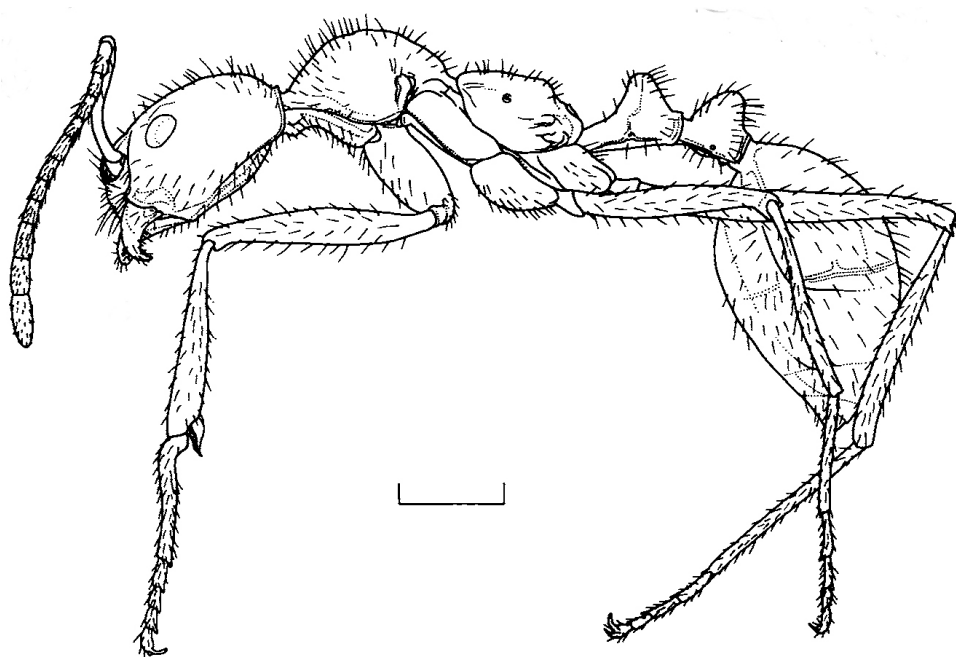


Figura 19. Vista lateral de *M. leoninus* (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

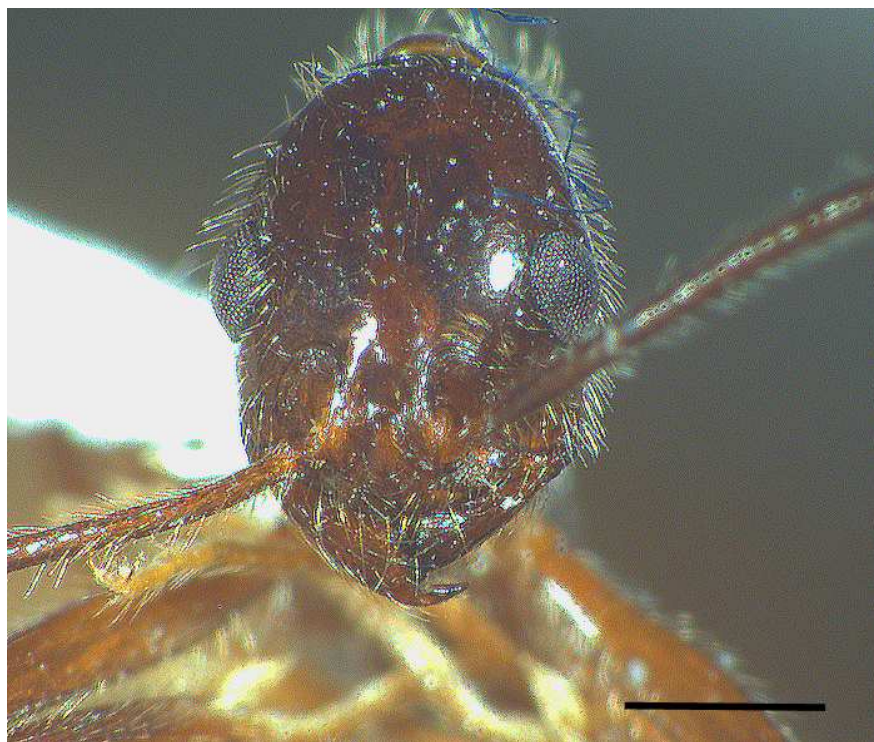


Figura 20. Vista frontal de *M. pacova*, 20x (Escala = 1 mm).



Figura 21. Vista lateral de *M. pacova*, 20x (Escala = 1 mm).

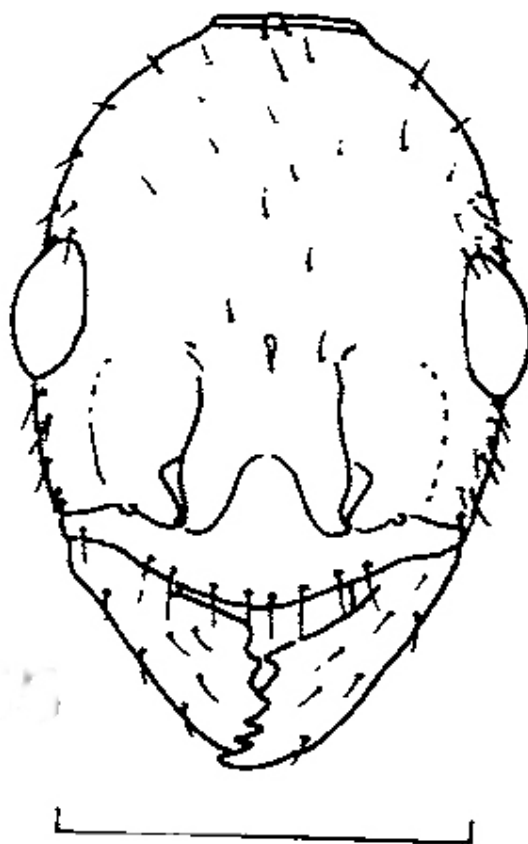


Figura 22. Vista frontal de *M. pacova*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

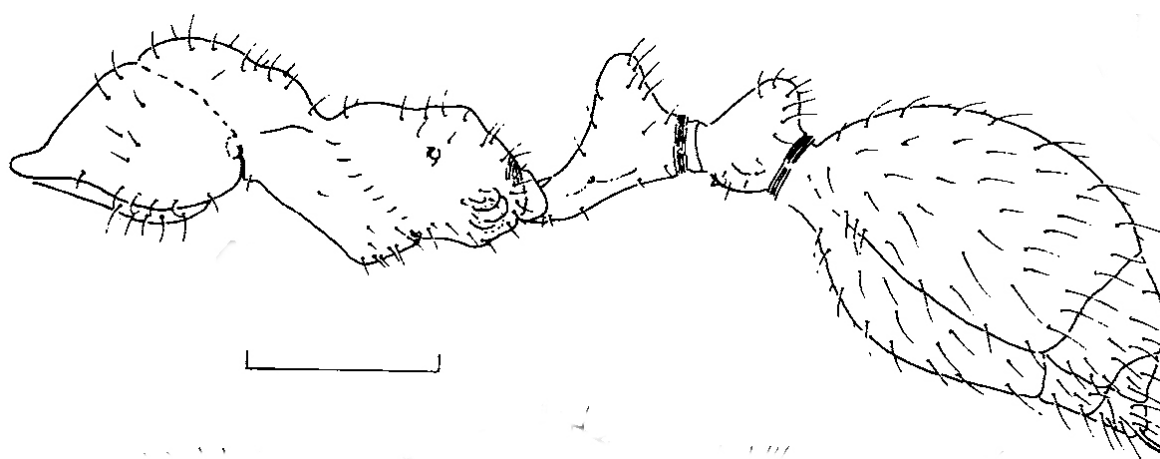


Figura 23. Vista lateral de *M. pacova*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 24. Vista frontal de *M. staudingeri*, 20x (Escala = 1 mm).



Figura 25. Vista lateral de *M. staudingeri*, 10x (Escala = 2 mm).

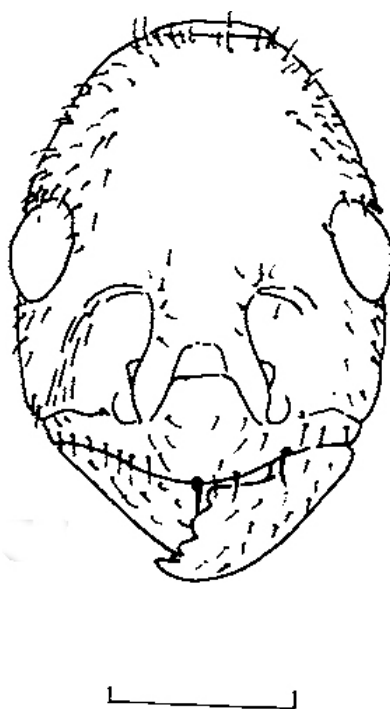


Figura 26. Vista frontal de *M. staudingeri*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

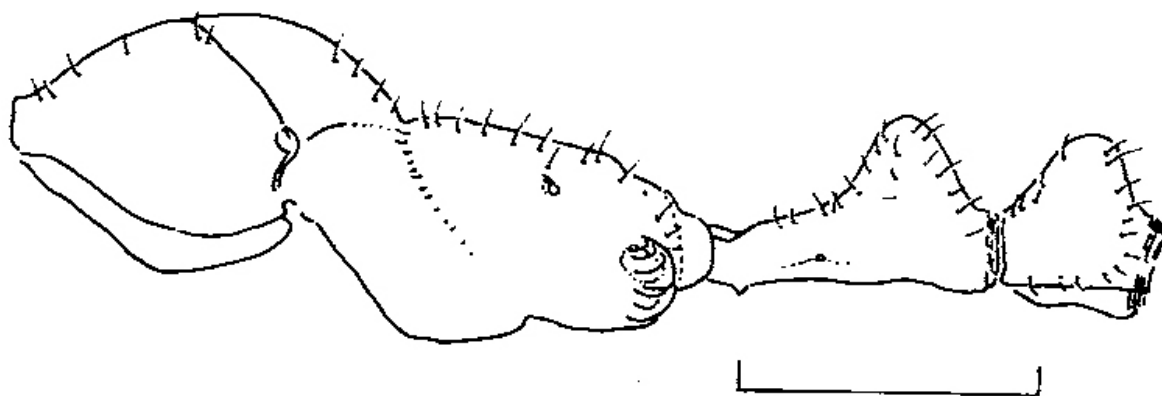


Figura 27. Vista lateral de *M. staudingeri*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 28. Vista frontal de *M. sp. nov. A*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 29. Vista lateral de *M. sp. nov. A*, 16x (Escala = 1 mm).

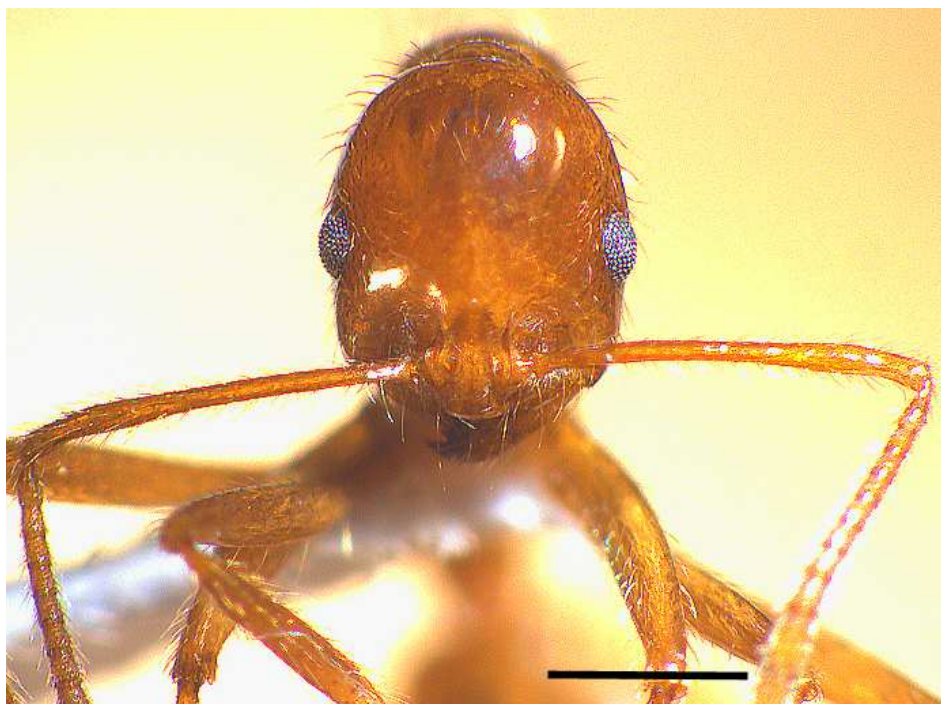


Figura 30. Vista frontal de *M. caete*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 31. Vista lateral de *M. caete*, 25x (Escala = 2 mm).

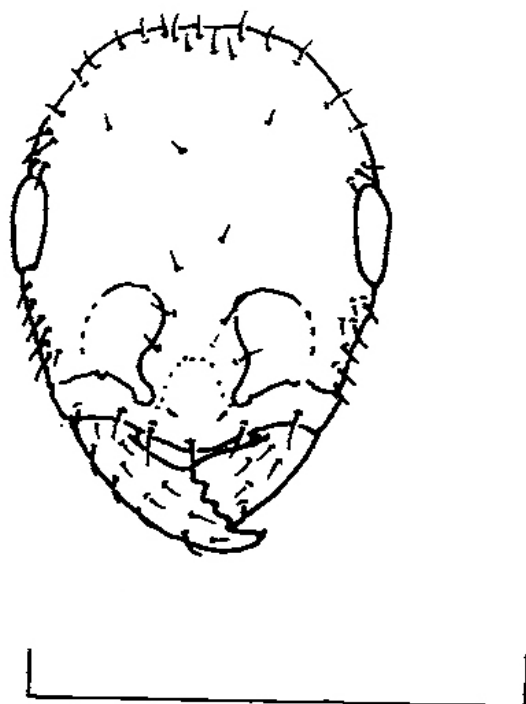


Figura 32. Vista frontal de *M. caete*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

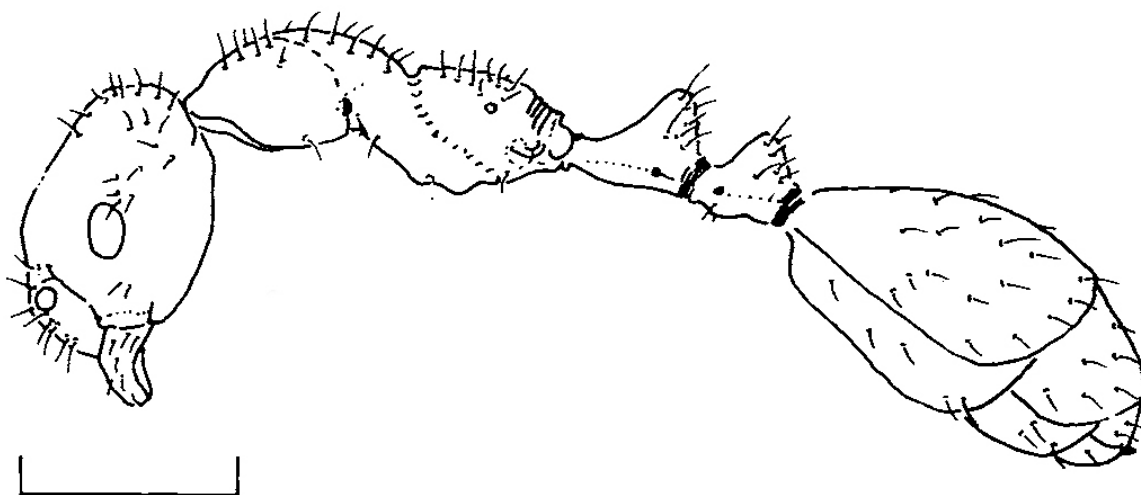


Figura 33. Vista lateral de *M. caete*, lectotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

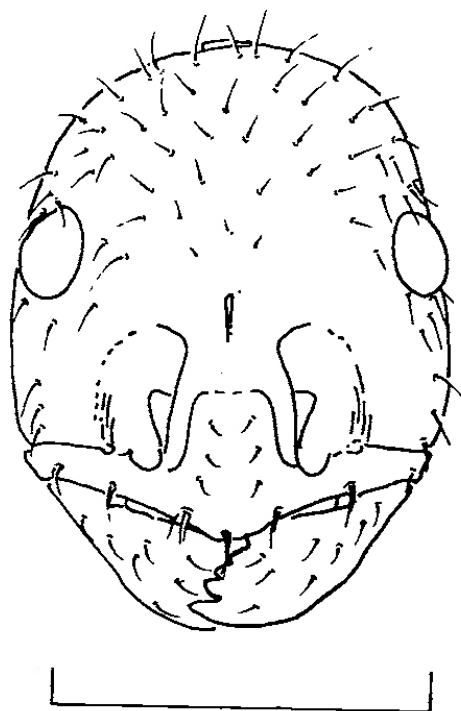


Figura 34. Vista frontal de *M. cupecuara*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

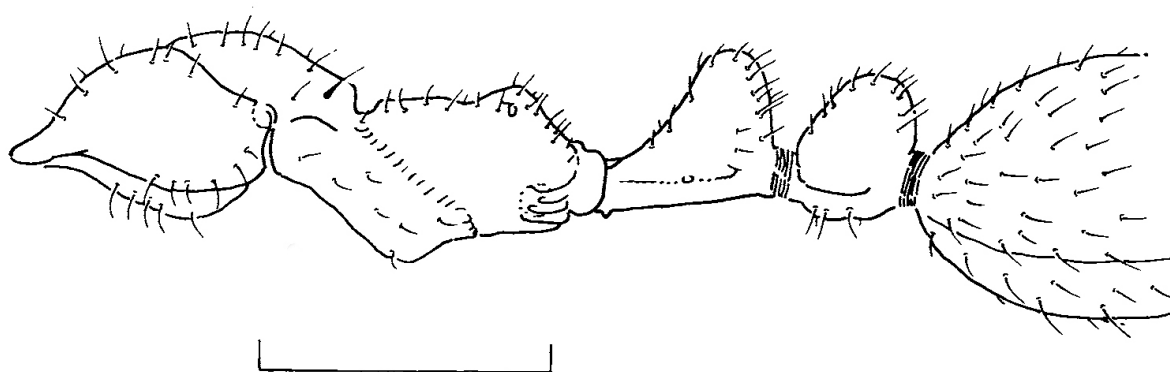


Figura 35. Vista frontal de *M. cupecuara*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 36. Vista frontal de *M. modestus*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 37. Vista lateral de *M. modestus*, 25x (Escala = 1 mm).

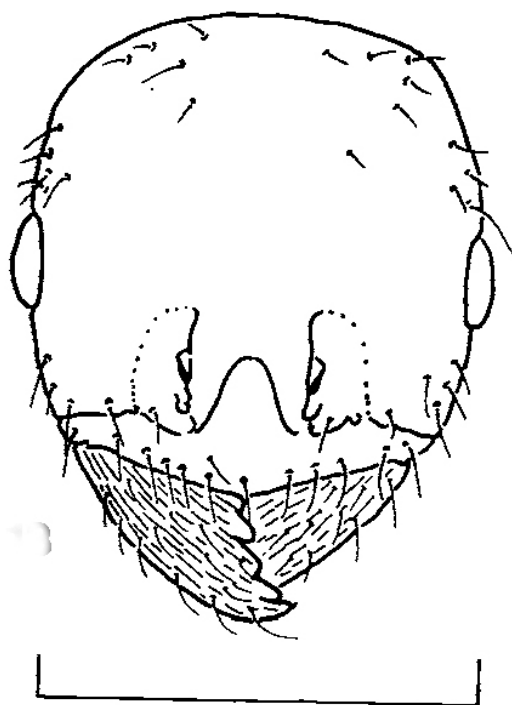


Figura 38. Vista frontal de *M. modestus*, lectotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

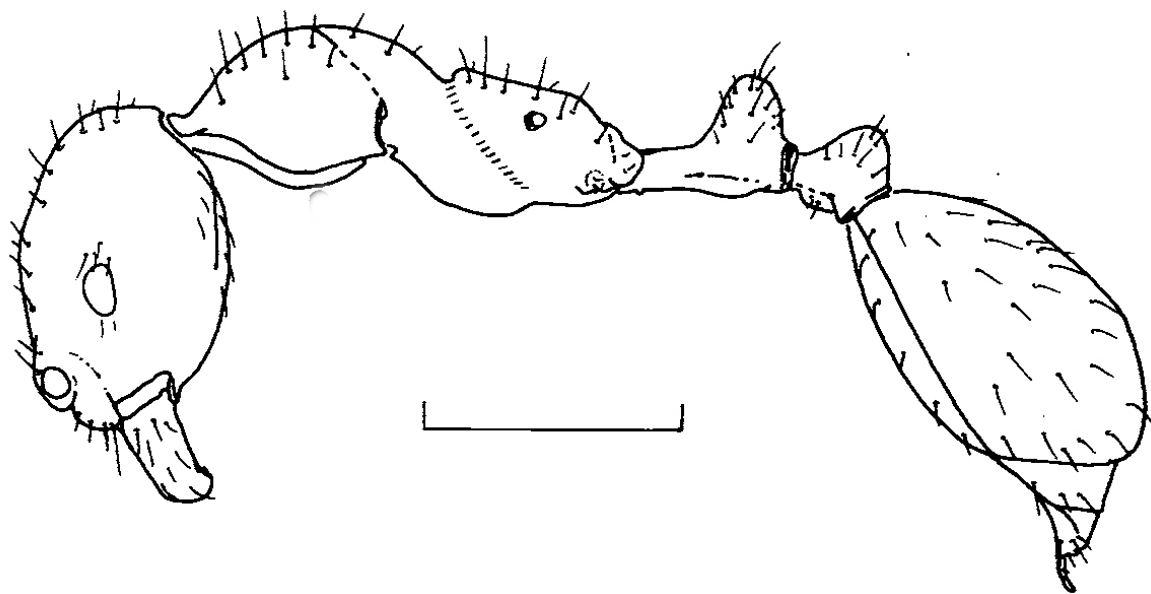


Figura 39. Vista lateral de *M. modestus*, lectotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 40. Vista frontal de *M. drifti*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 41. Vista lateral de *M. drifti*, 32x (Escala = 1 mm).

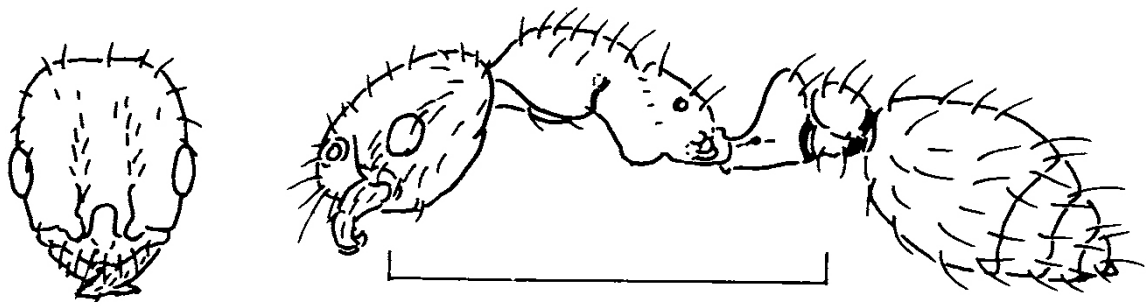


Figura 42. Vista frontal y lateral de *M. drifti*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 43. Vista frontal de *M. incisus*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 44. Vista lateral de *M. incisus*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 45. Vista frontal de *M. incisus*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

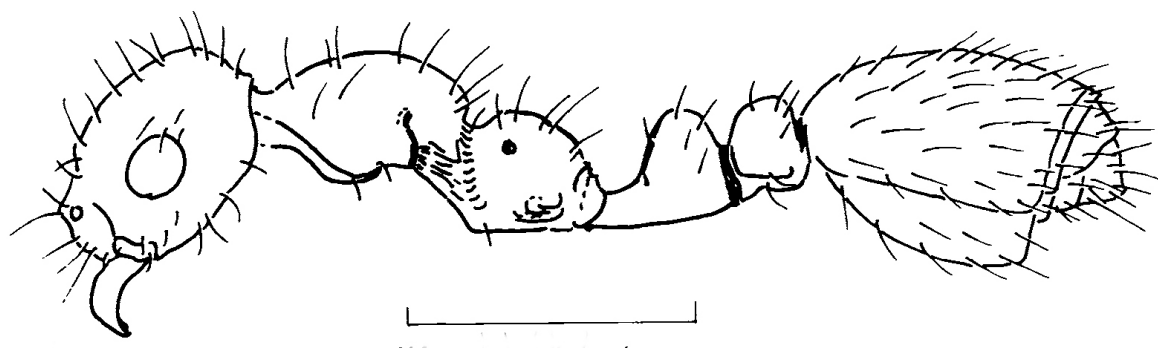


Figura 46. Vista frontal de *M. incisus*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

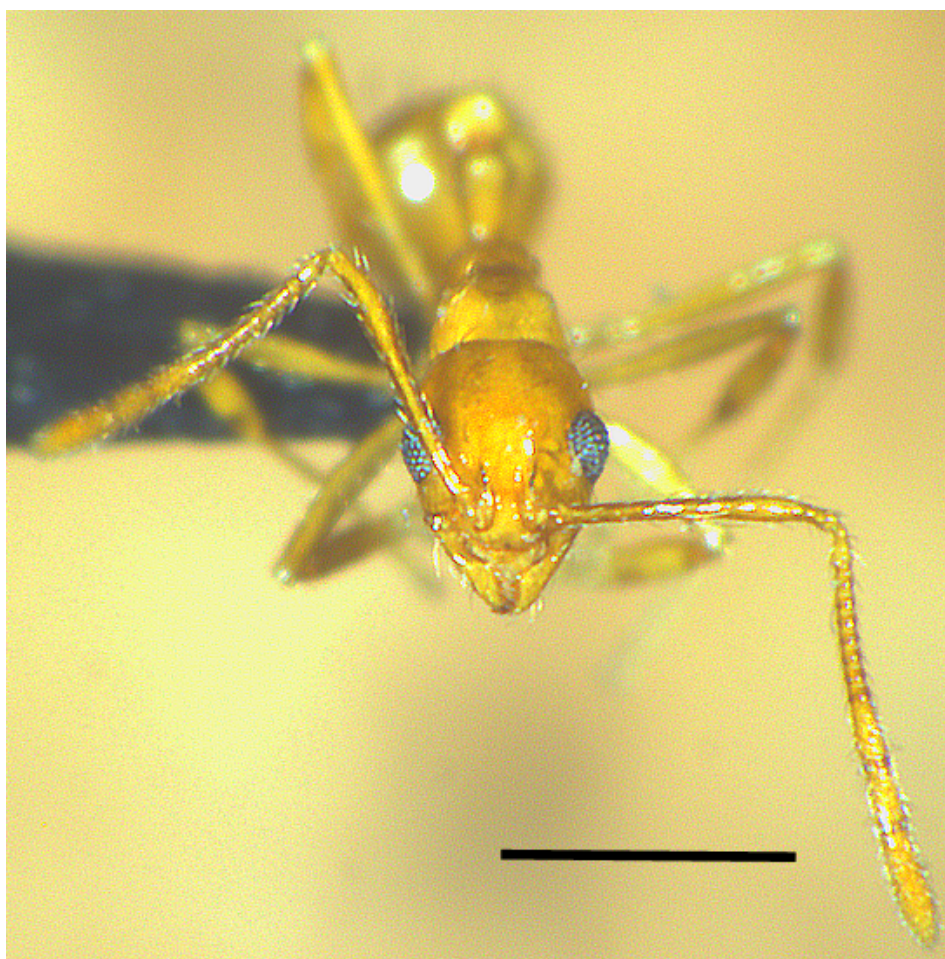


Figura 47. Vista frontal de *M. cuatiara*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 48. Vista lateral de *M. cuatiara*, 32x (Escala = 1 mm).

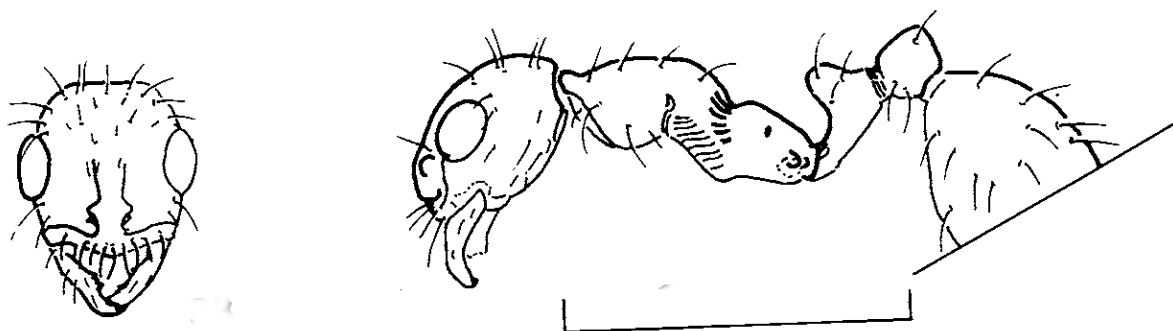


Figura 49. Vista frontal y lateral de *M. cuatiara*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

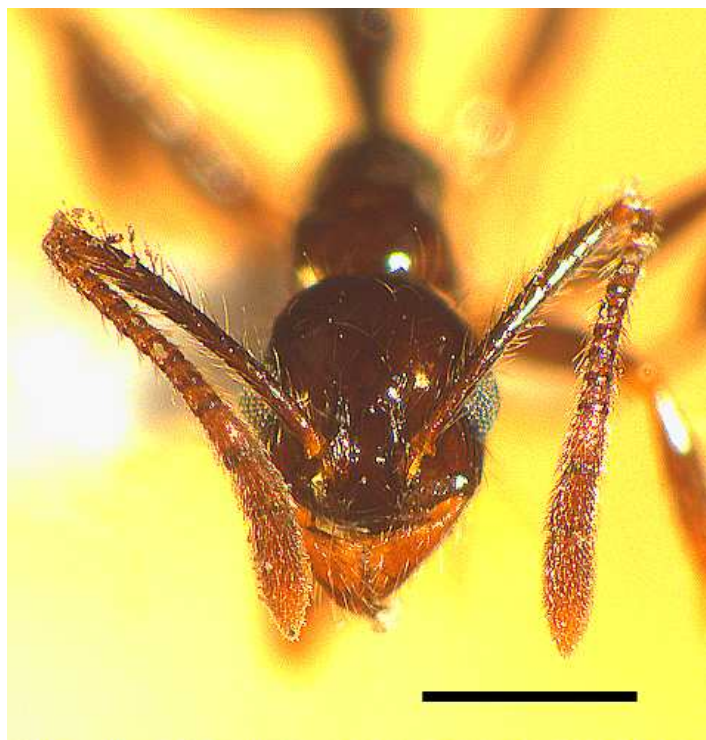


Figura 50. Vista frontal de *M. mondabora*, 32x (Escala = 1 mm).

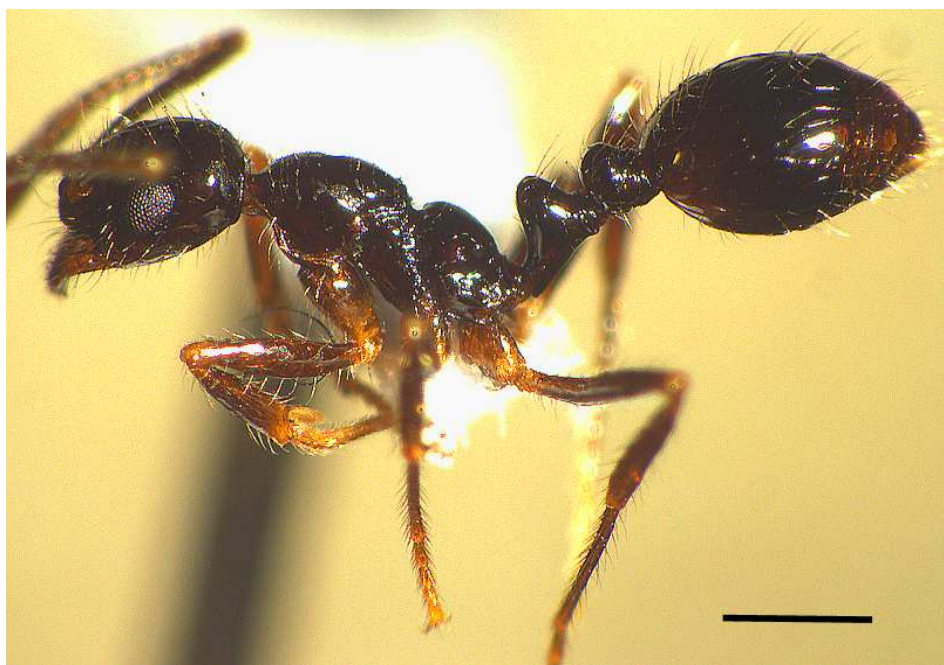


Figura 51. Vista lateral de *M. mondabora*, 28x (Escala = 1 mm).



Figura 52. Vista frontal de *M. mondabora*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

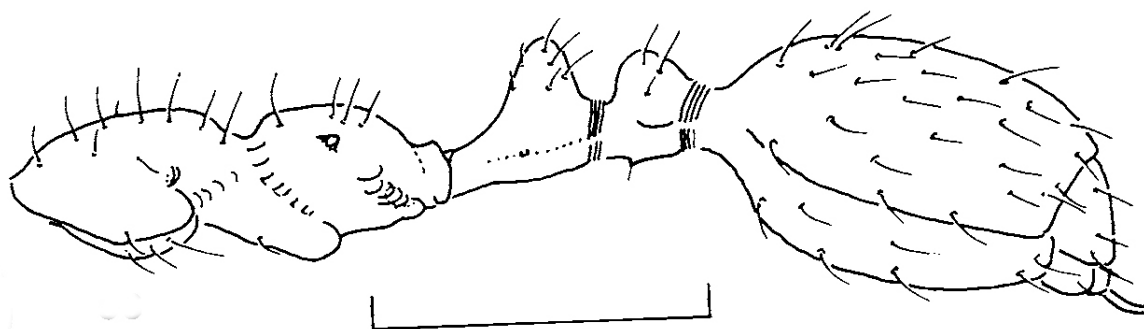


Figura 53. Vista lateral de *M. mondabora*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 54. Vista frontal de *M. mondaboroides*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 55. Vista frontal de *M. mondaboroides*, 28x (Escala = 1 mm).



Figura 56. Vista frontal de *M. piriana*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).

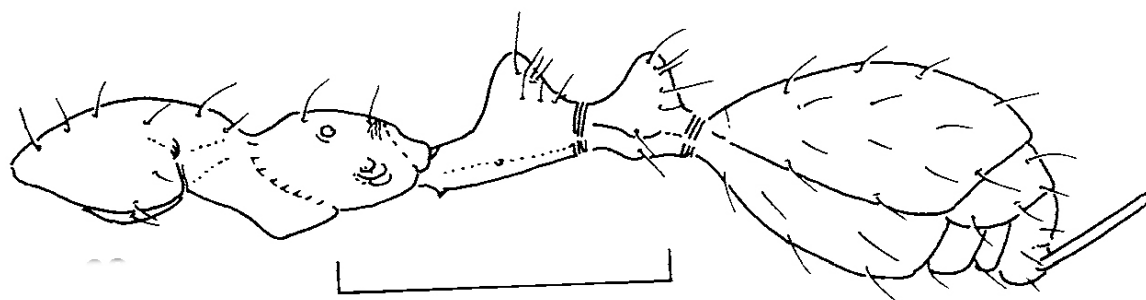


Figura 57. Vista lateral de *M. piriana*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 58. Vista frontal de *M. silvestrii*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 59. Vista lateral de *M. silvestrii*, 32x (Escala = 1 mm).

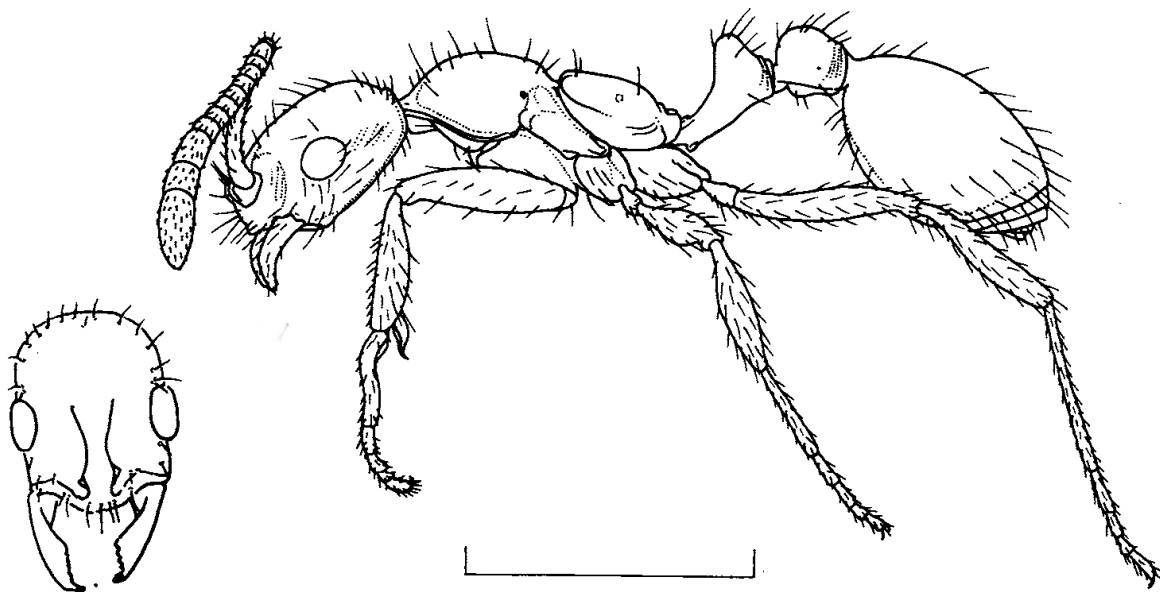


Figura 60. Vista frontal y lateral de *M. silvestrii* (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 61. Vista frontal de *M. symmetochus*, reina, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 62. Vista lateral de *M. symmetochus*, reina, 28x (Escala = 1 mm).

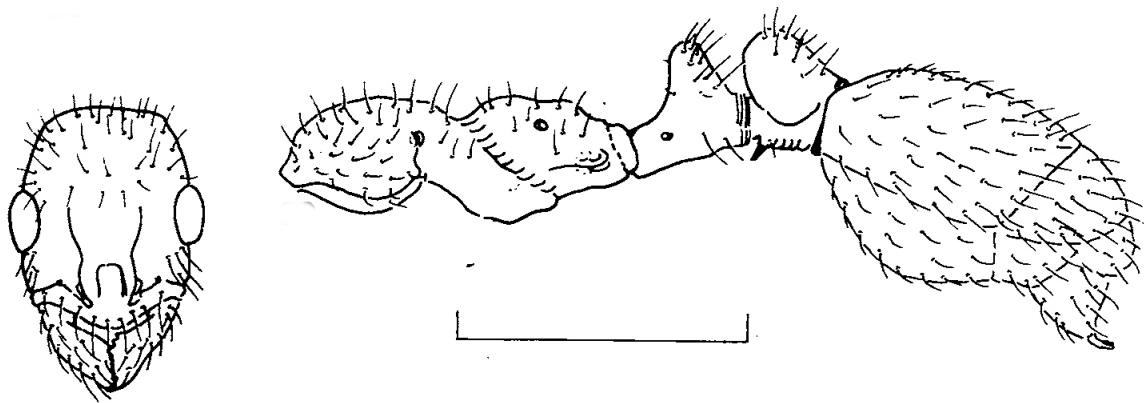


Figura 63. Vista frontal y lateral de *M. symmetochus*, obrera lectotipo (Escala = 1 mm)
(Tomado de Brandão, 1990).

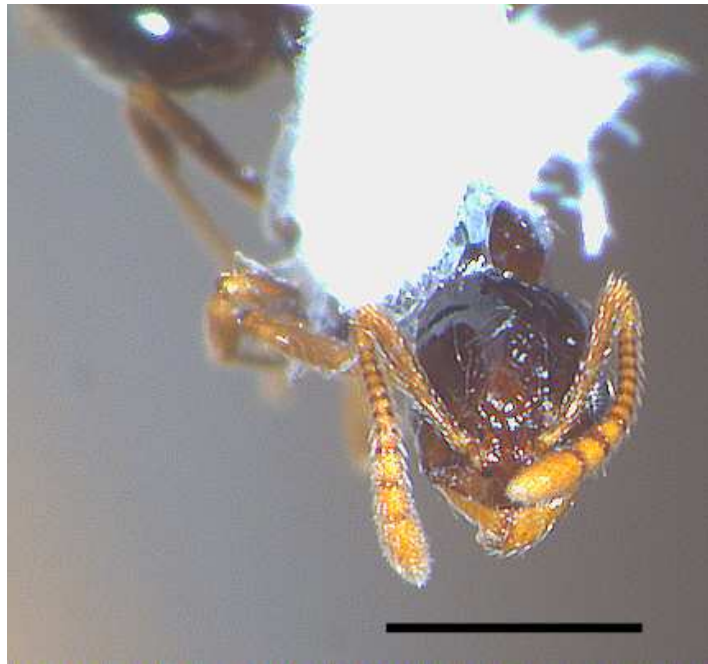


Figura 64. Vista frontal de *M. tasyba*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 65. Vista lateral de *M. tasyba*, 32x (Escala = 1 mm).

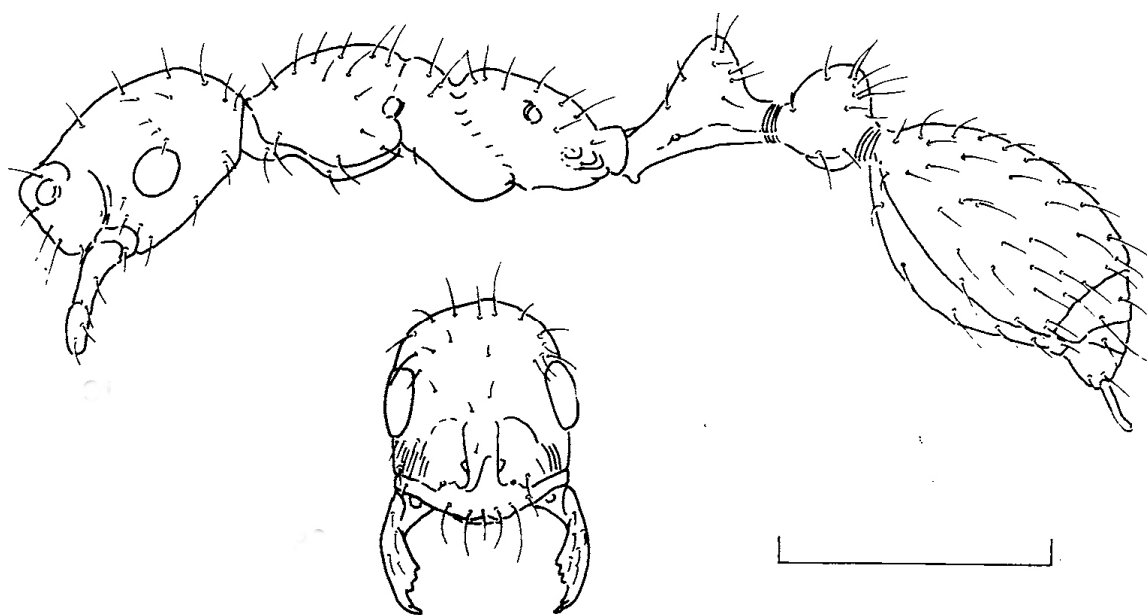


Figura 66. Vista frontal y lateral de *M. tasyba*, holotipo (Escala = 1 mm) (Tomado de Brandão, 1990).



Figura 67. Vista frontal de *M. sp. nov. B*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 68. Vista lateral de *M. sp. nov. B*, 28x (Escala = 1 mm).

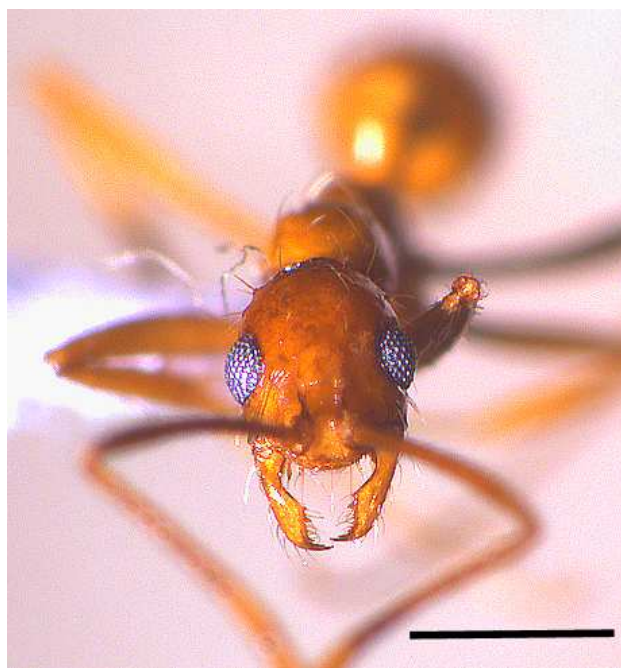


Figura 69. Vista frontal de *M. sp. (cf. cuatiara)*, 32x (Escala = 1 mm).



Figura 70. Vista lateral de *M. sp.* (cf. *cuatiara*). 32x (Escala = 1 mm).

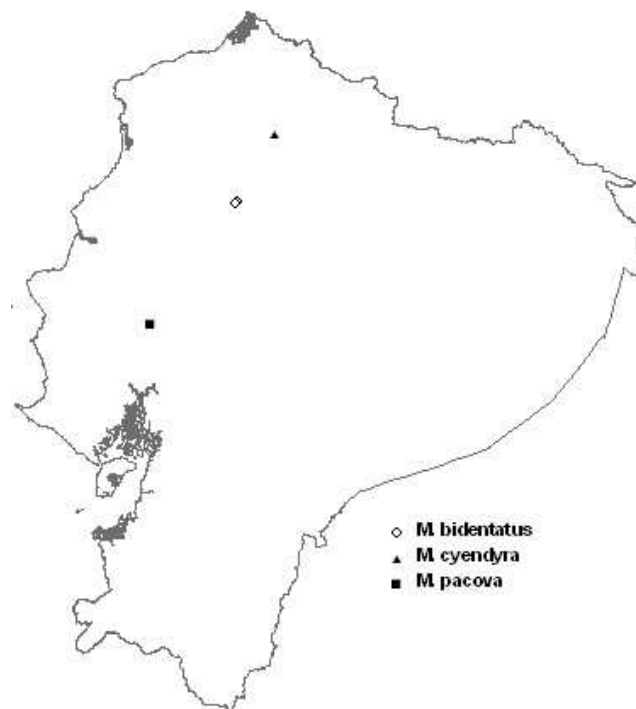


Figura 71. Trazo individual de *M. bidentatus*. Distribución de *M. cyendyra* y *M. pacova*.

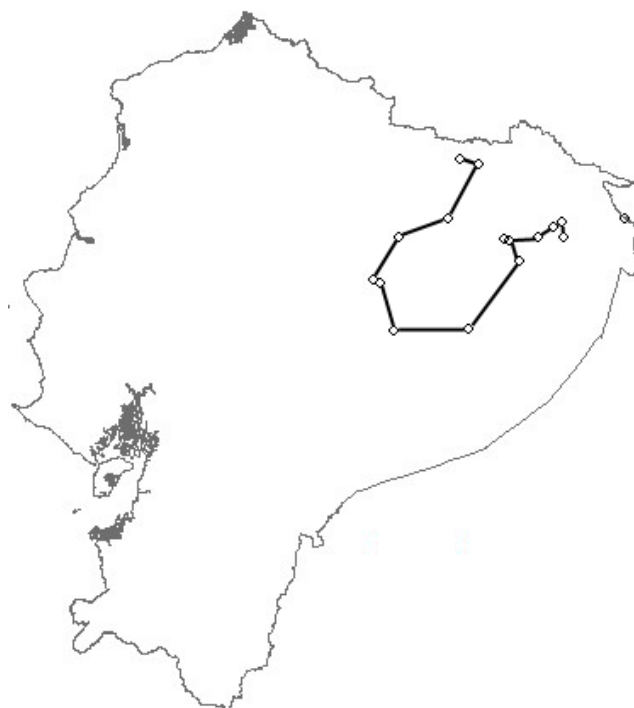


Figura 72. Trazo individual de *M. foreli*.



Figura 73. Trazo individual de *M. glaesarius*.

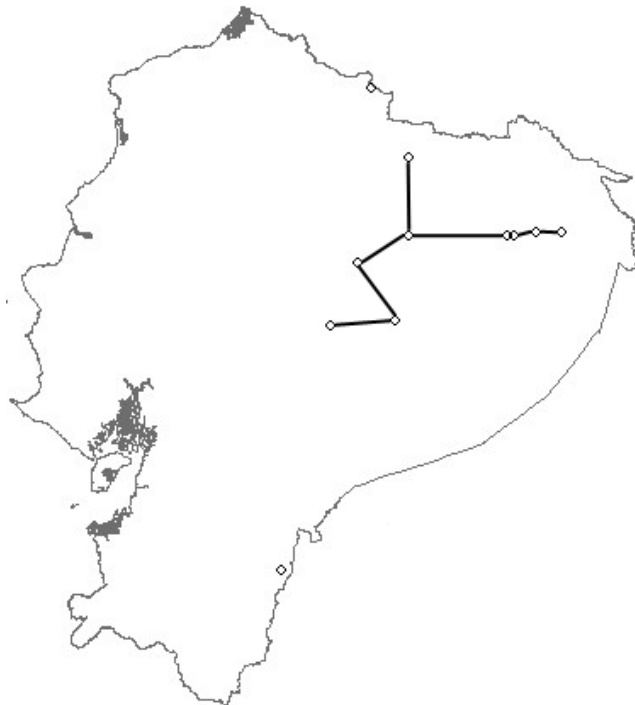


Figura 74. Trazo individual de *M. leoninus*.

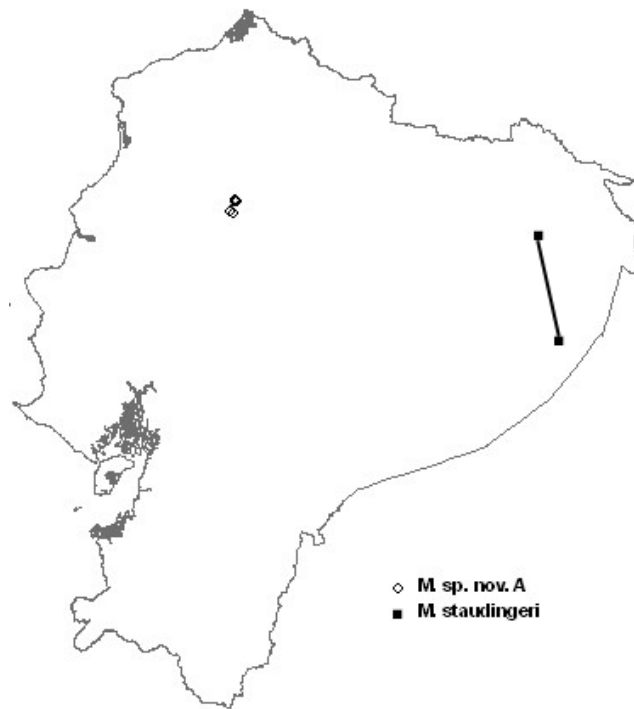


Figura 75. Trazo individual de *M. staudingeri* y de *M. sp. nov. A*.

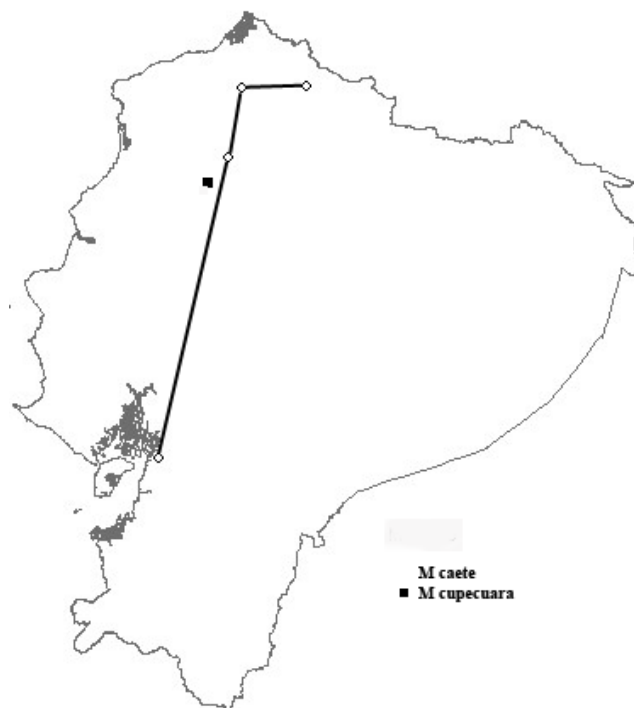


Figura 76. Trazo individual de *M. caete* y distribución de *M. cupecuara*.



Figura 77. Trazo individual de *M. modestus*.



Figura 78. Trazo individual de *M. drifti*.



Figura 79. Trazo individual de *M. incisus*.

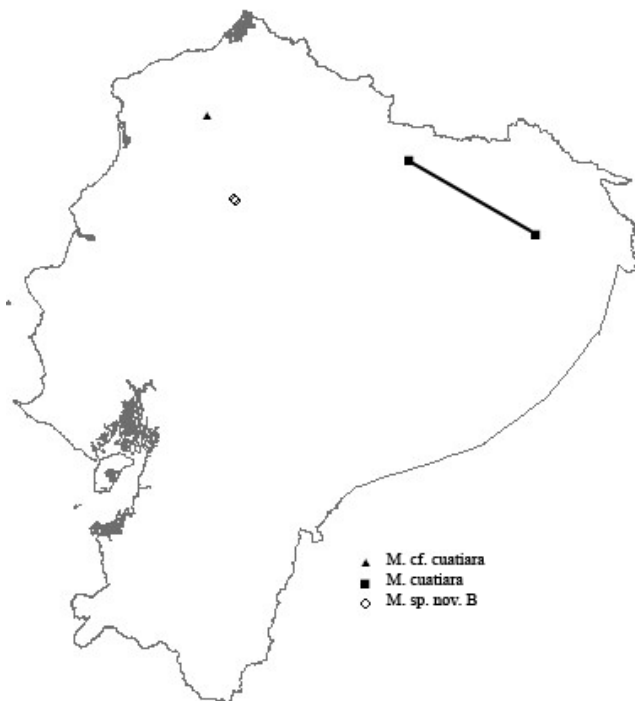


Figura 80. Trazo individual de *M. cuatiara* y *M. sp. nov. B*. Distribución de *M. cf. cuatiara*.



Figura 81. Trazo individual de *M. mondabora*.



Figura 82. Trazo individual de *M. mondaboroides*.

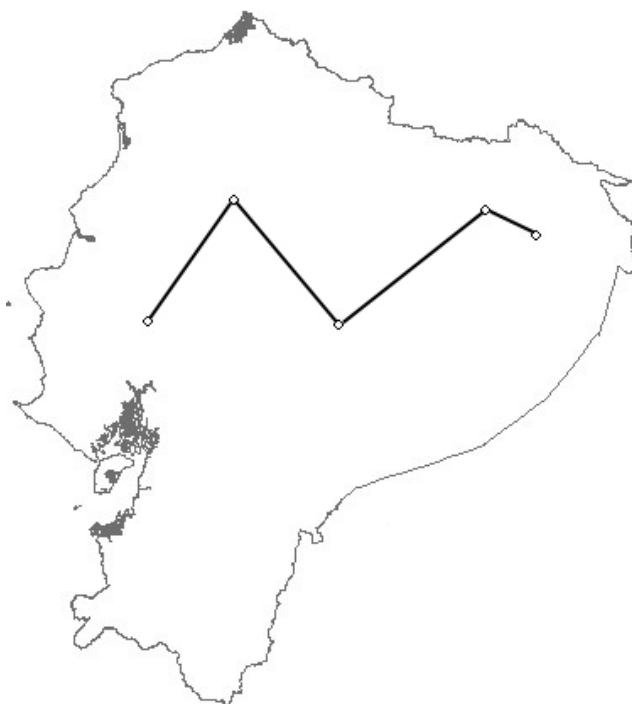


Figura 83. Trazo individual de *M. silvestrii*.

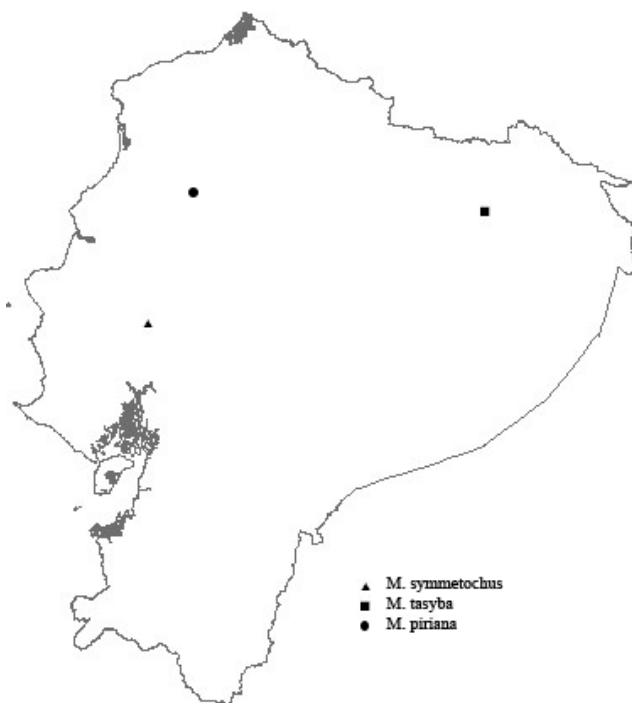


Figura 84. Distribución de *M. piriana*, *M. symmetochus* y *M. tasyba*.

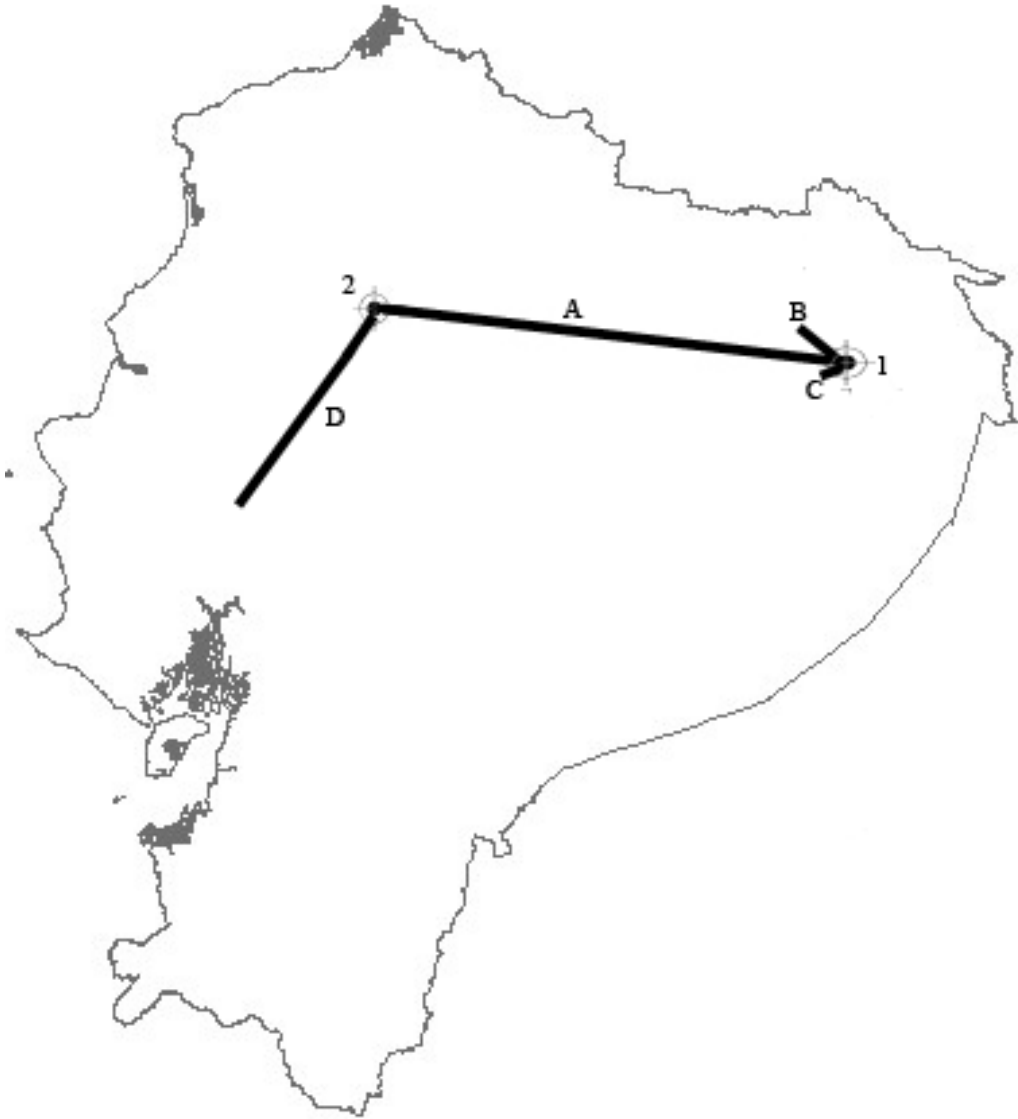


Figura 85. Trazos generalizados (A-D) y nodos panbiogeográficos (1 y 2).

8. TABLAS

TABLA 1. Distribución de las especies de *Megalomyrmex* de Ecuador, por regiones, subregiones y provincias (*sensu* Morrone, 2001a).

Región	Subregión	Provincia	Especies
Andina	Páramo–Puneña	Páramo Norandino	<i>M. driftii</i>
Neotropical	Amazónica	Napo	<i>M. foreli</i> , <i>M. glaesarius</i> , <i>M. leoninus</i> , <i>M. staudingeri</i> , <i>M. driftii</i> , <i>M. incisus</i> , <i>M. cuatiara</i> , <i>M. mondabora</i> , <i>M. mondaboroides</i> , <i>M. silvestrii</i>
		Caribeña	<i>M. bidentatus</i> , <i>M. glaesarius</i> , <i>M. sp. nov. A</i> , <i>M. caete</i> , <i>M. modestus</i> , <i>M. incisus</i> , <i>M. mondabora</i> , <i>M. mondaboroides</i> , <i>M. silvestrii</i> , <i>M. sp. nov B</i>
	Ecuador Árido	<i>M. driftii</i> , <i>M. incisus</i> , <i>M. silvestrii</i>	
	Occidente de Ecuador	<i>M. bidentatus</i> , <i>M. glaesarius</i> , <i>M. sp. nov. A</i> , <i>M. caete</i> , <i>M. modestus</i> , <i>M. incisus</i> , <i>M. mondabora</i> , <i>M. mondaboroides</i> , <i>M. silvestrii</i> , <i>M. sp. nov B</i>	
		Tumbes-Piura	<i>M. glaesarius</i>

TABLA 2. Número de individuos estudiados para cada especie en Ecuador, incluyendo castas

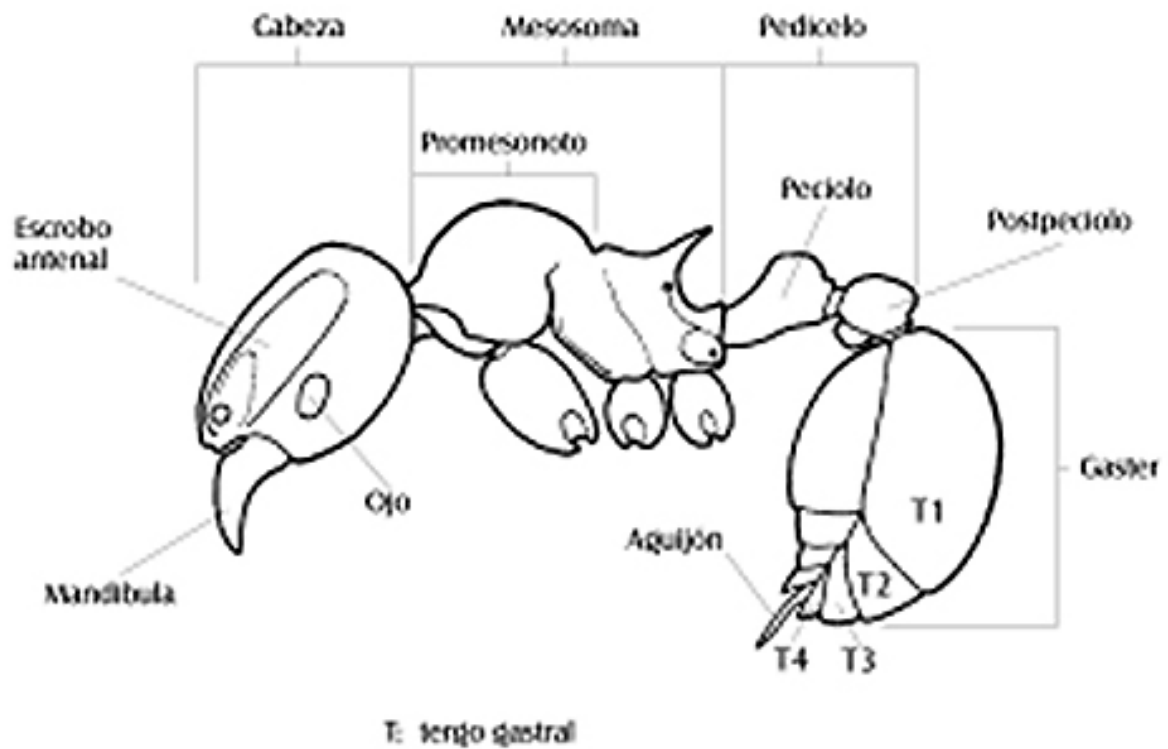
Especie	N° total de individuos	Obreras	Machos	Reinas
<i>M. bidentatus</i>	3	3		
<i>M. cyendyra</i>	5	5		
<i>M. foreli</i>	120	101	12	4
<i>M. glaesarius</i>	180	154	17	9
<i>M. leoninus</i>	79	76		3
<i>M. pacova</i>	1	1		
<i>M. staudingeri</i>	6	6		
<i>M. sp. nov. A</i>	145	123	10	12
<i>M. caete</i>	14	12		2
<i>M. cupecuara</i>	0			
<i>M. modestus</i>	68	55	6	7
<i>M. drifti</i>	1			
<i>M. incisus</i>	23	17	2	4
<i>M. cuatiara</i>	7	7		
<i>M. mondabora</i>	8	5	1	...2

Continuación.

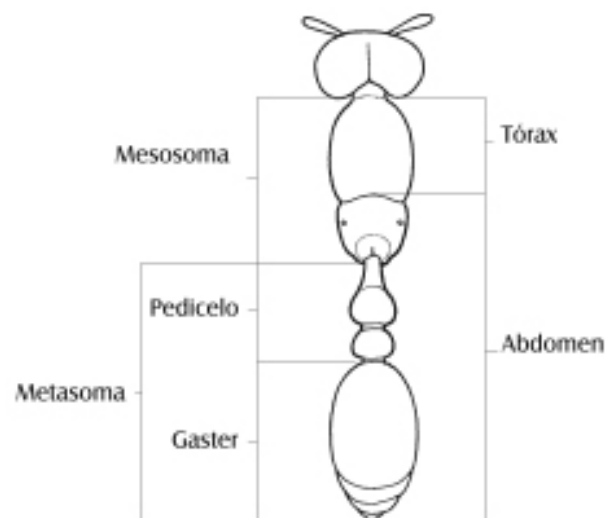
Espece	N° total de individuos	Obreras	Machos	Reinas
<i>M. mondaboroides</i>	3	3		
<i>M. piriana</i>	0			
<i>M. silvestrii</i>	4	4		
<i>M. symmetochus</i>	3	2		1
<i>M. tasyba</i>	1	1		
<i>M. sp. nov. B</i>	12	10	1	1
<i>Megalomyrmex sp.</i> (cf. <i>cuatiara</i>)	10	10		

9. ANEXOS

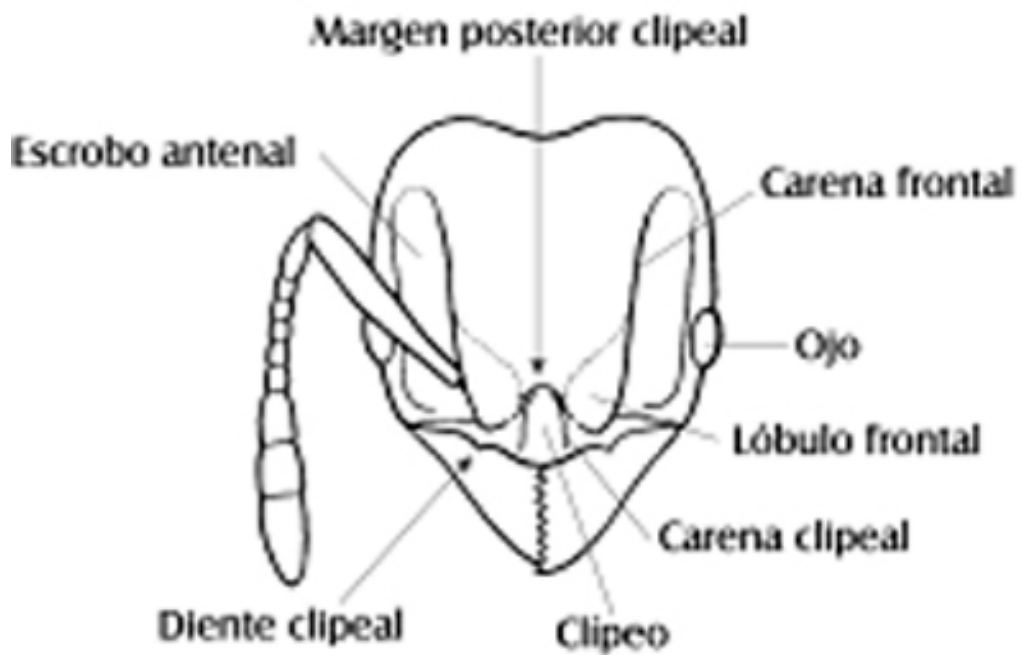
Anexo 1. Principales partes del cuerpo de una obrera Myrmicinae. Vista lateral (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



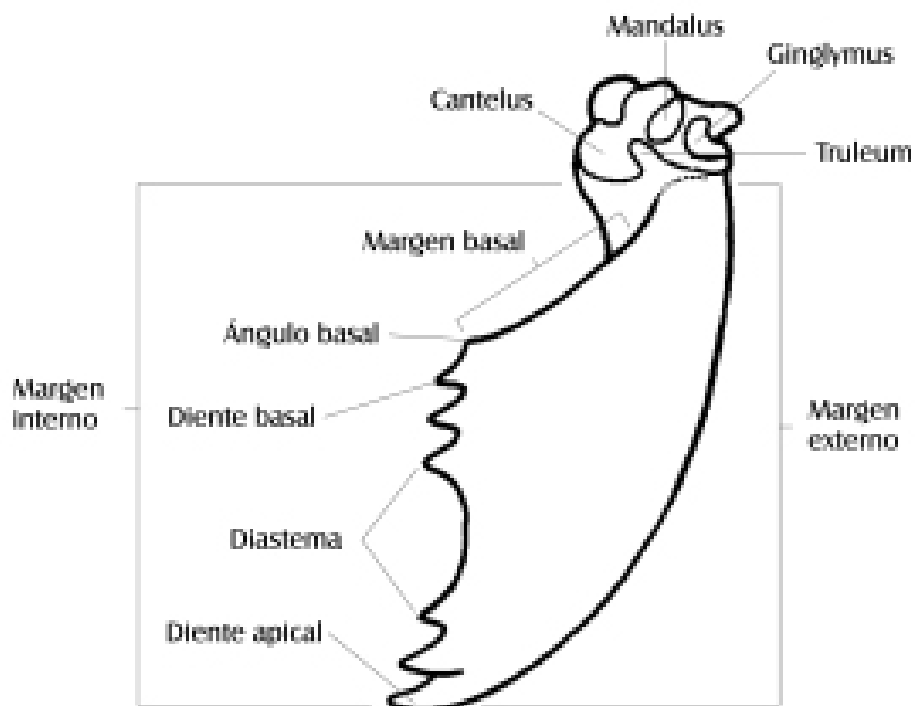
Anexo 2. Principales partes del cuerpo de una obrera Myrmicinae. Vista dorsal (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



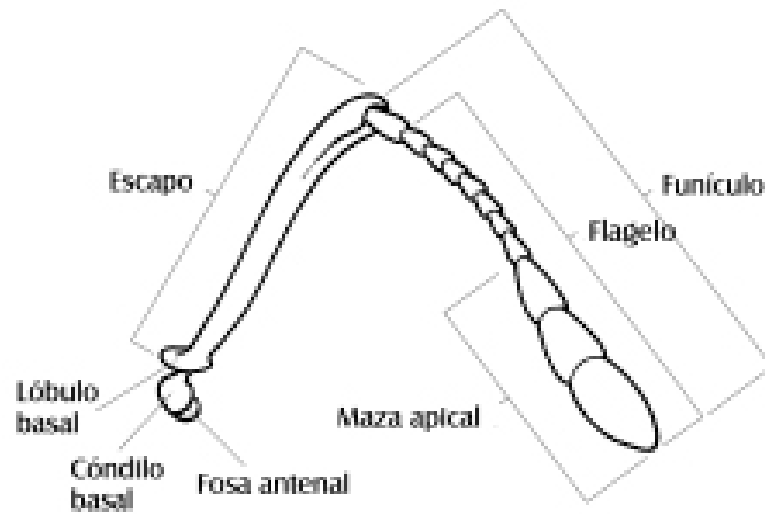
Anexo 3. Obrera Myrmicinae, vista frontal (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



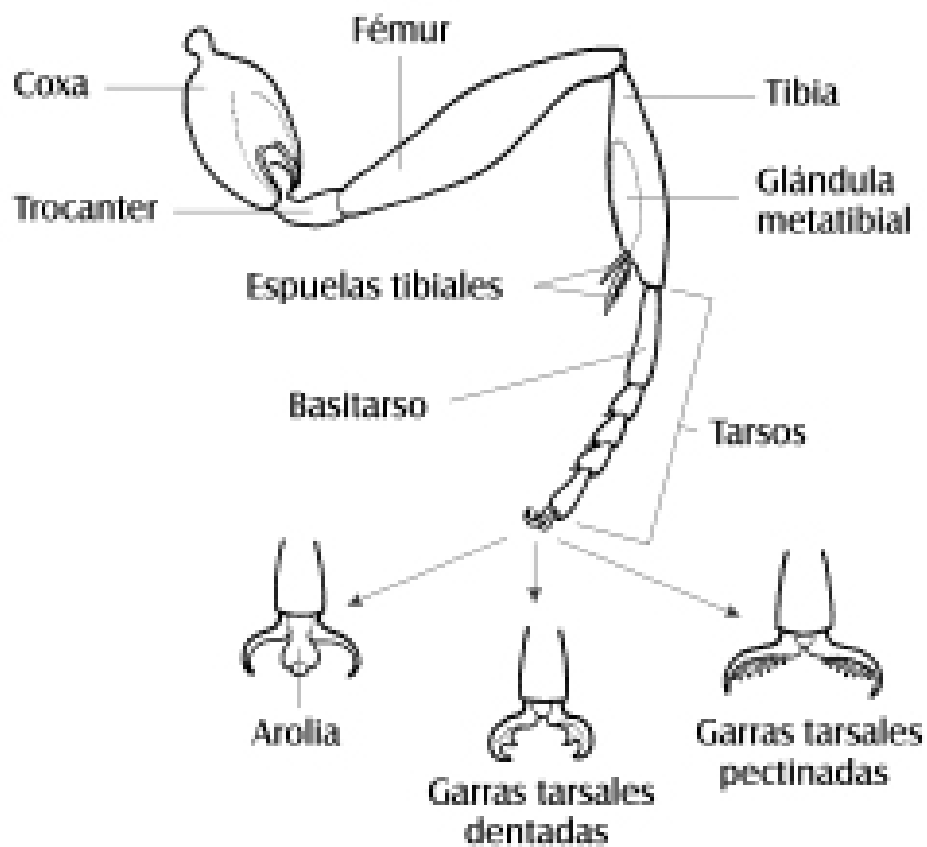
Anexo 4. Esquema general de una mandíbula de obreras Myrmicinae (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



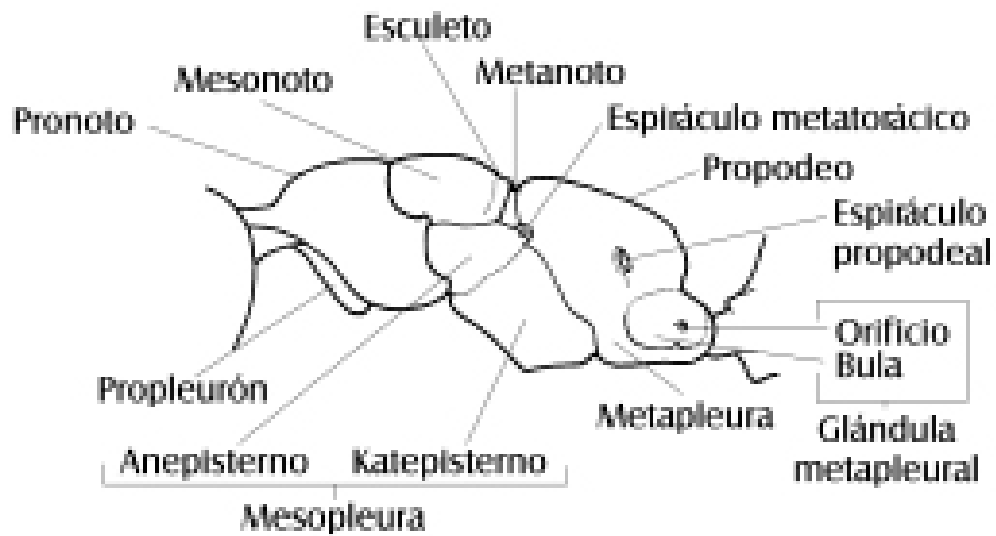
Anexo 5. Antena de una obrera en Formicidae (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



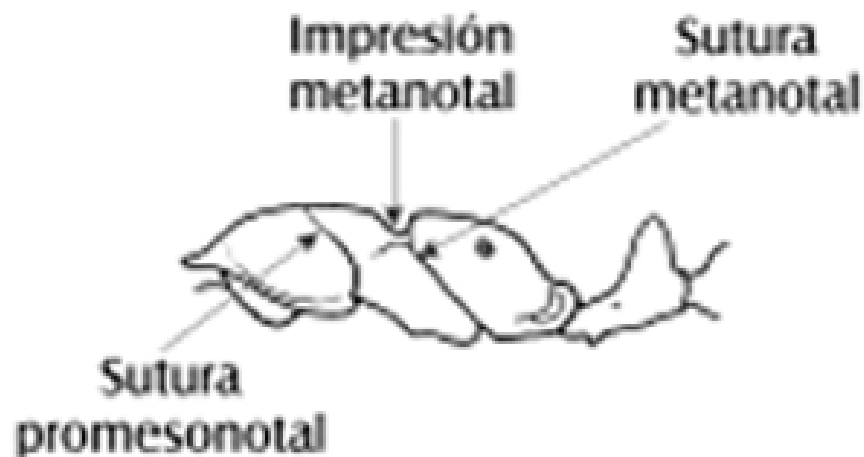
Anexo 6. Pata de una obrera en Formicidae, con detalle de garras tarsales (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



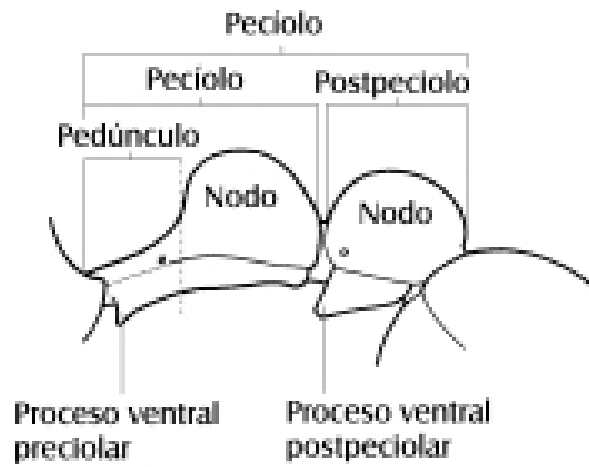
Anexo 7. Detalle del mesosoma en obreras de Formicidae (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



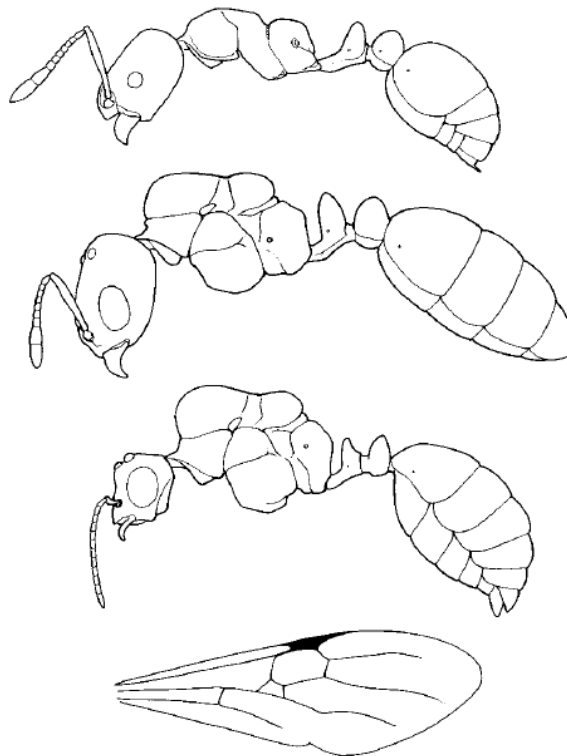
Anexo 8. Detalle del mesosoma en obreras de Formicidae (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



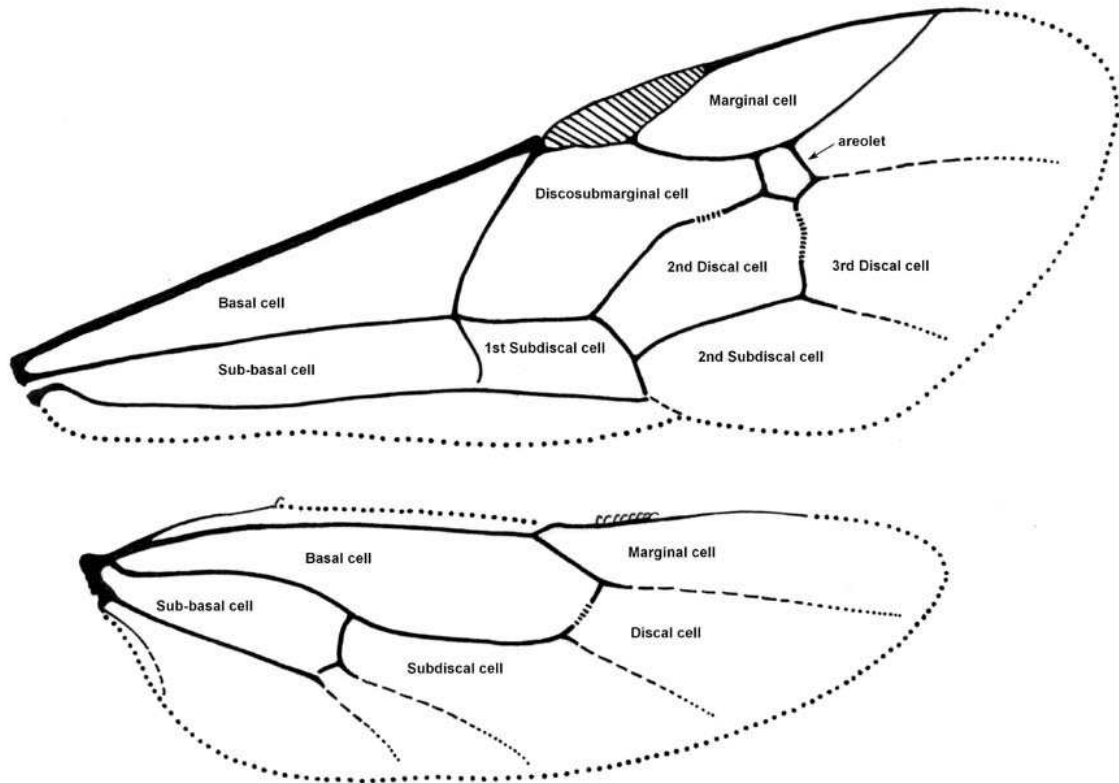
Anexo 9. Pedicelo (= peciolo) en vista lateral, obrera de Myrmicinae (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).



Anexo 10. Habitus de Myrmicinae. De arriba hacia abajo: obrera, reina, macho, ala anterior (Tomado de Bolton *et al.*, 2003).

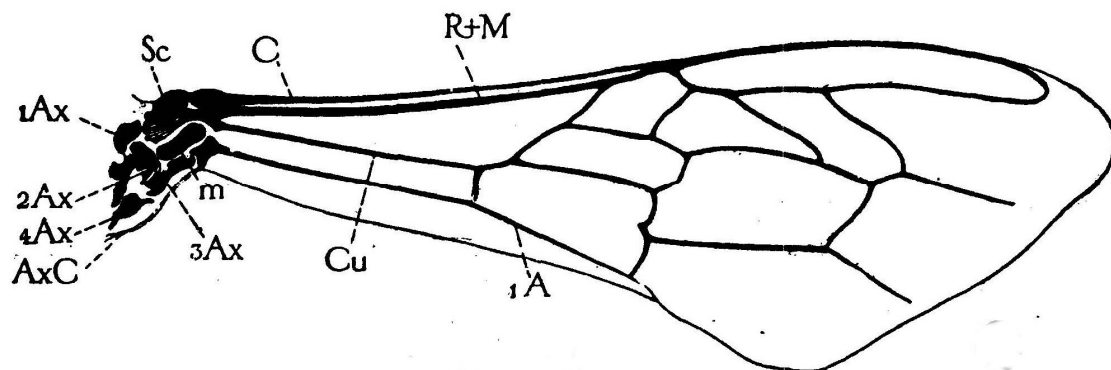


Anexo 11. Esquema general de las alas de Hymenoptera, mostrando celdas.



American Entomological Institute, 2005

Anexo 12. Esquema general de las alas de Hymenoptera, mostrando venación general.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, Juan Manuel Vieira Correa, con C.I. 1714825120, autor del trabajo de graduación intitulado "Taxonomía y Biogeografía del género de hormigas *Megalomyrmex* Forel (Hymenoptera: Formicidae) en Ecuador" previa a la obtención del grado académico de LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de su sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 29 de Abril de 2011

Juan Manuel Vieira Correa

C.I. 1714825120