

Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en centros hospitalarios del Valle del Cauca como vectores de patógenos nosocomiales

Ants (Hymenoptera: Formicidae) in hospital centers of Valle del Cauca as vectors of nosocomial pathogens

LUZ ADRIANA OLAYA-MÁSMELA¹, PATRICIA CHACÓN DE ULLOA², ANDREY PAYÁN³

Resumen. Se estudió la fauna de hormigas asociada a Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) y los patógenos que ellas pueden transportar, en cuatro municipios del departamento del Valle del Cauca: Cartago, Tuluá, Cali y Buenaventura. Se determinaron siete especies de hormigas, de las cuales, *Paratrechina longicornis* y *Tapinoma melanocephalum* fueron las más frecuentemente colectadas. Se aislaron 14 tipos bacterianos; ocho de los cuales fueron transportados exclusivamente por cuatro especies de hormigas (*T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *Tetramorium bicarinatum* y *Monomorium pharaonis*). El coco Gram positivo más virulento fue *Staphylococcus aureus* y los bacilos Gram negativos fueron *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *S. liquefaciens*, *Enterobacter agglomerans* y *E. calcoaceticus*. *Staphylococcus* sp. coagulasa (-) fue el patógeno más comúnmente aislado de las hormigas.

Palabras clave: Hormigas vagabundas. Bacterias. Infección intrahospitalaria. Colombia.

Summary. Ants and nosocomial pathogens carried by them were studied in health care centers at four localities in the department of Valle del Cauca: Cartago, Tuluá, Cali and Buenaventura. Seven species were found, of which *Paratrechina longicornis* and *Tapinoma melanocephalum* were the most frequently collected. Fourteen bacterial types were isolated; eight were found to be exclusively transported by four species of ants (*T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *Tetramorium bicarinatum* y *Monomorium pharaonis*). The most virulent Gram-positive coccus was *Staphylococcus aureus* and the Gram-negative bacilli were *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *S. liquefaciens*, *Enterobacter agglomerans*, and *E. calcoaceticus*. *Staphylococcus* sp. coagulasa (-) was the pathogen most commonly isolated from ants.

Key words: Wandering ants. Bacteria. Within-hospital Infection. Colombia.

Introducción

El estudio de infestaciones hospitalarias por hormigas ha ganado gran auge a partir de las investigaciones realizadas por Beatson (1972), sobre la capacidad potencial de estos insectos para transmitir infecciones intrahospitalarias o nosocomiales (Bueno y Fowler 1994). La presencia de hormigas y otros insectos en ambientes hospitalarios representa un riesgo potencial para la higiene y la salud de los pacientes, debido a la gran cantidad de hábitats que pueden utilizar, a su alto grado de dispersión y hábitos alimenticios (Fernández y Zaror 1971; Edwards 1981). Además se conoce la afinidad de ciertas especies, como la Hormiga Faraona (*Monomorium pharaonis*), por instrumentos quirúrgicos y capacidad para transportar agentes patógenos causantes de enfermedades (Eichler 1990).

Las principales fuentes de contagio de infecciones nosocomiales son los mismos

pacientes, el personal médico, vehículos y otros componentes inanimados como suelo, aire, alimentos y desperdicios (Taylor *et al.* 1979; Vélez *et al.* 1992), que hacen parte de un ecosistema artificial conveniente para la multiplicación y desarrollo de aquellos insectos que se comportan como vectores (Reyes y Schenone 1961).

Estudios microbiológicos han indicado la potencialidad de las hormigas como vectores mecánicos de bacterias de los géneros: *Staphylococcus*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Candida*, *Pseudomonas*, *Clostridium* y *Enterococcus*, entre otras (Fowler *et al.* 1993). Sin embargo, dependiendo de la especie de hormiga, sus hábitos y hábitats dentro de un centro hospitalario pueden variar, lo cual eventualmente puede representar un riesgo en establecimientos con deficiente grado de asepsia, ya que tales agentes bacterianos podrían ser transmitidos a los pacientes (Bailey y Barón 1989).

En Colombia, particularmente en Cali (Valle), investigaciones preliminares realizadas en ambiente urbano (Lozano *et al.* 1999; Lozano y Chacón de Ulloa 2001) incluyendo algunos hospitales (Olaya y Chacón 2001), indicaron que dos especies de hormigas: *Tapinoma melanocephalum* (Hormiga Fantasma) y *Paratrechina longicornis* (Hormiga Loca), fueron dominantes. Lo anterior condujo a desarrollar el presente estudio, en cuatro municipios del Departamento del Valle del Cauca, con los objetivos de identificar y estimar la frecuencia de especies de hormigas en centros hospitalarios y determinar su posible asociación con patógenos nosocomiales.

Materiales y Métodos

Obtención de muestras de hormigas

Entre noviembre 8 y diciembre 12 del año 2001, se llevó a cabo el estudio en

1 Bióloga, M. Sc. Universidad del Valle. A.A 25360 Cali aolaya6@hotmail.com

2 Autor para correspondencia: Bióloga, Ph.D. Departamento de Biología. Universidad del Valle. Cali. A.A. 25360. Tel.: 3212100 ext. 2570. E-mail: pachacon@uniweb.net.co

3 Bacteriólogo. Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Facultad de Salud. Universidad del Valle. Cali.

cuatro ciudades del departamento del Valle del Cauca – Colombia, de norte a sur: Cartago, Tuluá, Cali y Buenaventura. Con el aval de las Secretarías de Salud de los municipios y la colaboración de los centros hospitalarios, en cada ciudad se seleccionaron dos Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS): un hospital y una clínica. El criterio para la selección de las IPS fue la capacidad de los servicios que prestaban a la comunidad, así, fueron de interés las de mayor complejidad. Dentro de cada IPS se visitaron cuatro áreas; dos de las cuales fueron hospitalización y pediatría, y las otras dos se escogieron aleatoriamente entre urgencias, cocina, sala de partos, sala de neonatos y neurología. En cada área, se seleccionaron dos sitios, como habitación, baño, cocineta, pasillo, etc, los cuales fueron adoptados como repeticiones.

En el punto medio del camino de obreras y con la ayuda de un aspirador bucal entomológico, diseñado especialmente para individualizar cada muestra, se tomaron entre 30 y 40 individuos, los cuales se guardaron en un tubo de vidrio estéril de tapa rosca (16x150 mm). Las muestras se llevaron al laboratorio clínico del Hospital Universitario del Valle (HUV), donde se procesaron inmediatamente o se guardaron hasta el otro día en refrigerador a -20°C .

Adicionalmente, en tubos de vidrio (16 x 50 mm [Kimax]) con alcohol metílico al 70%, se recolectaron algunas hormigas para su posterior identificación en el laboratorio del Grupo de Investigación en Biología, Ecología y Manejo de Hormigas de la Universidad del Valle.

Muestras control

En cada sitio se tomaron dos muestras control: una muestra del aire y otra del suelo. Para la primera, a un metro del lugar donde se recolectaron las hormigas, se colocó una caja de Petri, abierta, de agar sangre con base de BHI (Brain Heart Infection - (Merck®)), de modo que se adhirieran a ella los microorganismos presentes en el aire, si es que los hubiere.

Para la segunda, aproximadamente entre 30 y 50 cm de distancia del mismo sitio de recolección de las hormigas, se realizaron dos frotis del suelo con la ayuda de hisopos de algodón, embebidos en caldo de tioglicolato, en un área de 100 cm^2 . Una de las muestras se sembró sobre una caja de agar Eosina Azul de Metileno (EMB) (Merck®), medio bacteriológico de cultivo que permite el reconocimiento selectivo de bacterias Gram (-); y la

otra muestra se sembró sobre agar sangre con base de BHI (Merck®) que permite el crecimiento de bacterias Gram (+) y Gram (-). Un par de guantes de látex diferente fue utilizado para la toma de cada muestra. Cada una de las cajas de Petri se selló con cinta de enmascarar y fue debidamente rotulada. Finalmente todas las muestras se guardaron en una nevera portátil hasta su traslado al laboratorio clínico del Hospital Universitario del Valle en Cali.

Procesamiento de las muestras y Técnicas de siembra

Las muestras de hormigas se maceraron y pesaron empleando una balanza tipo analítico (Denver Instrument Company). Con este dato se calculó el número total de bacterias que transportaban por Gramo de tejido o Unidades Formadoras de Colonia (UFC). Luego, se procedió a realizar la siembra haciendo diluciones peso/volumen 1:10 y 1:100 empleando Caldo de Tioglicolato (Merck®). Se dispersó una alícuota de las diluciones anteriores sobre placas de agar sangre con base de BHI (Brain Heart Infection) (Merck®) para establecer el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC). Paralelamente se sembró una placa de agar EMB, por el método convencional de siembra por agotamiento, para facilitar la diferenciación entre distintos tipos de colonias de bacterias Gram negativas. Los medios de cultivo sólidos, incluidas las muestras control, se revisaron después de 24 h de incubación a 37°C , se establecieron los recuentos y se procedió a identificar las bacterias Gram positivas que crecieron en el agar sangre y Gram negativas que crecieron sobre el agar EMB. Los caldos de tioglicolato se dejaron incu-

bar por un periodo máximo de cinco días o hasta que se evidenciaron signos de crecimiento franco, después de lo cual se hicieron subcultivos en agar sangre, agar EMB y agar salino manitol. Este último se hizo con el fin de incrementar la posibilidad de aislamiento de *Staphylococcus* spp.

La identificación de las bacterias provenientes de los diferentes agares de cultivo, se realizó evidenciando características fenotípicas como propiedades de tinción en la coloración de Gram, morfología de las colonias y comportamiento bioquímico determinado por pruebas de identificación manual estándar, entre otras (Koneman *et al.* 2001).

Resultados

Muestras de hormigas

En los 48 sitios visitados, se colectaron aproximadamente 1600 individuos distribuidos entre los cuatro municipios del Valle del Cauca. Se determinaron siete especies de hormigas, cinco de las cuales se encontraron en Tuluá, cuatro en Cartago y tres en Cali y Buenaventura. Las especies de mayor incidencia fueron la Hormiga Fantasma, *T. melanocephalum*, con una frecuencia del 43,7% y la Hormiga Loca, *P. longicornis*, con el 35,4% (Tabla 1).

En la figura 1, se ilustra la abundancia de muestras de hormigas respecto al área de atención hospitalaria, con excepción de la sala de partos donde no se observaron hormigas. La mayoría de las muestras (27%) se obtuvo en el área de pediatría, donde se registraron cinco de las siete especies. Seguidamente se destacan las áreas de hospitalización (25%), urgencias

Tabla 1. Muestras de hormigas obtenidas en cuatro municipios del departamento del Valle del Cauca.

Especie de hormiga	Número de muestras				Total
	Tuluá	Cartago	Cali	B/tura	
<i>Paratrechina longicornis</i>	2	4	6	5	21
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	7	7	5	2	17
<i>Tetranorium bicarinatum</i>	---	1	---	---	5
<i>Monomorium floricola</i>	2	---	---	---	2
<i>Pheidole</i> sp 1.	1	1	3	---	1
<i>Solenopsis geminata</i>	---	---	---	1	1
<i>Monomorium pharaonis</i>	1	---	---	---	1
Total de muestras	13	13	14	8	48

--- La especie no fue capturada en esa ciudad.

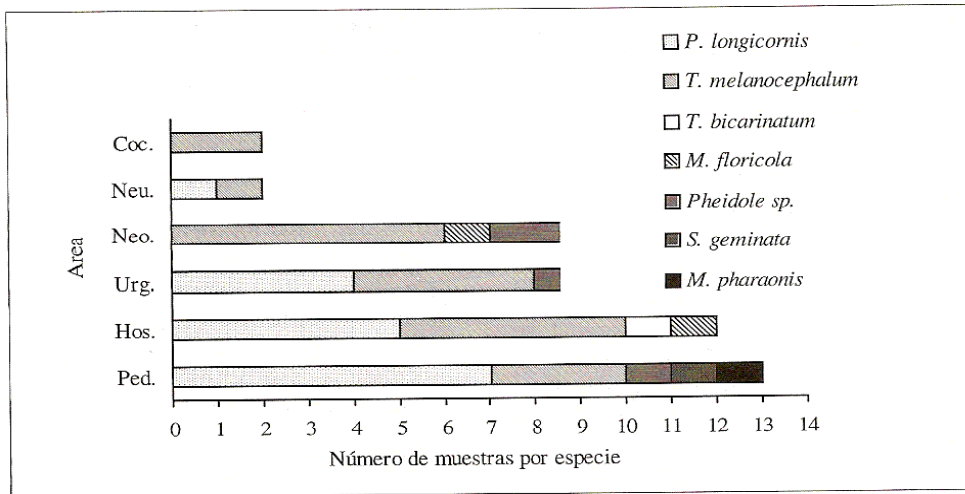


Figura 1. Frecuencia de aparición de muestras de hormigas por especie y área de atención hospitalaria. Ped: Pediatría, Hos: Hospitalización, Urg: Urgencias, Neo: Sala de neonatos, Neu: Neurología, Coc: Cocina.

Tabla 2. Frecuencia de crecimiento microbiológico obtenido a partir de todas las muestras recolectadas.

Ciudad	Crecimiento microbiológico			Muestras negativas	Total
	Bacterias o Hongos	Bacterias + Hongos	Hongos		
Tuluá	32		2	18	52
Cartago	37		3	12	52
Cali	33		6	17	56
Buenaventura	22		2	8	32

Tabla 3. Número de aislamientos bacterianos en cada una de las ciudades

Tipo de muestra	CIUDAD												TOTAL (%)
	TULUÁ			CARTAGO			CALI			BUENAVENTURA			
	H	CONTOLES		H	CONTOLES		H	CONTOLES		H	CONTOLES		
Tipo de bacteria		S	A		S	A		S	A		S	A	
<i>Bacillus</i> sp.	2	9	11	1	15	7	6	8	10	6	5	3	83 (50.3)
<i>Staphylococcus</i> sp coag. (-) *	0	1	0	6	4	2	3	7	3	1	4	4	35 (21.2)
<i>Micrococcus</i> sp.	3	5	2	0	1	5	2	0	1	1	0	1	21 (12.7)
<i>Acinetobacter baumannii</i> *	1	1	0	0	1	0	-	2	-	-	-	-	5 (3)
<i>Enterobacter cloacae</i> *	1	0	1	-	-	-	0	2	0	-	-	-	4 (0.6)
<i>Staphylococcus aureus</i> *	0	1	0	1	0	0	-	1	-	0	0	1	4 (0.6)
<i>Serratia liquefaciens</i> *	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (1.8)
<i>Enterobacter agglomerans</i> *	0	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (1.2)
<i>Streptococcus</i> grupo D (no enterococo) *	-	-	-	-	-	-	1	1	0	-	-	-	2(1.2)
<i>Enterococcus</i> sp. *	-	-	-	-	-	-	0	1	1	-	-	-	2 (1.2)
<i>Acinetobacter lwoffii</i> *	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.6)
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> *	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.6)
<i>Serratia marcescens</i> *	-	-	-	-	-	-	0	1	0	-	-	-	1 (0.6)
<i>Escherichia coli</i> *	-	-	-	1	0	0	-	-	-	-	-	-	1 (0.6)
Total por tipo de muestra	7	22	14	11	21	14	12	23	15	8	9	9	
Total por ciudad		43			46			50			26		165

0 = No creció en esa muestra. - = No creció en ninguna de las tres muestras, H = hormiga, S= suelo, A= ambiente, * = Considerados patógenos nosocomiales.

(21%) y sala de neonatos (19%), donde solo se encontraron tres especies.

Aislamiento de microorganismos

Se obtuvo un total de 192 muestras entre las cuatro ciudades (Tabla 2), de las cuales el 71.4% fueron positivas para el crecimiento de microorganismos: 124 muestras correspondieron a bacterias o bacterias más hongos y 13 muestras exclusivamente a hongos.

Se procesaron exclusivamente las muestras conteniendo bacterias o bacterias más hongos. Se aislaron 165 colonias agrupadas en 14 tipos bacterianos (Tabla 3). A partir de las muestras de hormigas se aislaron 38 colonias y las restantes se aislaron de los controles (suelo y aire). El número promedio de aislamientos por ciudad fue de 41 con un mínimo de 26 para Buenaventura y un máximo de 50 para Cali. *Bacillus* sp. fue la bacteria que más frecuentemente creció (50,3%), principalmente en los controles de cada ciudad, excepto en Buenaventura. Entre los cocos Gram positivos, *Staphylococcus* sp. coagulasa (-), presentó la segunda frecuencia de aparición de todas las cepas aisladas (21.2%) y *Micrococcus* sp. alcanzó un 12.7%. Las bacterias restantes representaron menos del 4%.

Con un análisis detallado de cada de las 165 colonias obtenidas y específicamente de las halladas sobre hormigas, se com-

probó que los aislamientos bacterianos estuvieron representados en cinco especies de hormigas y solo en cuatro de ellas se hicieron aislamientos patogénicos exclusivos, es decir no crecieron en los controles de esa misma muestra (Tabla 4). Los patógenos aislados exclusivamente fueron ocho: *Acinetobacter bawmanii*, *A. calcoaceticus*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* sp coagulasa (-), *Escherichia coli*, y *Streptococcus* del grupo D de Lancefield (no enterococo). *T. melanocephalum* fue la especie de hormiga a partir de la cual se aisló mayor número de especies patogénicas (62.5%). Del resto de hormigas se hicieron cinco aislamientos o menos.

El potencial vectorial de las hormigas medido en número de unidades formadoras de colonias (UFC) que pueden ser transportadas, osciló entre 1000 UFC y 2.040.000 UFC/gr (Tabla 5). Los resulta-

dos demostraron que de las cuatro especies de formicidos hallados, *T. bicarinatum* presentó el mayor recuento de UFC (2.040.000).

Discusión

Relativamente son pocas las investigaciones sobre la asociación de hormigas a centros hospitalarios, la mayoría de ellas adelantadas en regiones de Norteamérica y Europa. Para la región Neotropical, se tienen registros de aproximadamente 20 especies colectadas en hospitales de Brasil, Colombia, Chile y Trinidad (Chacón de Ulloa 2003). En el presente estudio, se registran siete especies afectando principalmente las áreas de pediatría y hospitalización. Tres de ellas, *T. melanocephalum*, *P. longicornis* y *M. pharaonis*, también fueron observadas en áreas de cuidado neonatal y pediátrico en Trinidad (Chadee y Le Maitre 1990), y en pediatría en Brasil (Fowler *et al.* 1993).

De las bacterias aisladas, algunas especies de *Bacillus* sp. se han encontrado asociadas con algún tipo de infección importante en huéspedes inmunodeficientes, pero generalmente se consideran contaminantes frecuentes de cultivos en muestras clínicas; y *Micrococcus* sp. sólo tiene una aparente capacidad patógena (Bailey y Barón 1989; Ipinza-Regla *et al.* 1981). Por lo tanto, aunque cabe la posibilidad de que el microorganismo sea transportado por la hormiga, su incidencia desde el punto de vista clínico puede ser mínima.

En orden de importancia, en cuanto a su capacidad patogénica, los bacilos Gram negativos considerados históricamente como los más virulentos (Bailey y Barón 1989) y hallados exclusivamente en las muestras de hormigas, fueron: *E. coli*, *E. agglomerans* y *E. cloacae*. *E. coli* se conoce como el patógeno humano más común y causa más frecuente de infecciones urinarias (Vélez *et al.* 1992; Jawetz *et al.* 1992), así que su transporte por hormigas podría tener importancia epidemiológica. *E. agglomerans* sólo fue hallada en una muestra en sala de neonatos y ha sido reportada en asociación con otros animales (Bailey y Barón 1989), hecho que ratifica los hallazgos obtenidos en esta investigación. *E. cloacae*, considerada dentro del género como la de mayor importancia clínica, fue encontrada en dos importantes áreas: pediatría donde los pacientes no han desarrollado todas sus defensas y cocina, área donde las condiciones de higiene deberían ser óptimas (Vélez *et al.* 1992).

Los bacilos Gram negativos no fermentadores: *A. bawmanii* y *A. calcoaceticus*, son considerados patógenos facultativos y oportunistas (Jawetz *et al.* 1992). Aunque se encuentran en la naturaleza como habitantes normales del suelo y agua y como parásitos inofensivos en mucosas del hombre y otros animales, pueden causar enfermedades por colonización y posterior infección de un huésped inmunodeficiente.

Dentro de los resultados más relevantes, se destaca el aislamiento de *S. aureus* en el área de hospitalización. Este patógeno ha sido reconocido históricamente como uno de los principales agentes etiológicos de las infecciones nosocomiales por su alta virulencia (Bailey y Barón 1989). Por su parte, los estafilococos coagulasa negativos han surgido como patógenos importantes, en los últimos 30 años (Jawetz *et al.* 1992). Durante el estudio se hicieron 35 aislamientos

Tabla 4. Colonias patogénicas aisladas exclusivamente de hormigas

ESPECIE DE HORMIGA	TOTAL COLONIAS PATOGENICAS Vs. EXCLUSIVAS DE HORMIGAS								TOTAL/ESPECIE DE HORMIGA
	<i>Staphylococcus</i> sp. coagulasa (-)	<i>Streptococcus</i> sp. Grupo D no enterococo	<i>Enterobacter agglomerans</i>	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Acinetobacter bawmanii</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	5/3	1/1	1/1	1/1	0	0	1/1	0	9/7
<i>Paratrechina longicornis</i>	4/2	0	0	0	1/1	0	0	0	5/3
<i>Pheidole</i> sp 1.	1/0	0	0	0	0	0	0	0	1/0
<i>Monomorium pharaonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1/1	1/1
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	0	0	0	0	0	1/1	0	0	1/1
TOTAL DE COLONIAS	10/5	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	17/12

Tabla 5. Patógenos aislados en las especies de hormigas encontradas

Especie de hormiga	Ciudad y área	especie patógeno	UFC/GR
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	Cali, neurología	<i>Streptococcus</i> sp Grupo D	1.024.000
	Cartago, neonatos	<i>Enterobacter agglomerans</i>	Rec (-) Tio (+)
	Cartago, pediatría	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	364.000
	Cartago, pediatría	<i>Staphylococcus</i> sp. coagulasa (-)	440.000
	Tuluá, urgencias	<i>Acinetobacter bawmanii</i>	416.000
<i>Paratrechina longicornis</i>	Cartago, urgencias	<i>Escherichia coli</i>	130.000
<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Cartago, hospitalización	<i>Staphylococcus aureus</i>	2.240.000
<i>Monomorium pharaonis</i>	Tuluá, pediatría	<i>Enterobacter cloacae</i>	Rec (-) Tio (+)

de este patógeno, convirtiéndose, a pesar de su escasa virulencia, en el patógeno más frecuente.

Aunque la mayoría de infecciones oportunistas o nosocomiales son debidas a microorganismos de baja virulencia, sean de la flora corporal o ambiental, muchas de ellas tienen un principio multifactorial, donde la inesperada combinación de un buen agente infeccioso, un huésped inmunosuprimido y un medio ambiente propicio para el asentamiento del patógeno, podrían conllevar a un cuadro infeccioso.

Relación hormiga-patógeno

De acuerdo con los hallazgos anteriormente descritos, la capacidad de los formícidos para transportar patógenos nosocomiales es elevada (Hughes *et al.* 1989). De 14 microorganismos aislados en toda la investigación (Tabla 3), fue posible obtener exclusivamente ocho tipos de patógenos de las hormigas, lo cual representa más del 50% (Tabla 4).

La gran mayoría de las investigaciones realizadas a este respecto se han centrado en el estudio de *Monomorium pharaonis* (Hormiga faraona) (Eichler 1990; Chadee *et al.* 1990; Edwards 1981) e *Iridomyrmex humilis* (Hormiga Argentina) (Ipinza-Regla *et al.* 1981). Es de destacada relevancia y aporte al conocimiento científico a nivel nacional y mundial, encontrar otras especies de hormigas con potencial capacidad vectorial mecánica para el transporte de patógenos intrahospitalarios; en este caso *T. melanocephalum*, *P. longicornis*, *T. bicarinatum* y *Pheidole* sp. *T. melanocephalum* fue la especie que presentó la tasa más alta de asociación con patógenos (55.55%) durante la investigación. Los hallazgos son preocupantes, más aún cuando se comparan con datos reportados por Fowler *et al.* (1993) en Brasil, quienes mencionan que aunque *P. longicornis* y *T. melanocephalum* pueden ser vectores mecánicos de patógenos intrahospitalarios en ese país, la "hormiga fantasma" *T. melanocephalum* tiene una baja tasa de asociación con patógenos.

Los recuentos de las unidades formadoras de colonia (UFC) sugieren que entre las cuatro especies de formícidos de las cuales se encontró asociación con algún tipo de patógeno nosocomial, *T. bicarinatum* podría comportarse como mejor vector mecánico. No obstante esta aseveración depende estrechamente, tanto de los patógenos que pueda transportar la hormiga, como del grado de asepsia del lugar donde sea tomada la muestra.

Con esta investigación se demuestra la capacidad de dispersión de patógenos a

través, no solo de una, sino de varias especies de hormigas frecuentemente asociadas con el hombre y particularmente a centros hospitalarios. Se hace imperativo avanzar en el estudio de medidas de control apropiadas para ser utilizadas en un ecosistema artificial tan propicio para las hormigas y otros insectos como es una institución prestadora de servicios de salud, pero tan difícil de manejar desde el punto de vista de la inocuidad de los productos, por la condición obvia de desventaja inmune y alto riesgo de contaminación a la que está expuesta su población.

Agradecimientos

Al Programa Nacional de Ciencias y Tecnología de la Salud - COLCIENCIAS y a la Universidad del Valle por la financiación del estudio (código: 1106-04-014-99).

Al Laboratorio Clínico del Hospital Universitario del Valle "Evaristo García", donde se procesaron todas las muestras microbiológicas y a la Bacterióloga Paula Andrea Ocampo, quien realizó la identificación de todos los microorganismos aislados. A Paulina Muñoz y Philip Silverstone-Sopkin por la revisión del manuscrito.

Literatura citada

- BAILEY, R.; BARON, E. J. 1989. Diagnóstico microbiológico. Ed. Panamericana. Buenos Aires - Argentina. 879p.
- BEATSON, S. H. 1972. Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospitals. *The Lancet*, 19: 425 - 426.
- BUENO, O. C.; FOWLER, H.G. 1994. Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals. p: 191-198. En: Williams D. F. (eds.). *Exotics Ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species*. Westview Press. Boulder, U.S.A. 400 p.
- CHACÓN DE ULLOA, P. 2003. Hormigas urbanas. p. 351-359. En: Fernández F. (ed.). *Introducción a la hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 398 p.
- CHADEE, D. D.; LE MAITRE, A. 1990. Ants: Potential mechanical vectors of hospital infections in Trinidad. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 84: 297.
- EDWARDS J. P. 1981. The biology, importance and control of pharaoh's ant (*Monomorium pharaonis* L.) infestations in hospitals. *Nursing Times*. 77(9): 2-4.
- EICHLER, W. 1990. Health aspects of *Monomorium pharaonis*. p. 671-675. En: Vander Meer R. K. Jaffé & A. Cedeño (eds.). *Applied Myrmecology: A world*

perspective. Westview press. Boulder, U.S.A. 741 p.

- FERNÁNDEZ, H.; ZAROR, L. 1971. *Blattella germanica* (cucaracha), como vector intrahospitalario de *Pseudomonas aeruginosa*. *Boletín del Instituto de Bacteriología Chile*. 13:105.
- FOWLER, H. G.; BUENO, O. C.; SADAT-SUNE, 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* 14(3): 367-370.
- HUGHES D. E.; KASSIM, O. O.; GREGORY, J.; STUPART, M.; AUSTIN, L.; DUFFIELD, R. 1989. Spectrum of bacterial pathogens transmitted by Pharaoh's ants. *Laboratory Animal Science* 39(2):167-8.
- IPINZA-REGLA, J.; FIGUEROA, G.; OSORIO, J. 1981. *Iridomyrmex humilis* "hormiga argentina", como vector de infecciones intrahospitalarias. *I Estudio Bacteriológico*. *Folia Entomológica Mexicana*. 50: 81-96.
- JAWETZ, E.; MELNICK, J.; ADELBERG, E. 1992. *Microbiología médica*. Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V. México. 700 p.
- KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M. 2001. *Diagnóstico microbiológico y atlas a color*. Editorial Médica Panamericana. 5a edición. Argentina. 432 p.
- LOZANO, T. M.; CHACÓN DE ULLOA, P.; ARMBRECHT, I. 1999. Hormigas en habitaciones humanas y centros hospitalarios de la ciudad de Cali - Colombia. *Resúmenes XXXIV Congreso Nacional de Ciencias Biológicas* p 208. Cali.
- LOZANO, M. M.; 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* p 8. Pereira.
- OLAYA, L. A.; CHACÓN, P. 2001. Hormigas asociadas a centros hospitalarios del Valle del Cauca. *Resúmenes XXXVI Congreso de la Asociación de Ciencias Biológicas*, Cartagena.
- REYES, H.; SHENONE, H. 1961. Algunos conceptos sobre vectores mecánicos y criterios de control. *Boletín Chileno de Parasitología*. 16: 66-68.
- TAYLOR, M. R. H.; KERRISON, T.; KEANE, C. T.; STONGE, J. L. 1979. Simple and effective measures for control enteric cross infections in children hospitals. *Lancet*. 1: 865.
- VÉLEZ, H.; ROJAS, W.; BORRERO, J.; RESTREPO, J. 1992. *Fundamentos de Medicina: Enfermedades infecciosas*. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 622 p.

