

## RECONOCIMIENTO DE HORMIGAS EN LA RESERVA LA MACARENA

Fernando Fernández C.  
Laura Schneider S.\*

### RESUMEN

Como resultado de un inventario de la myrmecofauna de la región noroccidental de la Reserva La Macarena (Meta) efectuado entre diciembre de 1986 y enero de 1987, se colectaron ejemplares de 6 subfamilias, 18 tribus, 37 géneros y 95 especies. Estas muestran amplios espectros de nidificación, dietas, asociaciones con plantas y modelos de mimetismo. Tal riqueza de formas puede explicarse a la luz de los intensos procesos de especiación y expansión de este grupo en Suramérica, especialmente en el gran aislamiento del continente en el Terciario.

### SUMMARY

Specimens of 6 subfamilies, 18 tribes, 37 genera and 95 species were found in an inventory of ant fauna of the northwestern region of the Reserva La Macarena (Meta, Colombia) between december 1986 and january 1987, was found these ants show broad behavior in nidification, dietary resources, plant associations and mimicry models. This rich forms should be understanding at the intense speciation and expansion of this group in South America, since mid tertiary.

### INTRODUCCION

Uno de los grupos más interesantes de los insectos es el de las hormigas; están presentes en casi todo ecosistema terrestre; se agrupan en una superfamilia (Formicoidea) con una sola familia (Formicidae) dividida en una subfam-

lia fósil y 10 vivientes (1,3,13,20,21, 22).

La taxonomía de las hormigas en las subfamilias más distribuidas se halla en estado confuso para muchos géneros; además, existen diferentes clasificaciones para el grupo, de acuerdo con diversos criterios.

Se cree que las hormigas surgieron de unos himenópteros primitivos, en el Cretáceo, parecidos a las actuales avispas Tiphidae (23). Hormigas de la subfamilia Sphecomyrminae, del Cretáceo superior, constituyen el eslabón hacia las demás subfamilias (24). Los trópicos han sido los escenarios de origen de muchos taxa de hormigas, así como también de centros de especiación y radiación, así lo muestran las actuales tendencias de dispersión de algunos géneros (3,15).

Wilson (23) dice que en parte por lo anterior se explica la existencia de elementos muy primitivos así como también de otros avanzados en el pantrópico. Se han descrito unas 15.000 especies de hormigas Moffet (18) en todo el mundo, pero su número puede ser mayor aún, considerando las numerosas sinonimias existentes en el grupo (18,19).

Para el neotrópico, Brown (3) reconoce unos 140 géneros agrupados en 6 subfamilias; 66 de los géneros son endémicos. El índice alto de endemia y la diversidad de especies, se pueden explicar, en parte por el temprano aislamiento de Suramérica, a comienzos del Terciario, que sólo terminaría a finales del mismo, en el Plio-pleistoceno, con el surgimiento de Centroamérica (11). La hipótesis de Haffer (9) sobre los refugios del Pleistoceno también puede ayudar a entender esta diversidad.

Según Kempf (12,13) el neotrópico posee una de las myrmecofaunas más ricas; Colombia, debido a su geografía, presenta un gran interés por la riqueza de formas y endemismo sospechados (17).

Muchos de los problemas que presenta el estudio de las hormigas se pueden despejar realizando buenas colecciones en los trópicos, considerados como regiones críticas por los especialistas. Material procedente de tales lugares puede definir límites en categorías taxonómicas dentro de la familia; despejar problemas de sinonimias, especies gemelas líneas de expansión y evolución, entre otras. Además contribuye al conocimiento de la etiología y ecología de estos insectos, permitiendo la existencia de bases fiables para políticas adecuadas de control y manejo de especies problema. (14).

Por las razones anteriores urge un inventario de la fauna de las hormigas de Colombia. Como un primer paso para la realización del mismo, este trabajo tuvo como objetivos hacer el inventario de la fauna de hormigas de la región noroccidental de la Reserva de la Macarena, en el Meta, así como también observar los hábitos de nidificación de las especies colectadas.

### MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se llevó a cabo en la región del caño La Curía, estación Las Dantas del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA, al noroccidente de la Reserva Nacional Natural La Macarena, entre diciembre de 1986 y enero de 1987. Observaciones de reconocimiento del área fueron realizadas por el primer autor en septiembre de 1985 y julio y octubre de 1986.

\* Estudiantes de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 77038, Bogotá.

La Reserva La Macarena limita por el occidente con la sierra del mismo nombre y el río El Duda, por el sur con el río Guayabero y al norte con los ríos Güejar y Ariari. La sierra se levanta sobre el macizo del escudo guyanés; la región de estudio abarca la formación Güejar, del ordovícico (Paleozoico), muy antigua (10). Las cuchillas norteñas que forman las sabanas altas son más recientes (Cretáceo y Terciario). La región del caño La Curia está dominada por paisajes de sabanas bajas salpicadas por matas de monte y bosques de galería (580 msnm), sabanas altas sobre las cuchillas (hasta 780 msnm), banquetas del valle del río Güejar (menos de 580 msnm) y las estribaciones de la sierra (hasta 1200 msnm).

Se realizaron muestreos en las subregiones antes descritas, en los niveles epígeo, arborícola, y en menor grado en el nivel hipógeo. Para este estrato se observaron muestras de tierra removida, en los otros niveles se hizo observación directa y búsqueda de nidos siguiendo a obreras forrajeras regresando al nido.

Se agruparon las especies observadas en varias categorías de hábitos de nidificación, en la siguiente forma:

**Hormigas hipógeas.** Tanto el nido como el territorio de forrajeo se encuentran bajo tierra.

**Hormigas epígeo-Arborícolas.** Los nidos se encuentran sobre la superficie, bajo tierra y sobre la superficie.

**Hormigas epígeo-Arborícolas.** Los nidos se encuentran sobre la superficie, semidescubiertos, bajo piedras o en la base de los árboles y tocones. Las obreras toman las hojas en la superficie del suelo, en arbustos y en los árboles.

**Hormigas Epígeas.** El nido y el territorio de forrajeo se encuentra principalmente sobre la superficie de la tierra.

**Hormigas Hipógeo-Epígeo-Arborícolas.** El nido se encuentra bajo tierra, y las

obreras toman las hojas en los tres estratos.

**Hormigas Arborícolas.** Construyen los nidos sobre los árboles, en sus cortezas o en su interior (médulas, myrmecodios, etc.). Forrajeo en la superficie de los árboles principalmente.

Estas categorías son arbitrarias, algunas especies muestran mucha flexibilidad en sus hábitos.

Se realizaron observaciones parciales sobre plantas myrmecófilas, artrópodos que mimetizan hormigas y la ecología de algunas especies.

Todo el material se conservó en alcohol etílico al 75%, se prepararon en seco y en triángulos en el laboratorio de la sección de entomología del Museo de Historia Natural del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia.

Se determinó hasta género y/o especie por claves de revisiones (2,4,5,6,7,13,16,20), por comparación con algunos especímenes del museo y por envío a los especialistas: Dr. William L. Brown (Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York), Dr. Phillip S. Ward (Universidad de California, Davis) doctor William P. Mackey (Universidad de Texas, Austin), doctor Carlos Roberto Ferreira Brandao (Museo de Zoología, Universidad de Sao Paulo, Brasil) y John E. Lattke (Instituto de Zoología Agraria, Universidad Central de Venezuela, Maracay).

## RESULTADOS

Los siguientes resultados, pueden dar una buena imagen de la myrmecofauna de la región. Se colectaron ejemplares de 6 subfamilias, 18 tribus, 37 géneros y 95 especies, distribuidos así: Ponerinae, 4 tribus, 10 géneros y 25 especies; Ecitoninae, 1 tribu, 3 géneros y 4 especies; Pseudomyrmecinae, 1 género y 8 especies; Myrmicinae, 7 tribus, 15 géneros y 32 especies; Dolichoderinae, 2 tribus, 4 géneros y 10 especies; For-

micinae, 4 tribus, 4 géneros y 16 especies.

En cuanto a los hábitos de nidificación (Tabla 1), el 9% de las especies presentaron hábito hipógeo, el 22% hipógeo-epígeo, el 18% epígeo, el 19% epígeo-arborícola, el 9% hipógeo-epígeo-arborícola y el 23% arborícola.

Ponerinae es una subfamilia principalmente hipógeo-epígea; Ecitoninae es epígea, Pseudomyrmecinae es arborícola y epígea, Dolichoderinae principalmente arborícola; Myrmicinae y Formicinae presentan un amplio espectro de nidificación. El 30% de las especies presentan una dieta predadora (cazadoras y/o carroñeras, a veces consumen néctar); el 20% dieta de origen vegetal (colectoras, cultivadoras de hongos, frugívoras, etc.). Para el otro 50% la dieta es omnívora. Ponerinae y especialmente Ecitoninae tienen marcado comportamiento predador, Pseudomyrmecinae, Formicinae, Myrmicinae (en parte) y Dolichoderinae tienden a dietas de origen vegetal y Formicinae y Myrmicinae (en parte) tienen preferencias omnívoras. El número de especies nuevas puede llegar a tres.

Las sabanas baja y alta, así como el valle del río Güejar son pobres en fauna de hormigas, concentrándose la mayor parte de especies en los bosques de galería. La Tabla 1 relaciona todos los anteriores resultados.

Las hormigas dolichoderinas del género *Azteca* nidifican en myrmecomacios de *Tococa* spp. y *Myrmidone* (Melastomataceae). Algunas arañas (Araneae: Salticidae, Clubionidae) y chinches (Hemiptera) imitan morfológica y comportamentalmente a algunas hormigas formicinas (*Camponotus*) y pseudomyrmecinas (*Pseudomyrmex*). (*Camponotus* sp. y *Ectatomma gaudridens* mostraron una extraordinaria resistencia al fuego, al soportar sus colonias las quemaduras (naturales o inducidas) que se presentan en las sabanas en los veranos.

TABLA 1. Listado de especies, lugares de colección, hábitos de nidificación y dietas.

ESPECIE	LUGAR					HABITO					DIETA			
	SB	MM	SA	BG	VG	H	HE	E	EA	HEA	A	P	V	O
Superfamilia FORMICOIDEA														
Familia FORMICIDAE														
Subfamilia PONERINAE														
Tribu Acantostichini														
<i>Acantostichus</i> sp.	x					x						x		
Tribu Platythyreini														
<i>Platythyrea</i> sp.				x					x			?		
Tribu Ectatommini														
<i>Paraponera clavata</i> (Fabricius 1775)			x	x	x					x		x		
<i>Ectatomma quadridens</i> (Fabricius 1793)	x		x	x						x				x
<i>E. tuberculatum</i> (Olivier 1795)	x			x						x		x		
<i>E. ruidum</i> Roger 1861	x			x			x							x
<i>E. edentatum</i> Roger 1863	x						x					?		
<i>E. opaciventre</i> Roger 1861	x						x					x		
<i>Gnamptogenys</i> sp. 1				x				x				x		
<i>G.</i> sp. 2				x				x				x		
Tribu Ponerini														
<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille 1802)	x				x		x					x		
<i>P.</i> (= <i>Neoponera</i> ) <i>villosa</i> (Fabricius 1804)		x		x			x					x		
<i>P.</i> (= <i>Neoponera</i> ) <i>obscuricornis</i> (Emery 1890)				x			x			?		x		?
<i>P.</i> (= <i>Neoponera</i> ) <i>apicalis</i> (Latreille 1802)		x		x			x					x		
<i>P.</i> (= <i>Termitopone</i> ) <i>commutata</i> (Roger 1861)	x	x		x			x					x		
<i>P.</i> sp. nov.		x		x			x					x		
<i>Ponera</i> sp. cf.				x		?						x		
<i>Hypoponera</i> sp. 1				x				?				x		
<i>H.</i> sp. 2				x				?				x		
<i>Anochetus emarginatus</i> (Fabricius 1805)	x							x				x		
<i>A.</i> cf. <i>simoni</i> Emery 1890				x			x					?		
<i>Odontomachus bauri</i> Emery 1892				x			x					x		
<i>O. chelifera</i> Latreille 1802					x		x					x		
<i>O. haematodus</i> (Linnaeus 1758)				x			x					x		
<i>O. opaciventris</i> Forel 1899 cf.				x			x					x		
Subfamilia ECITONINAE														
Tribu Ecitonini														
<i>Eciton rapax</i> Fr. Smith 1855					x			x				x		
<i>E.</i> cf. <i>burchelli</i> (Westwood 1842)					x			x				x		
<i>Nomamyrmex esenbecki</i> (Westwood 1842)	x		x					x				x		
<i>Labidus</i> cf. <i>praedator</i> (Fr. Smith 1858)	x							x				x		
Subfamilia PSEUDOMYRMECINAE														
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1				x								x		x
<i>P.</i> sp. 2				x								x		x
<i>P.</i> sp. 3				x								x		x
<i>P.</i> sp. 4				x								x		x
<i>P.</i> sp. 5				x								x		x
<i>P.</i> sp. 6	x								x					x
<i>P.</i> sp. 7		x		x					x					x
<i>P.</i> sp. 8					x				x					x
Subfamilia MYRMICINAE														
Tribu Dacetini														
<i>Daceton armigerum</i> (Latreille 1802)		x										x	x	
<i>Strumigenys</i> sp.				x		x							?	
Tribu Leptothoracini														
<i>Leptothorax</i> sp.				x								x		?
Tribu Crematogasterini														
<i>Crematogaster</i> sp. 1				x					x					x
<i>C.</i> sp. 2				x					x					x
<i>C.</i> sp. 3		x		x					x					x
<i>C.</i> sp. 4			x						x					x
<i>C.</i> sp. 5					x				x					x
Tribu Myrmicini														
<i>Pheidole</i> sp. 1	x							x						x

TABLA 1. (Continuación)

ESPECIE	LUGAR					HABITO					DIETA			
	SB	MM	SA	BG	VG	H	HE	E	EA	HEA	A	P	V	O
P. sp. 2				x				x						x
P. sp. 3				x				x						x
P. sp. 4		x		x				x						x
Tribu Solenopsidini														
<b>Solenopsis</b> sp. 1	x							?						?
S. sp. 2					x			?						?
<b>Megalomyrmex leoninus</b> Forel 1884					x		x							?
M. sp.					x		x							?
<b>Monomorium</b> sp. cf.	x						?							?
<b>Allomerus</b> sp. 1				x		x								?
A. sp. 2				x		x								?
Tribu Cephalotini														
<b>Cephalotes atratus</b> (Linnaeus 1758)				x					x					x
<b>Procryptocerus</b> sp. 1		x						x						x
P. sp. 2					x						x			x
<b>Zacryptocerus clypeatus</b> (Fabricius)		x									x			x
Z. sp. 2		x									x			x
<b>Zacryptocerus</b> sp. 3				x							x			x
Z. sp. 4					x						x			x
Z. sp. 5				x							x			x
Tribu Attini														
<b>Cyphomyrmex</b> sp. grupo <b>rimosus</b>				x					x				x	
<b>Acromyrmex octospinosus</b> (Reich 1793)				x						x			x	
<b>Acromyrmex</b> sp. 2				x						x			x	
<b>Atta cephalotes</b> (Linnaeus 1758)	x			x						x			x	
<b>A. laevigata</b> (Fr. Smith 1858)				x						x			x	
Subfamilia DOLICHODERINAE														
Tribu Dolichoderini														
<b>Dolichoderus</b> sp. 1				x							x		x	
D. sp. 2				x							x		x	
<b>Hypoclinea</b> spp. (3 especies)				x					x					?
H. sp. 4	x			x					x					x
Tribu Tapinomini														
<b>Iridomyrmex</b> sp.	x							x						?
<b>Azteca</b> sp. 1				x							x		x	
A. sp. 2			x								x		x	
A. sp. 3		x									x		x	
Subfamilia FORMICINAE														
Tribu Plagiolepidini														
<b>Acropyga</b> spp. (2 especies)				x		x								x
Tribu Myrmelachistini														
<b>Myrmelachista</b> spp. (2 especies)				x							x			x
Tribu Gigantiopini														
<b>Gigantiops destructor</b> (Fabricius 1804)		x		x	x				x					x
Tribu Camponotini														
<b>Camponotus (Myrmepomis) sericeiventris</b> Guérin 1838	x	x		x	x					x				x
<b>C. (Myrmothrix) renggeri</b> Emery 1894	x						x							x
<b>C. (Myrmecladoecus)</b> sp.	x			x					x					x
<b>C. (Myrmomalis)</b> sp. 1		x							x					x
<b>C. (Myrmomalis)</b> sp. 2	x	x								x				x
C. spp. (6 especies)				x						x				x

Lugares  
 SB: Sabana Baja  
 MM: Mata de Monte  
 SA: Sabana Aita  
 BG: Bosque de Galería  
 VG: Valle del Río Güejar

Hábitos  
 H: Hipógeo  
 HE: Hipógeo-Epígeo  
 E: Epígeo  
 EA: Epígeo Arborícola  
 HEA: Hipógeo-Epígeo-Arborícola  
 A: Arborícola

Dietas  
 P: Predadora  
 V: Vegetal  
 O: Omnívora  
 ?: Por confirmar

## DISCUSION

La discusión y conclusiones siguientes son necesariamente parciales, porque el material no está completamente determinado, posiblemente puede modificarse en algún grado con futuros y más completos inventarios en la zona (esto es, que incluyan hormigas hipógeas y nocturnas).

El número de géneos (37) y de especies (95) constituyen el 30% y 20% respectivamente de lo registrado para Colombia (13, 17). Se encontraron todas las subfamilias neotropicales, así como las tribus, géneros y especies más comunes para esta región. Las subfamilias mejor representadas (Ponerinae y Myrmicinae) lo son también en toda la región neotropical. Existe, igualmente, un amplio espectro de dietas y hábitos de nidificación; además conviven elementos tan primitivos como *Acantostichus* con avanzados como *Camponotus*, *Pheidole* y *Crematogaster*. Aproximadamente el 48% de los géneros son endémicos y el número de especies nuevas podría llegar a tres.

Esta riqueza de especies, de formas de vida, de asociaciones (mutualismo con plantas y mimetismo de otros insectos) y alta adaptación al medio (se explotan ampliamente diferentes sustratos para nidificar y diversas fuentes alimenticias) pueden explicarse no sólo por las condiciones actuales de su medio, sino también a la luz de la historia de las hormigas en el pantrópico, desde mediados del Terciario y por la intensa especiación acaecida en la región tropical. Igualmente, según Brown (3) las actuales tendencias de dispersión de importantes grupos de hormigas, comenzada en el Mioceno, contribuyen a esclarecer ciertas distribuciones actuales sin que ello implique entrar en desacuerdo con la teoría de la deriva continental de Kusnezov (15).

De acuerdo con Wilson (23) las hormigas como tales se conocen desde fines del Mesozoico, en el Cretácico. Las subfamilias actuales más primitivas surgieron y se desarrollaron, probablemente, a comienzos del terciario. El surgi-

miento de los más importantes géneros de las subfamilias "avanzadas" ocurrió a mediados del Terciario, entre el Oligoceno y Mioceno (3). De acuerdo con la teoría de la deriva continental, el "stock" principal en la evolución de las hormigas ya se habría diferenciado y expandido antes de la separación de los bloques de Gondwana, explicándose así la distribución tropicípola de géneros primitivos. El temprano aislamiento de Suramérica, desde el Paleoceno explicaría el alto número de géneros endémicos para el Neotrópico y concomitantemente para regiones como La Macarena.

El fin del aislamiento (Plio-Pleistoceno) tuvo un impacto sobre la fauna en Suramérica al ingresar elementos neárticos "modernos" desplazando algunas formas nativas (11). Para insectos, desafortunadamente, los autores en el momento de escribir este artículo no poseían datos de tal impacto e intercambio.

Se cree que las regiones tropicales fueron desde mediados del Terciario, un intenso núcleo de especiación y dispersión de elementos hacia lugares extra-tropicales; algunos de estos elementos, a su vez, invadían nuevamente su lugar de origen, fomentando así el proceso de evolución (15). El cuadro se complica ante la posibilidad de la temprana invasión de grupos originados en regiones templadas (como *Camponotus*) y el surgimiento y expansión de otros grupos en la región (*Pheidole*, *Crematogaster*, *Dolichoderus*) como puede deducirse de los patrones actuales de distribución de los más importantes géneros de hormigas (3).

Aunque en las regiones templadas elementos primitivos como Ponerinae y Ectatomminae-Dorylinae estén en regresión ante la expansión de grupos modernos como Formicinae, los trópicos siguen siendo reductos donde estos grupos primitivos aún prosperan. Actualmente algunos grupos de Myrmicinae están, a nivel mundial, reemplazando elementos relativamente modernos como Dolichoderinae. Esta explosiva preponderancia de Myrmicinae

puede deber a una ampliación en su explotación de sustratos para nidificar y a los ajustes morfológicos y fisiológicos para dietas más amplias (14) que la de sus posibles ancestros (8).

El análisis anterior, mostrado muy sucintamente, permite explicar en parte el conjunto faunístico observado en la región estudiada. Las subfamilias más preponderantes son Ponerinae y Myrmicinae; sin embargo éstas son las menos importantes en las regiones extratropicales.

Las primitivas hormigas cazadoras se encuentran en una región cuyas condiciones climáticas y geológicas han cambiado poco desde mediados del Terciario (10); esta estabilidad también respalda la preponderancia de Myrmicinae, con elementos tan primitivos como *Daceton* o tan exclusivos como *Attini* y *Cephalotini*.

La escasez de formas importantes en la región holártica, como Formicinae, podría explicarse por la reciente invasión de éstas, o por la fuerte competencia de elementos autóctonos. Especies primitivas como *Ectatomma* spp. y *Paraponera clavata* explotan (como suplemento de su dieta carnívora) secreciones azucaradas de homópteros, conducta típica de hormigas holárticas.

Los hábitos de nidificación y de forrajeo muestran, por una parte, una alta explotación del medio (justificando la reciente afirmación de Wilson (23) al considerar a las hormigas como un ejemplo de éxito ecológico), y por la otra, una mayor explotación de los sustratos arborícolas (Tabla 1). De acuerdo con Kusnezov (15) las hormigas neotropicales muestran una tendencia progresiva a ocupar los ambientes arborícolas, esperándose encontrar más especies en éstos que en los hipógeos y epígeos. Los resultados y observaciones del estudio reflejan claramente esta tendencia.

Finalmente, la myrmecofauna de La Macarena también puede contemplarse desde el punto de vista de las ideas de Haffer (9). Para este geólogo alemán,

en el ambiente seco del Pleistoceno el paisaje característico de gran parte del neotrópico era de sabanas con precipitaciones disminuidas, debido a las glaciaciones que afectaban las regiones templadas. Algunas regiones presentaban particularidades geográficas y climáticas que permitían precipitaciones mayores y por lo tanto paisajes de selvas húmedas. Estas regiones se convirtieron en "refugios" de floras y faunas mesófilas, dándose un intenso proceso de especiación propio de regiones aisladas; cuando las condiciones climáticas actuales surgieron, estos refugios "exportaron" a sus alrededores formas nuevas. Uno de los tantos refugios del Pleistoceno fue La Macarena. Una forma de evaluarlo es comparando las faunas del mismo con sus alrededores y la región en la cual se encuentra; desafortunadamente, como se señaló antes, se carece de inventarios locales myrmecológicos para tal evaluación. Por lo pronto, la influencia del pasado histórico de la reserva en su actual fauna de hormigas será objeto de un estudio posterior.

### CONCLUSIONES

- El número de géneros y especies demuestra que la región estudiada, aunque intervenida, es relativamente rica en myrmecofauna. Igualmente, las hormigas presentan, en cuanto a nidificación, amplios espectros de aprovechamiento del medio y explotación de recursos. También aprovechan variadas fuentes de alimentación.
- Las hormigas presentan casos de coevolución mutualista, parasitismo, etc. demostrando su influencia en el medio; igualmente, son objeto de imitación por otros insectos (mimetismo).
- Los resultados pueden explicarse a la luz de la evolución y expansión de las hormigas, principalmente desde el Mioceno, por los intensos procesos de especiación e intercambios faunísticos y probablemente, involucrando la teoría de La Macarena como refugio del Pleistoceno.

- La mayor riqueza de la fauna se presenta en los bosques de galería, los cuales representan el ambiente mesófilo que ha sido el característico de los núcleos de evolución de las hormigas en el pasado.
- El amplio espectro de especies, hábitos de nidificación y dietas, concuerda con la idea de Wilson (23) al considerar a las hormigas como un modelo de éxito ecológico.

### Agradecimientos a:

- La Universidad Nacional de Colombia y al Inderena por apoyar en parte la realización del trabajo de campo.
- Los especialistas que identificaron parte del material.
- David Rivera por la identificación de las plantas myrmecófilas.
- El primer autor desea reconocer la valiosa colaboración bibliográfica de los doctores W. L. Brown Jr., C.R. F. Brandao, W.P. Mackay, P.S. Ward, C. Kugler, G.C.J. Wheeler, D. Wheeler, A.M. Young, D. Janzen y J.E. Lattke, así como el interesante intercambio de ideas con el Dr. Brown.

### BIBLIOGRAFIA

1. Baroni, C. 1983. Clave para la determinación de los géneros de hormigas neotropicales. Graellsia (España). 39:73-82.
2. Brown, W.L., Jr. 1958. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. Part II. Tribe Ectatommini. Bulletin of Museum of Comparative Zoology, Harvard (EEUU). 118:176-362.
3. 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. Eds. B.J. Meggers, E.S. Ayensu W.D. Duckworth. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. p.161-185.

4. Brown, W.L. Jr. 1975. Contributions toward reclassification of the Formicidae. V. Ponerinae, Tribes Platythyreini, Cerapachini, Cylindromyrmecini, Acanthostichini and Aenictogitini. Search (EEUU) 15(1):1-116.
5. Brown, W.L., Jr. 1976. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. VI. Ponerinae. Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section A. Introduction, Subtribal Characters, Genus **Odontomachus**, Studia Entomológica (Brasil). 19:67-171.
6. Brown, W.L., Jr. 1978. Contributions toward a reclassification of the Formicidae. VI. Ponerinae, Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section B. Genus **Anochetus** and Bibliography. Studia Entomológica (Brasil) 20:549-652.
7. Brown, W.L., Jr. Kugler, C. 1982; Revisionary other studies on the ant Genus **Ectatomma**, including the description of two new species. Search (EEUU) no. 24, p.1-8.
8. Carroll, C.R.; Janzen, D.H. 1973. Ecology of foraging by ants. Annual Review of Ecology and Systematics (EEUU) 4:231-257.
9. Haffer, J. 1969. Speciation in Amazonian Forest Birds. Science (EEUU) 165 (3889):131-137.
10. Jenks, W.F. (Ed). 1956. Handbook of South American Geology. The Geological Society of America. p. 378 (memoir no. 65).
11. Keast, A. 1968. Evolution of Mammals on Southern Continents. I. Introduction: The Southern Continents as Backgrounds for Mammalian Evolution. Quarterly Review of Biology (EEUU) 43(4):225-233.
12. Kempf, W.W., O.F.M. 1964. On the number of ant species in the Neotropical Region. Studia Entomológica (Brasil). 7:481-482.
13. Kempf, W. W. O. F. M. 1972. Catalogo Abreviado das Formigas da Região Neotropical. Studia Entomológica (Brasil) 15:3-344.
14. Kugler, C. 1979. Evolution of the Sting Apparatus in the Myrmecine Ants. Evolution (EEUU). 33(1):117-130.
15. Kusnezov, N. 1963. Zoogeografía de las hormigas en sudamérica. Acta Zoológica Lilloana (Argentina). 19:25-186.

16. Kusnezov, N. 1978. (R. Golbach, ed.) Hormigas argentinas: clave para su identificación. Argentina, Fundación Miguel Lillo. p.1-140 (Miscelánea no. 61).
17. Mackay, W. P. 1985. *Acantostichus sanchezorum* (Hymenoptera, Formicidae), una nueva especie de Colombia. Sociobiology (EEUU). 11(2):127-131.
18. Moffet, M.W. 1986. Marauders of the Jungle Floor. National Geographic (EEUU). 170(2):273-286.
19. Perry, D.R. 1984. The Canopy of the tropical rain forest. Scientific American (EEUU). 251(5):138-147.
20. Wheeler, W.M. 1910. Ants, Their Structure, Development, and Behavior. New York: Columbia University Press.
21. Wheeler, G.C. & J. 1972. The sub-families of Formicidae. Proceedings of the Entomological Society of Washington (EEUU). 74(1):35-45.
22. Wheeler, G.C. & J. 1985. A Simplified conspectus of the Formicidae. Transactions of the American Entomology Society (EEUU). 111:255-264
23. Wilson, E.O. 1971. The Insect societies. Cambridge: Belknap Press (EEUU), p.548.
24. Wilson, E.O.; Carpenter, F.M.; Brown, W.L. Jr. 1967. The first Mesozoic Ants. Science (EEUU) 157(3792):1038-1040.