

# HORMIGAS URBANAS EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA

por

Patricia Chacón de Ulloa<sup>1</sup>, Gloria Isabel Jaramillo<sup>1</sup>, & Margarita María Lozano<sup>1</sup>

## Resumen

**Chacón de Ulloa, P., G. I. Jaramillo & M. M. Lozano:** Hormigas urbanas en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. **30** (116): 435-441. 2006. ISSN 0370-3908.

Se recolectaron 1789 muestras de hormigas asociadas a habitaciones humanas en siete ciudades del departamento del Valle del Cauca, Colombia. El 96% de los sitios muestreados presentaron hormigas en zonas residenciales. En todo el departamento se registraron 20 especies de hormigas, ocho de las cuales se consideran plagas: *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius), *Paratrechina longicornis* (Latreille) y *Pheidole* sp. contribuyen con la mayor frecuencia de captura; le siguen *Tetramorium bicarinatum* (Nylander), *Solenopsis geminata* (Fabricius), *Monomorium pharaonis* (L.), *M. floricola* (Jerdon) y *Linepithema humile* (Mayr). De las restantes 12 especies, las más importantes fueron *Solenopsis* sp. y la pequeña hormiga de fuego *Wasmannia auropunctata*.

**Palabras clave:** Hormiga fantasma, hormiga loca, hormigas introducidas, plagas urbanas.

## Abstract

1789 samples of ants were collected in human habitations within seven cities belonging to the state of Valle del Cauca in Colombia. Ants were found in houses in 96% of the places sampled. 20 species of ants were collected in the state of Valle del Cauca, but only 8 of these species were regarded as pests: *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius), *Paratrechina longicornis* (Latreille) and *Pheidole* sp. were the more frequent species, followed in decreasing order by *Tetramorium bicarinatum* (Nylander), *Solenopsis geminata* (Fabricius), *Monomorium pharaonis* (L.), *M. floricola* (Jerdon) and *Linepithema humile* (Mayr). Of the 12 remaining species, the most important were *Solenopsis* sp. and the little fire ant *Wasmannia auropunctata*.

**Key words:** Crazy ant, exotic ants, ghost ant, urban pests.

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Biología, Ecología y Manejo de Hormigas. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle. A. A. 25360, Cali. Correo electrónico: hormigas@univalle.edu.co; pachacon@uniweb.net.co

## Introducción

Algunas especies de hormigas en el área urbana tienen un efecto directo sobre la salud pública (**Fowler et al.**, 1990), como vectores mecánicos de enfermedades (**Eichler**, 1990; **Fowler et al.**, 1993; **Olaya et al.**, 2005) ó porque causan molestias y dolor por picaduras (**Hoffman**, 1997). Otras especies afectan indirectamente a las personas pues contaminan alimentos con organismos patógenos o causan malestar y estrés emocional debido a su presencia (**Robinson**, 1996); inclusive, algunas especies se han encontrado invadiendo y destruyendo equipos eléctricos (**Mackay et al.**, 1992; **Bueno**, 1997).

Debido a la gran cantidad de hábitats que pueden utilizar y a su alto grado de dispersión, favorecido por sus hábitos de forrajeo, se han realizado estudios generalizados sobre las hormigas como plagas caseras en diversos continentes. Cabe citar los de **Kumawat et al.** (1987) & **Veeresh** (1990) en India, **Prins et al.** (1990) en el sureste de Africa, **Thompson** (1990) en Estados Unidos y **Reimer et al.** (1990) en las islas Hawai.

**Fowler et al.** (1990) recopilan la literatura disponible sobre las especies de hormigas plaga en América del Sur, entre las que se reconocen especies domésticas como *Iridomyrmex humilis* (Mayr), *Tapinoma melanocephalum*, *Wasmannia auropunctata*, *Monomorium pharaonis*, *M. floricola* y *M. destructor*, además de los géneros *Camponotus*, *Paratrechina*, *Pheidole*, *Solenopsis* y *Crematogaster*. Concretamente en el sureste de Bahía (Brazil), **Delabie et al.** (1995) confirman ocho especies y registran a *Pheidole megacephala* como la especie dominante. Posteriormente, **Chacón de Ulloa** (2003) hace una recopilación de los principales trabajos sobre las hormigas nativas e introducidas que colonizan el ambiente

intradomiciliario en algunos países de América Central, del Sur e Islas del Caribe.

En Colombia se conocen listados que totalizan entre 700 (**Fernández et al.**, 1996) y 900 especies de hormigas (**Fernández & Sendoya** 2004), con 353 especies registradas en diferentes zonas de vida del departamento del Valle del Cauca (**Chacón de Ulloa et al.**, 1996). Los primeros estudios sobre especies urbanas se iniciaron en la ciudad de Cali con una lista preliminar de algunas hormigas intradomiciliarias (**Lozano et al.**, 1999; **Lozano & Chacón de Ulloa**, 2001) y la cría de la hormiga fantasma *Tapinoma melanocephalum* (**Jaramillo & Chacón de Ulloa**, 2003). El presente trabajo contribuye al conocimiento de las especies de hormigas urbanas mas comunes en uno de los departamentos de la región pacífica, el Valle del Cauca, donde se muestrearon zonas residenciales en siete de sus principales ciudades.

## Materiales y métodos

Durante el período comprendido entre octubre 1999 a febrero 2001, se realizaron muestreos de hormigas urbanas en las siete ciudades mas importantes del departamento del Valle del Cauca: Cali, Buenaventura, Jamundí, Palmira, Buga, Tuluá y Cartago, las cuales representan el 50% de la extensión total del departamento (21.195 km<sup>2</sup>) y contienen el 89.3% de la población de las cabeceras municipales (3.715.237 total de habitantes) (Tabla 1). Para cada ciudad se planeó muestrear el 40% de los barrios, sin embargo la obtención de las muestras dependió de la colaboración de la comunidad al facilitar el acceso a los diferentes lugares de habitación. Se visitaron residencias, tiendas y supermercados (lugares de expendio de alimentos), colegios y universidades (planteles educativos), oficinas y almacenes, donde se colectaron hormigas

**Tabla 1.** Caracteres de las ciudades estudiadas en el Departamento del Valle del Cauca (IGAC 1980).

Ciudad	Extensión (km <sup>2</sup> )	Altitud (msnm)	Temperatura media (°C)	Número de habitantes*
Buenaventura	6.078	7	28	271.401
Buga	832	969	23	114.439
Cali	564	995	23	2.264.256
Cartago	279	917	23	135.365
Jamundí	665	975	23	62.846
Palmira	1.123	1.001	23	283.431
Tuluá	819	973	23	184.723

\* [www.elvalle.com.co/gobernacion/municipios/valle.asp](http://www.elvalle.com.co/gobernacion/municipios/valle.asp).

intradomiciliarias, es decir en las áreas al interior de las edificaciones (ej: cocina, sala, comedor, baño, alcobas).

Las muestras de hormigas se colectaron con la ayuda de pinzas y pinceles y se preservaron en frascos con alcohol al 70%. Se considera una muestra a una captura de obreras que forman parte de una pista de forrajeo o un nido en un sitio inspeccionado (ej: cocina, dormitorio, baño, vitrina de almacén). Para efecto de los análisis de datos no se tuvo en cuenta la cantidad de obreras por muestra sino la presencia de las especies.

En el Laboratorio de Entomología de la Universidad del Valle, se determinaron las muestras hasta el nivel taxonómico de género y algunas hasta especie aplicando las claves de Akre & Antonelli, (1987), Hölldobler & Wilson (1990), Jaffe *et al.* (1993) y la guía de campo de Hedges (1992). Posteriormente, fueron enviadas al Dr. Robert Hamton para determinación y/o confirmación de algunas especies. La colección obtenida para cada ciudad fue depositada en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle.

Para las especies de hormigas de la ciudad de Cali, capital del departamento y con un mayor número de habitantes, se aplicó un análisis de asociación interespecífica con la ayuda del programa estadístico SPASSOC.BAS (Ludwig & Reynolds, 1988). Los análisis se realizaron teniendo en cuenta las ocho especies mas abundantes, considerando los datos obtenidos a nivel de las casas y luego solo para el área de la cocina. Se obtuvo un índice de asociación VR bajo la hipótesis de asociación negativa si su valor es menor que 1 y de asociación positiva si es mayor a 1. La significancia estadística de cada par de asociaciones se determinó mediante el estadístico  $X^2$ , con la corrección de Yates (Ludwig & Reynolds, 1988).

## Resultados

En el departamento del Valle del Cauca se visitaron 810 lugares de habitación, en los cuales se colectaron 1789 muestras de hormigas. En promedio, el 95.8% (desviación estándar  $\pm 2.5$ ) de los lugares muestreados presentaron hormigas, con un rango entre 93% para la ciudad de Tuluá y 98.7% para la ciudad de Buga; y en promedio, se capturaron 2.2 (desviación estándar  $\pm 0.7$ ) muestras de hormigas por lugar de habitación (Tabla 2). Las residencias aportaron la mayor proporción de muestras (68%), seguidas por lugares de expendio de alimentos (29%), planteles educativos (3%) y almacenes (5%). Al interior de las residencias, las hormigas se encontraron forrajeando principalmente en las áreas de cocina (41%), sala (27%), baño (23%), comedor (8%) y dormitorios (2%).

Se registraron en total 20 especies de hormigas pertenecientes a cuatro subfamilias (Dolichoderinae, Formicinae, Myrmicinae y Ponerinae) y 16 géneros (Tabla 3). El número promedio de especies por ciudad fue de 13.4 (desviación estándar  $\pm 3.5$ ), un mínimo de ocho especies en la ciudad de Buga y un máximo de 17 especies en las ciudades de Cali y Jamundí. Del total de especies registradas, se destacan ocho especies por ser ampliamente reconocidas como plagas intradomiciliarias. Tres de ellas conformaron la mayor frecuencia de captura (63.2%); la primera especie fue la dolícoiderina *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius) conocida como hormiga fantasma cuya frecuencia fue del 28.5%; la segunda especie fue la formicina *Paratrechina longicornis* (Latreille), conocida como hormiga loca con una frecuencia del 25.6% y la tercera especie fue la mirmicina *Pheidole* sp. 1 (9.1%). Las otras cinco especies corresponden a *Tetramorium bicarinatum* (Nylander), la hormiga faraona *Monomorium pharaonis* (L.), *Solenopsis geminata* (Fabricius), *M.*

Tabla 2. Muestreo de hormigas intradomiciliarias en el departamento del Valle del Cauca.

Ciudad	No. de lugares muestreados	No. total de muestras colectadas	Muestras con hormigas (%)	No. promedio de muestras por lugar
Buenaventura	49	160	93.7	3.3
Buga	40	77	98.7	1.9
Cali	260	563	98.6	2.2
Cartago	142	219	95.4	1.5
Jamundí	81	266	93.6	3.3
Palmira	90	205	97.6	2.3
Tuluá	148	299	93.0	2.0

**Tabla 3.** Especies de hormigas urbanas en el Valle del Cauca, Colombia.

Especie de Hormiga	Frecuencia total de captura (%)	Cali	B/ventura	Jamundí	Palmira	Buga	Tuluá	Cartago
<b>Dolichoderinae</b>								
<i>Linepithema humile</i> *	4.0	x	-	x		-	x	-
<i>Tapinoma melanocephalum</i> *	<b>28.5</b>	x	x	x	x	x	x	x
<b>Formicinae</b>								
<i>Brachymyrmex</i> pos. heeri	0.5	x	-	x	x	-	x	-
<i>Camponotus</i> sp.	0.8	x	x	x	-	-	x	-
<i>Dorymyrmex</i> sp. *	0.2	x	x	-	-	-	-	-
<i>Paratrechina longicornis</i> *	<b>25.6</b>	x	x	x	x	x	x	x
<b>Myrmicinae</b>								
<i>Atta cephalotes</i>	0.3	x	x	-	-	-		-
<i>Crematogaster</i> sp.	0.1	-	-	x	-	-	-	-
<i>Cyphomyrmex</i> sp.	0.3	-	-	x	-	-	-	-
<i>Monomorium floricola</i> *	4.3	x	x	x	x	x	x	x
<i>Monomorium pharaonis</i> *	6.5	x	x	x	x	x	x	x
<i>Pheidole</i> sp.1 *	<b>9.1</b>	x	-	x	x	x	x	x
<i>Pheidole</i> sp. (3 especies)	2.6	x	-	x	x	x	x	x
<i>Solenopsis geminata</i> *	6.5	x	x	x	x	x	x	x
<i>Tetramorium bicarinatum</i> *	6.7	x	x	x	x	x	x	x
<i>Wasmannia auropunctata</i> *	1.5	x	x	x	x	-	x	-
<b>Ponerinae</b>								
<i>Ectatomma ruidum</i>	1.5	x	x	x	x	-	x	x
<i>Odontomachus bauri</i>	0.9	x	x	x	x	-	x	x
Total de especies		17	13	17	13	8	16	10

\* especies determinadas por R. Hamton

*floricola* (Jerdon) y la hormiga argentina, *Linepithema humile* (Mayr).

El análisis de asociación, entre las ocho especies de hormigas más abundantes que colonizan el área total de las casas de la ciudad de Cali, resultó en una red de interacciones negativas (Índice de Asociación VR=0.67 < 1.0), la cual se acentúa cuando se consideran los datos colectados en el área de las cocinas (VR=0.49). En la tabla 4 se describen todos los posibles pares de asociaciones entre las ocho especies, teniendo en cuenta las dos áreas de observación. Sobresalen seis asociaciones estadísticamente significativas, de las cuales solamente la asociación entre la hormiga argentina *L.*

*humile* y la hormiga faraona *M. pharaonis* resultó positiva (Tabla 4).

## Discusión

La sola presencia de hormigas en lugares de habitación puede ser vista como un problema de insecto plaga sin considerar necesariamente su daño potencial o amenaza para la salud, porque simplemente están afectando la calidad de vida humana (Robinson, 1996). Este trabajo sugiere que en regiones cálidas de Colombia, casi todas las zonas urbanizadas presentan hormigas intradomiciliarias ya que el muestreo registró una alta frecuencia (95.8%) de lugares infestados con hormigas,

**Tabla 4.** Asociaciones interespecíficas entre las principales especies de hormigas que habitan las casas de la ciudad de Cali. Valor crítico  $X^2_{0.05, 2} = 3.841$

Especie 1	Especie 2	Casas			Cocinas		
		Asociación	X <sup>2</sup>	P	Asociación	X <sup>2</sup>	P
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	<i>P. longicornis</i>	-	3.67	N.S.*	-	14.70	P << 0.001
	<i>Pheidole sp.</i>	-	6.11	0.01 < P < 0.025			N.S.
	<i>L. humile</i>			N.S.	-	4.68	0.025 < P < 0.05
<i>Paratrechina longicornis</i>	<i>Pheidole sp.</i>	-	9.46	0.001 < P < 0.005	-	4.51	0.025 < P < 0.05
<i>Linepithema humile</i>	<i>Pheidole sp.</i>	-	4.27	0.025 < P < 0.05			N.S.
	<i>T. bicarinatum</i>	-	4.36	0.025 < P < 0.05			N.S.
	<i>M. pharaonis</i>	+	13.20	P << 0.001	+	6.37	0.01 < P < 0.025

\* No significativo

encontrándose de una hasta cuatro especies en un mismo lugar.

La fauna de hormigas inventariada (20 especies) para el departamento del Valle del Cauca representa el 28.6% del total de especies recopiladas (70) para el hábitat urbano de América Central, del Sur e islas del Caribe (Chacón de Ulloa, 2003). Por otra parte, supera el primer listado recopilado por Fowler *et al.* (1990) quienes reportan 12 especies como plagas domésticas para América del Sur, nueve de ellas encontradas en el presente estudio que incluye además el registro de dos especies importantes: *Tetramorium bicarinatum* (6.7%) y *Solenopsis geminata* (6.5%).

De las especies más comúnmente encontradas en este trabajo, cuatro de ellas *T. melanocephalum*, *M. pharaonis*, *M. floricola* (Fowler *et al.*, 1990) y *P. longicornis* (Passera, 1994) son especies introducidas de otros continentes y otras dos, *W. auropunctata* y *L. humile*, son nativas de América del Sur, pero a su vez han sido introducidas a otras partes del mundo (Fowler *et al.*, 1990). Estas seis especies ya sean introducidas o nativas, exhiben una serie de características propias de las denominadas hormigas vagabundas (“tramp species”) (Hölldobler & Wilson, 1990). Se trata de especies poliginas cuyos nidos contienen varias reinas fértiles y fecundas, sus sociedades son unicloniales porque sus nidos no muestran límites espaciales definidos, nuevas colonias se reproducen por fisión de grandes colonias, viven en estrecha asociación con el hombre, y se han dispersado a través del mundo gracias al comercio humano

(Hölldobler & Wilson, 1990). Además, sus obreras que son de tamaño pequeño y estériles, exhiben marcada tendencia a migrar, no muestran agresión intraespecífica entre sus nidos pero son muy agresivas frente a otras especies nativas; no presentan vuelo nupcial y sus reinas, de vida muy corta, son renovadas frecuentemente (Passera, 1994). Todas estas características favorecen la colonización de las habitaciones humanas por parte de las especies exóticas.

Por otra parte, hormigas vagabundas como *T. melanocephalum* y *P. longicornis*, las más frecuentes en las ciudades del Valle del Cauca, son también especies omnívoras y oportunistas, pues fueron observadas en residencias donde prefieren forrajear en áreas de cocinas, comedores y baños, aprovechando variedad de alimentos frescos y almacenados, agua y residuos de productos para higiene personal. La observación de *T. melanocephalum* en áreas de cocina, baño y dormitorios, concuerda con los registros de la literatura sobre su presencia en armarios, ropa sucia e interior de equipos (Harada, 1990).

La pequeña hormiga de fuego *W. auropunctata* presentó frecuencias bajas (1.5%), pero es plaga potencial ya que es atraída por el sudor, la ropa sucia y puede infestar dormitorios (Ulloa-Chacón & Cherix, 1990). Además exhibe un alto nivel de agresión frente a otras especies nativas (Passera, 1994).

También se encontraron otras 12 especies nativas, la mayoría de ellas con una frecuencia de captura muy

baja (=1.5%) en el momento del muestreo. No obstante, puede tratarse de especies que colonizan el medio ambiente peridomiciliario y en determinadas épocas son capaces de penetrar a los lugares de habitación probablemente en busca de recursos alimenticios, refugio o lugares para anidar. Tal podría ser el caso de hormigas cazadoras como las poneromorfos *Ectatomma ruidum* y *Odontomachus bauri*.

Otras especies que se asocian a plantas de jardín ocasionalmente se podrían encontrar al interior de las residencias; entre ellas se tienen las hormigas cortadoras de hojas (*Atta cephalotes*) y las hormigas arbóreas *Crematogaster* que atienden homópteros (Fowler, 1990). Por otra parte, la formicina *Brachymyrmex heeri*, una especie bien conocida en fragmentos de bosque seco tropical del valle geográfico del río Cauca (Ramírez *et al.*, 2002), fue colectada en cuatro de las siete ciudades muestreadas; este hecho sugiere que se trata de una especie potencialmente adaptable a los medios perturbados por la acción del hombre. Este podría ser el caso de otras de las especies nativas capturadas ocasionalmente, las cuales podrían llegar a convertirse en plagas urbanas.

La asociación negativa encontrada entre las tres especies más abundantes (*T. melanocephalum*, *P. longicornis* y *Pheidole* sp.), coincide con otros estudios sobre la agresión interespecífica entre "tramp ants", sugiriendo interacciones competitivas importantes entre especies similares (Passera, 1994); como fue observado en plantaciones de banano en el sureste de Brasil, donde la hormiga fantasma y la hormiga loca se excluyeron mutuamente (Fowler *et al.*, 1994). Para el caso del Valle del Cauca, es primordial estudiar los patrones de actividad de las especies dominantes, teniendo en cuenta diferentes condiciones ambientales (estaciones lluviosa y seca), las cuales pueden afectar los hábitos de forrajeo y nidificación (intra y peridomicilio), las preferencias alimenticias y la reproducción de las colonias de hormigas urbanas.

### Agradecimientos

El Programa Nacional de Ciencias y Tecnología de la Salud de COLCIENCIAS y la Universidad del Valle cofinanciaron este estudio (código: 1106-04-014-99). El Dr. Robert Hamton (E.E. U.U.) confirmó la determinación de las especies de hormigas. Los señores Javier Hurtado y José Fernando Neira (Universidad del Valle, Cali) colaboraron en la toma de muestras en los diferentes municipios. Se agradece especialmente a todos los habitantes vallecaucanos por permitir la entrada a sus hogares, negocios y lugares de estudio y trabajo.

### Bibliografía

- Akre, R. D. & Antonelli, A. L. 1987. Identification and habitats of key ant pest of Washington. Extension Bulletin, College of Agriculture and Home Economics, Washington State University. No. 0671. Washington. 8 p.
- Bueno, O. C. 1997. Formigas urbanas: identificação e controle. *Biológico*, Sao Paulo **59** (2): 17-19.
- Chacón de Ulloa, P. 2003. Hormigas urbanas. En: *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Fernández, F. (ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá. Colombia:351-359.
- , Baena, M. L., Bustos, J., Aldana, R. C. & Gamboa, M. 1996. Fauna de hormigas del departamento del Valle del Cauca. En: *Insectos de Colombia. Estudios escogidos*. Andrade, G. Amat-García, G. & Fernández, F. (eds.). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 10. Coedición con el Centro Editorial Javeriano. Santafé de Bogotá, Colombia.: 413-451.
- Delabie, J. H., Do Nascimento, I. C., Pacheco, P. & Casimiro, A. B. 1995. Community structure of house-infesting ants (Hymenoptera: Formicidae) in southern Bahia, Brazil. *Florida Entomol.* **78**(2): 264-270.
- Eichler, W. 1990. Health aspects and control of *Monomorium pharaonis*. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A: 671-675.
- Fernández F. & Sendoya, S. 2004. Lista de las hormigas Neotropicales (Hymenoptera: Formicidae). *Biota Colombiana* 5 (1): 3-9.
- Fernández, F. E., Palacio, E., Mackay, W. P. & Mackay, E. S. 1996. Introducción al estudio de la hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. En: *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos*. Andrade, G. Amat-García, G. & Fernández, F. (eds.). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 10. Coedición con el Centro Editorial Javeriano. Santafé de Bogotá, Colombia.: 349-412.
- Fowler, H. G., Bernardi, J. V. E., Delabie, J. C., Forti, L. C. & Pereira-da Silva, V. 1990. Major problems of South America. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A: 3-14.
- , Bueno, O. C., Sadatsune, T. & Montelli, A. C. 1993. Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the state of Sao Paulo, Brazil. *Insect Science and its Application*, Kenya. **14** (3): 367-370.
- , Schlindwein, M. N. & Medeiros, M. A. 1994. Exotic ants and community simplification in Brazil: A review of the impact of exotic ants on native ant assemblages. En: *Exotic ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species*. Williams, D. F. (ed.). Westview Press. Boulder, Colorado. U.S.A: 151-162.
- Harada, A.Y. 1990. Ant pests of the Tapinomini tribe. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A: 298-315.

- Hedges, S. A.** 1992. PCT - Field guide for the management of structure-infesting ants. Franzak & Foster Co. U.S.A. 155 p.
- Hoffman, D. R.** 1997. Reactions to less common species of fire ants. *Journal Allergy Clinical Immunology* **100**: 679-683.
- Hölldobler, B. & Wilson, E. O.** 1990. The ants. Springer-Verlag, Berlin. 732 p.
- IGAC (Instituto geográfico Agustín Codazzi).** 1980. Diccionario geográfico de Colombia. Subdirección de investigación y divulgación geográfica. Bogotá.
- Jaffe, K., Lattke, J. & Pérez, E.** 1993. El mundo de las hormigas. Equinoccio Ediciones. Universidad Simón Bolívar. Venezuela.
- Jaramillo, G. I. & Chacón de Ulloa, P.** 2003. La hormiga fantasma *Tapinoma melanocephalum* (Hym: Formicidae): fecundidad de reinas y desarrollo de colonias experimentales. *Revista Colombiana de Entomología* **29** (2): 227-230.
- Kumawat, S. R., Jain, P. C. & Jain, S. C.** 1987. Some household insect pest and their control. *Pesticides Bombay* **21**(12): 15-17.
- Lozano, M. M., Chacón de Ulloa, P. & Armbrrecht, I.** 1999. Hormigas (Formicidae) en habitaciones y centros hospitalarios de la ciudad de Cali, Colombia. Resúmenes. III Reunión de la Sección Bolivariana de la Unión Internacional para el estudio de los Insectos Sociales. Bogotá. p. 91.
- \_\_\_\_\_ & **Chacón de Ulloa, P.** 2001. Hormigas urbanas en el Valle del Cauca: Diversidad, Incidencia e Identificación. Resúmenes. XXVIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira, p. 8.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F.** 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. Jhon Wiley & Sons, Inc. Canadá. 563 p.
- Mackay, J. P., Majdi, S., Irving, J., Vinson, B. S. & Messer, C.** 1992. Attraction of ants (Hymenoptera: Formicidae) to electric fields. *Journal of the Kansas Entomological Society* **65** (1): 39-43.
- Olaya, L.A., Chacón de Ulloa, P. & Payán, A.** 2005. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en centros hospitalarios del Valle del Cauca como vectores de patógenos nosocomiales. *Revista Colombiana de Entomología* **31** (2): 183-187.
- Passera, L.** 1994. Characteristics of Tramp Species. En: *Exotic ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species*. Williams, D. F. (ed.). Westview Press. Boulder, Colorado. U.S.A. 23-43.
- Prins, A. J., Robsertson, H. H. & Prins, A.** 1990. Pest ants in urban and agricultural areas of southern Africa. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A. 25-33.
- Ramírez, M., Chacón de Ulloa, P., Armbrrecht, I. & Calle, Z.** 2002. Contribución al conocimiento de las interacciones entre plantas, hormigas y homópteros en bosques secos de Colombia. *Caldasia* **23** (2): 523-536.
- Reimer, N., Beardsley, J. W. & Jahn, G.** 1990. Pest ants in the Hawaiian islands. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A. 40-50.
- Robinson, W. H.** 1996. Urban entomology: Insect and mite pest in the human environment. Chapman & Hall. London.
- Thompson, C. R.** 1990. Ants that have pest status in the United States. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A. 51-67.
- Ulloa-Chacón, P. & Cherix, D.** 1990. The little fire ant *Wasmannia auropunctata* (Roger) (Hymenoptera: Formicidae). En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A. 281-289.
- Veeresh, G. H.** 1990. Pest ants of India. En: *Applied Myrmecology: A world perspective*. Vander Meer, R.K., Jaffe, K. & Cedeño, A. (eds.). Westview press, Boulder, Colorado. U.S.A: 15-24.

Recibido el 12 de julio de 2004

Aceptado para su publicación el 17 de julio de 2006