

## TERMITAS EN CULTIVOS DE LIMÓN EN LOS DEPARTAMENTOS DEL ATLÁNTICO Y MAGDALENA, COLOMBIA

**Juan Carlos Abadía L.**

*Grupo de investigación en Biología, Ecología y Manejo de Hormigas. Universidad del Valle, Calle 13 # 100 - 00 Sede Meléndez. Cali - Colombia. A.A 25360, Cali; correo electrónico: jcabadiablozano@gmail.com*

**Ángela María Arcila**

*Investigadora de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) E. E. Caribía; correo electrónico: aarcila@corpoica.org.co*

### RESUMEN

En el presente estudio se estableció la identidad y frecuencia de captura de las termitas presentes en cultivos de limas ácidas (*Citrus aurantifolia*) en los departamentos del Atlántico y el Magdalena. El trabajo fue realizado en 21 fincas, doce en el departamento del Atlántico y nueve en el departamento del Magdalena, en los municipios de Polo Nuevo, Sabanagrande y Santo Tomás (Atlántico); Ciénaga y Santa Marta (Magdalena). Para el muestreo se utilizó el método de búsqueda exhaustiva de nidos y galerías de termitas en árboles de limón pajarito y limón Tahití y en sus alrededores. Se tomó como unidad muestral el árbol y para el análisis descriptivo se anotaron datos de presencia de las especies. En total se revisaron 600 árboles de limón pajarito y 90 de limón Tahití. En el 40% de los árboles muestreados se encontraron termitas, discriminadas en dos familias (Termitidae y Rhinotermitidae) y siete géneros (*Armitermes*, *Coptotermes*, *Heterotermes*, *Microcerotermes*, *Nasutitermes*, *Termes* y *Neocapritermes*). Nueve especies fueron identificadas, siendo *Microcerotermes* sp1 y *Heterotermes convexinotatus* las más frecuentes en ambos cultivos con el 40.17% y 25.56%, respectivamente. El tipo de nidificación subterráneo fue el más característico en el estudio (83.22%). La presencia de *Microcerotermes* sp.1, *H. convexinotatus*, *Amitermes foreli* y *Coptotermes testaceus* constituyen los hallazgos más importantes del trabajo, ya que se reportan como especies de importancia agrícola en Colombia, por lo que se hace importante seguir realizando estudios y seguimiento de la dinámica poblacional de estas termitas en cultivos de limón.

*Palabras clave: Nido, plaga, Termitidae, Rhinotermitidae.*

### SUMMARY

In the present study is established the identity and frequency of capture of termites present in crops of acid limes (*Citrus aurantifolia*) in the departments of Atlántico and Magdalena. The study was carried on 21 farms, twelve in Atlántico and nine in Magdalena, in the municipalities of Polo Nuevo, Sabanagrande and Santo Tomás (Atlántico); Ciénaga and Santa Marta (Magdalena). The specimens were collected by means of exhaustive search of termite nests and galleries in trees of common lemon and Tahiti lemon and around. Trees were considered as sampling units and data were recorded as presence for the descriptive analysis. In total were reviewed 600 common lemon trees and 90 Tahiti lemon trees. Termites were found in 40% of the trees sampled, separated in two families (Termitidae and Rhinotermitidae) and seven genera (*Armitermes*, *Coptotermes*, *Heterotermes*, *Microcerotermes*, *Nasutitermes*, *Termes* and *Neocapritermes*). Nine species were identified, being *Microcerotermes* sp1 and *Heterotermes convexinotatus* the most frequent in both crops with 40.17% and 25.56%, respectively. The type of subterranean nesting was the most characteristic (83.22%). The presence of *Microcerotermes* sp.1, *H. convexinotatus*, *Amitermes foreli* and *Coptotermes testaceus* is the most important finding of this study, because these termites are reported as important species for agriculture in Colombia, so it is relevant to conduct further studies and monitoring the population dynamics of these termites in lemon crops.

*Key words: Nest, plague, Termitidae, Rhinotermitidae.*

## INTRODUCCIÓN

Los cítricos son el principal cultivo de frutas en el mundo y el segundo producto frutícola de importancia socioeconómica en Colombia, después del banano de exportación (Gómez 2008). En la costa Caribe se cultivan toronja, limas ácidas y principalmente naranja, la cual constituye el 24.5% de la producción nacional, aunque el limón Tahití es el producto líder de exportación dentro de la cadena de cítricos en Colombia (MADR 2005).

Según indicadores del Observatorio Agrocadenas Colombia (MADR 2005), a nivel mundial, el volumen de las exportaciones de limas ácidas ha tenido un comportamiento creciente, pasando de 1.6 millones de ton/2001, a 2.1 millones de ton/2005. Colombia ocupa el lugar no. 16 con una producción de 124.632 toneladas, que representa el 0.98%, concentrada en los departamentos del Tolima y Atlántico (MADR 2005). En el 2005 las exportaciones de limas, principalmente limón Tahití, representó el 36.6% del valor total de las exportaciones de la cadena de cítricos, por lo que esta especie se encuentra priorizada en la apuesta exportadora del gobierno nacional y por lo tanto se exige resolver limitantes en su producción (MADR 2005).

En la zona Caribe de Colombia, los citricultores han identificado a las plagas y enfermedades como la principal limitante en la producción, esto debido a que se desconocen y/o no se aplican criterios adecuados para su evaluación y manejo (Páez et al. 2004). Dentro del conjunto de especies que constituyen las plagas más importantes de los cítricos en la región Caribe, las termitas presentan la mayor incidencia (Páez et al. 2004).

Por sus hábitos alimenticios y por el desplazamiento del hábitat natural para el desarrollo urbano y la agricultura, las termitas a nivel mundial se han venido consolidando como plagas agrícolas importantes especialmente en lugares con temperatura y humedad elevada (Wood 1978, Wood & Pearce 1991, Constantino 2002a, Issa 2002). Los isópteros provocan en los cultivos daño a las raíces, hojas, tallos y tejido leñoso; y ahuecamiento del tronco de árboles (Constantino 2002a). Además la construcción de grandes termiteros se considera un obstáculo para el uso de maquinaria en los campos, reduce la superficie utilizable del terreno y provee refugio a serpientes, escorpiones, arañas, entre otros (Constantino 2002a).

La bibliografía en cuanto a las termitas como plagas de cultivos de cítricos no es muy abundante, pero se considera un problema en diferentes partes del mundo como Florida (EEUU) (Stansly et al. 2001), Texas (EEUU), Israel, Malasia, Australia, Surinam, Arabia y Nigeria (Harris 1969). En México, la especie *Reticulitermes flavipes* es considerada la principal plaga en cultivos de limón (Carrillo 2003, Ruiz et al. 2006); y *Coptotermes gestroi* en mandarina (SEMARNAT 2008). En Colombia se reconocen a las termitas como un problema en los cítricos (Páez et al. 2004). López & Arcila (2008) mencionan que en la región Caribe colombiana las termitas pertenecientes al género *Heterotermes*, además de ocasionar el debilitamiento y posible muerte de la planta, causan heridas que favorecen la entrada de patógenos del suelo, como es el caso del hongo *Phytophthora* sp., agente causal de la gomosis de los cítricos. Sin embargo, todavía no se han realizado estudios de identificación y estatus de plagas de las especies involucradas.

El objetivo del presente estudio es establecer la identidad y la frecuencia de captura de las termitas asociadas a cultivos de limón Tahití y limón pajarrito (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swing) en dos departamentos de la Costa Caribe de Colombia (Atlántico y del Magdalena). Además de hacer una breve descripción de las principales características morfológicas de las especies de termitas y el tipo de nido que construyen.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio:** la investigación se llevó a cabo en la región Caribe de Colombia en los departamentos del Atlántico y el Magdalena, que cuentan con un área citrícola de 609 ha y 460 ha, respectivamente (Páez et al. 2004). El área de trabajo se encuentra ubicada entre los 0-500 m.s.n.m., lo cual corresponde al piso térmico cálido con una temperatura promedio anual de 27 °C a 30 °C. La humedad relativa oscila entre 70% y 86%. La distribución de las lluvias tiende a ser unimodal con un período de sequía que va de noviembre a abril y uno de lluvias de mayo a octubre, aunque en el departamento del Magdalena se presenta un corto período de verano adicional entre julio y agosto y los meses de abril y noviembre son de transición (Páez et al. 2004).

Se visitaron en total 21 fincas, doce en el departamento del Atlántico y nueve en el Magdalena abordando en conjunto cinco municipios (Ciénaga, Sabanagrande, Santa Marta, Santo Tomás y

Polo Nuevo). Se tomaron muestras de 20 huertos con limón pajarito y tres con limón Tahití (Tabla 1).

**Tabla 1.** Localidades de muestreo y tamaño de muestra. L. pajarito = Limón pajarito, L. Tahití = Limón Tahití.

Departamento	Municipio	Finca	L. pajarito	L. Tahití	Coordenadas	
Atlántico	Polo Nuevo	El Agosto	X		N: 10° 46' 301 W: 74° 50' 074	
		El Combo	X			
		Motea	X			
	Sabanagrande		Atlanta	X		N: 10° 47' 597 W: 74° 47' 157
			La Esperanza	X		
			Villa Rosamary	X		
			Caña Fístula	X		
	Santo Tomás		La Bonguita		X	N: 10° 45' 342 W: 74° 49' 470
			La Lucha	X		
			La Quinta	X	X	
			Santa Josefa	X		
			San Luís	X		
Magdalena	Ciénaga	La Gloria	X		N: 11° 02' 557 W: 74° 11' 099	
		La Granja	X			
		La María	X			
		La Salvación	X			
		Los Recuerdos	X			
		Margaritas	X			
		Zoila Rosa	X			
	Santa Marta		El Centro	X		N: 11° 14' 444 W: 73° 33' 760
			Rura Exporta	X	X	
<b>Total de árboles muestreados</b>			<b>600</b>	<b>90</b>		

**Muestreo de termitas:** La etapa de campo fue realizada en época seca desde el mes de abril hasta junio de 2009. En cada finca se demarcó el perímetro del área cultivada, para lo cual se utilizó un GPS (Garmin Map 76 CSx) y se trazaron tres transectos paralelos donde se contó el número de árboles y se escogieron de forma aleatoria diez árboles por transecto, para un total de 30 árboles. Se hizo una inspección meticulosa de cada uno de los árboles buscando termiteros y/o señales de daño por termitas; así mismo se registraron los árboles vecinos y troncos en suelo en un radio de 6 m alrededor del árbol muestreado. Cuando se encontraron termiteros y/o galerías, se tomaron muestras de individuos (obreras, soldados y alados), los cuales fueron depositados en tubos eppendorf que

contenían alcohol al 80% para su posterior identificación taxonómica. Igualmente se tomó nota del tipo de nido (subterráneo, arbóreo, montículo).

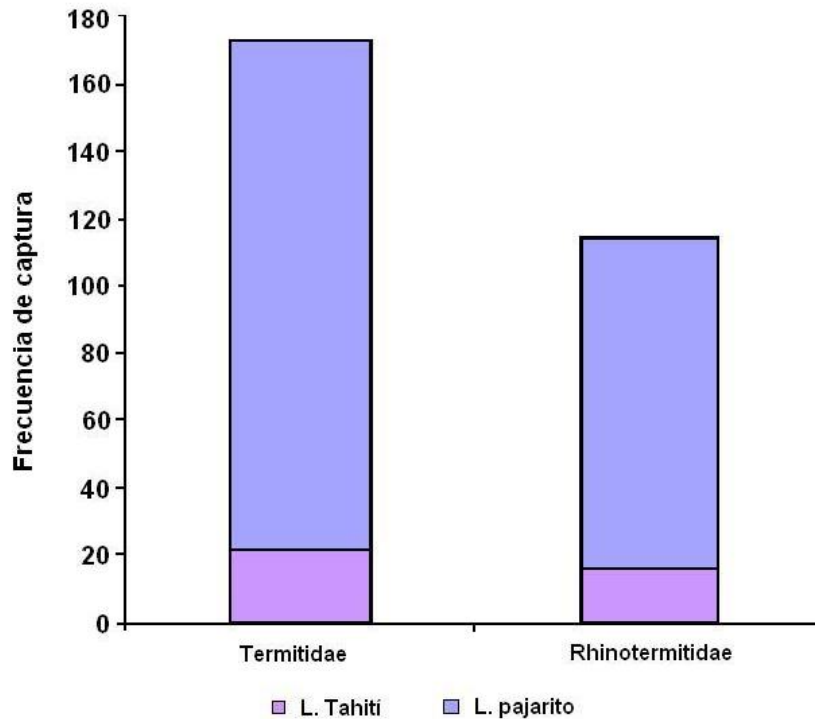
**Análisis de resultados:** la determinación de las especies hasta el nivel de género se realizó con la ayuda de la clave taxonómica de Constantino (2002b). Para el nivel de especie se hizo revisión de publicaciones referentes a descripciones taxonómicas como las de Krishna & Araujo (1968), Scheffrahn et al. (1999), Ferraz (2000) y Constantino 2001. La confirmación fue hecha por el especialista Reginaldo Constantino, Brasilia, Brasil.

Se tomó como unidad muestral el árbol registrando la presencia de las diferentes especies de

termitas. Se compararon los resultados obtenidos, calculando la frecuencia de captura de termitas para ambos cultivos [(número de árboles con termitas/total de árboles muestreados)\*100], para cada especie de termita.

## RESULTADOS

### Composición general de la termitofauna



**Figura 1.** Familias de termitas colectadas en los cultivos de limón muestreados. L. pajarito = Limón pajarito, L. Tahiti = Limón Tahití.

En cuanto a las especies, la más común en ambos cultivos fue *Microcerotermes* sp.1, seguida de *Heterotermes convexinotatus* sumando en total el 40.17% y el 25.56% de la abundancia, respectivamente. Mientras que *Amitermes amicki* y *Neocapritermes longinotus* solo tuvieron un evento de captura, ambas especies en cultivos de limón pajarito (Tabla 2).

Los nidos y galerías subterráneas fueron los más característicos y especies como *Heterotermes tenuis*, *H. convexinotatus* y *Microcerotermes* sp.1 evidenciaron plasticidad en sus requerimientos de anidación, ya que también fueron capturadas en la segunda forma más frecuente de anidar, los mon-

Un total de 690 árboles fueron muestreados (Tabla 1), de los cuales el 41.74 % presentaron termitas obteniéndose un total de 288 muestras: 173 en limón pajarito y 115 en limón Tahití. En las muestras se encuentran representadas dos familias, Termitidae (60.07%) y Rhinotermitidae (39.93%) (Figura 1). Se identificaron nueve especies, seis de Termitidae y tres de Rhinotermitidae. Aunque la frecuencia de captura fue similar para ambos cultivos (Tabla 2), se encontró una mayor riqueza en el cultivo de limón pajarito (nueve especies).

tículos. Por el contrario, los nidos arbóreos, la presencia en troncos en descomposición y al interior de troncos vivos no fue muy visible y se consideraron hábitats exclusivos para algunas de las especies recolectadas (Tabla 2).

### Principales características: morfología y tipo de nido

*Microcerotermes* sp.1 se caracteriza por tener unas fuertes mandíbulas aserradas. Los nidos típicos de esta especie se ubicaron sobre el tronco de los árboles y se distinguieron por ser grandes llegando alcanzar una longitud de aproximadamente 60 cm. Estos eran de color café y de apariencia seca con unas pequeñas proyecciones tubulares de

**Tabla 2.** Termitas asociadas a los cultivos de limón muestreados y frecuencia de captura.

L. p. = Limón pajarito, L. T. = Limón Tahití.

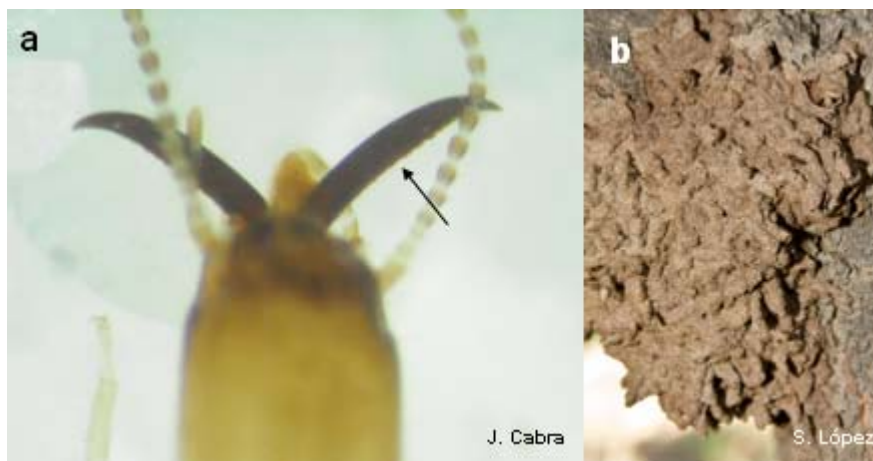
Tipo de nido: Arb. = Arbóreo, NST= Nido sobre el tronco, Mon = Montículo, Sub = Subterráneo, Tron/des = Tronco en descomposición, Tron/vivo = Tronco vivo.

Familia	Especie	Tipo de nido	Frecuencia de captura (%)	
			L. p.	L. T.
Termitidae	<i>Amitermes amicki</i> (Scheffrahn, Su & M, 1999)	Sub	0.17	
	<i>Amitermes foreli</i> (Wasmann, 1902)	Mon	3.17	
	<i>Microcerotermes</i> sp.1	Sub-Mon-NST	20.17	20.00
	<i>Nasutitermes nigriceps</i> (Haldeman, 1853)	Arb.	1.17	3.33
	<i>Neocapritermes longinotus</i> (Snyder, 1926)	Sub	0.17	
	<i>Termes</i> sp.1	Tron/des	0.33	1.11
Rhinotermitidae	<i>Heterotermes convexinotatus</i> (Snyder, 1924)	Sub-Mon	10.00	15.56
	<i>Heterotermes tenuis</i> (Hagen, 1858)	Sub-Mon	5.67	1.10
	<i>Coptotermes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Tron/vivo-Mon	0.83	1.10
<b>Total</b>			<b>41.67</b>	<b>42.22</b>

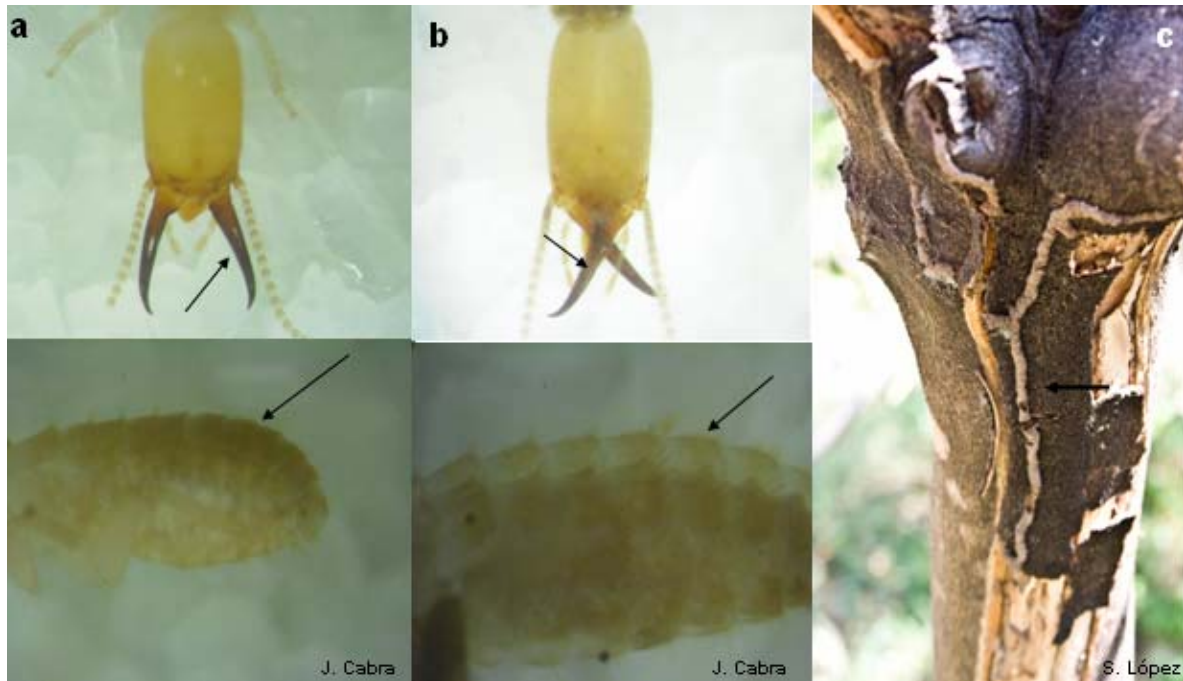
forma irregular. En el interior se observaron numerosas cámaras de color oscuro y aspecto húmedo (Figura 2).

*H. convexinotatus* (Figura 3a) y *H. tenuis* (Figura 3b) se diferenciaron entre sí por la presencia de setas en la superficie de los tergitos. Con setas mi-

croscópicas *H. convexinotatus* y con setas largas *H. tenuis*. Aunque no se visualizó una estructura que representará el nido, la presencia de estas dos especies se identificó por la construcción de largas y estrechas galerías sobre el tronco y ramas de los árboles (Figura 3c).



**Figura 2.** *Microcerotermes* sp1. **a.** Vista dorsal de la cabeza del soldado y detalle de la fina aserración de la mandíbula; **b.** Nido de la especie



**Figura 3.** Género *Heterotermes*. **a.** *H. convexinotatus*, vista dorsal de la cabeza del soldado y vista lateral del abdomen. Detalle de la mandíbula y la no presencia visible de setas en los tergitos; **b.** *H. tenuis*, vista dorsal de la cabeza del soldado y vista lateral del abdomen. Detalle de la mandíbula y la presencia visible de setas en los tergitos; **c.** Galerías típicas de las dos especies.

Setas largas dispersas en la cabeza y en la superficie de los tergitos caracterizó a la especie *N. nigriceps* (Figura 4). Los nidos de esta especie se ubicaban en el dosel del limonero, eran de textura acartonada y con galerías que recorrían ramas y troncos. Por su parte, los soldados de *Amitermes foreli* (Figura 5a) pudieron ser identificados en

campo por tener mandíbulas con forma de gancho y por su alta agresividad. Presentaron nidos en forma de montículos en el suelo con un alto grado de dureza y se observaron como masas compactas de pequeñas celdas realizadas con partículas de suelo (Figura 5b).



**Figura 4.** Vista lateral de soldado de *N. nigriceps*, detalle del nasute.



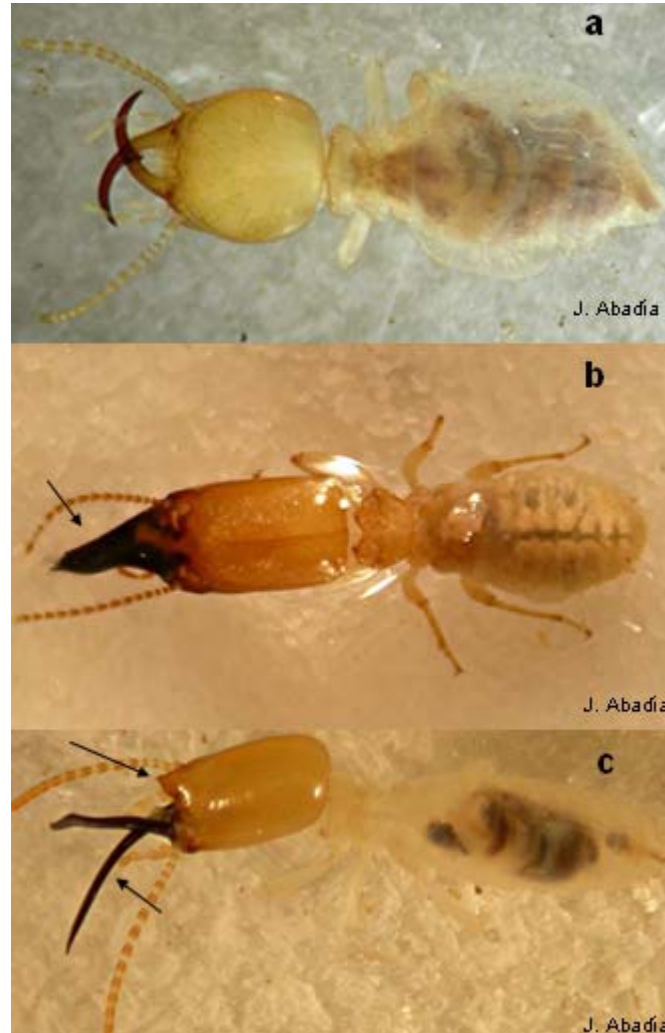
**Figura 5.** *A. foreli*. **a.** Vista dorsal del soldado; **b.** Montículo sobre árbol de limón ácida pajarito.

Los soldados de *Coptotermes testaceus* (Figura 6a) se reconocieron fácilmente en campo debido a que cuando son perturbados expulsan una gran gota de líquido blanco de su fontanela prominente. La especie fue encontrada con una baja frecuencia principalmente al interior de troncos de árboles maduros y enfermos con gomosis (Figura 6b). Las especies con el menor porcentaje de captura como *A. amicki* (Figura 7a) la cual es de proporciones

más pequeñas que *A. foreli*, fue tomada de la base del tronco bajo la superficie del suelo. *N. longinotus* (Figura 7b), cuyos soldados se caracterizaron por tener mandíbulas asimétricas, fueron recolectadas cerca de la raíz del limonero. Finalmente, *Termes* sp.1 (Figura 7c), distinguió por poseer soldados con un proceso frontal cónico en la cabeza y mandíbulas largas y simétricas; fue encontrada en troncos en descomposición



**Figura 6.** *C. testaceus*. **a.** Vista frontal de la cabeza del soldado, detalle del poro frontal; **b.** Tronco de árbol de limón pajarito, detalle de herida por gomosis.



**Figura 7. a.** Vista dorsal del soldado de *A. amicki*; **b.** Vista dorsal del soldado de *N. longinotus*, detalle de las mandíbulas asimétricas; **c.** Vista lateral del soldado de *Termes* sp1, detalle del proceso frontal cónico en la cabeza y de las largas y simétricas mandíbulas.

## DISCUSIÓN

Las termitas son abundantes y diversas en la región Neotropical, principalmente, en bosques lluviosos y savanas de sur América (Constantino 2002a). Las termitas superiores pertenecen a la familia Termitidae que se caracteriza por la ausencia de flagelados simbioses en el intestino y por tener una dieta más amplia, abarcando aproximadamente el 70% de todas las especies a nivel mundial, siendo la familia más diversa, abundante y especializada (Donovan et al. 2000). Los resultados obtenidos son congruentes con la literatura ya que fue dicha familia la de mayor riqueza y frecuencia de captura (Tabla 2, Figura 1). De otro lado, Rhinotermitidae hace parte de las termitas inferiores, ya que poseen flagelados sim-

biontes en el intestino y se alimentan principalmente de madera (Donovan et al. 2000). Por sus hábitos alimenticios y el intercambio comercial, varias especies de la familia se han convertido en las principales plagas de los sistemas agroforestales y ambientes urbanos (Constantino 2000a, Issa 2002). Por consiguiente, se puede inferir que son especies con éxito en la rápida colonización de hábitats, especialmente aquellos sometidos a un alto régimen de perturbación, lo que explicaría el haber obtenido una frecuencia de colecta alta con poca riqueza en comparación con la familia Termitidae (Figura 1).

En cuanto a las especies recolectadas se pueden hacer importantes anotaciones respecto a su grado de importancia económica y resolución taxonómica. Por ejemplo, algunas del género *Microcero-*



*termes* son consideradas plagas (Constantino 2002a) y para Colombia se han registrado causando problema en cultivos de eucalipto en el departamento del Magdalena (Gutiérrez *et al.* 2004). La taxonomía del género es confusa y requiere de una revisión (Constantino 2002a). Por el contrario, el género *Heterotermes* cuyas especies son de hábitos subterráneos (Constantino 2001), es considerado de importancia económica en Sur América y su taxonomía ha sido bien estudiada (Constantino 2001). Para el país se conoce que *H. convexinotatus* afecta los cultivos de maracuyá y maíz (Bandeira *et al.* 1989; Belloti *et al.* 2002).

*N. nigriceps* con el 4.50 % de aparición se ubicó en la cuarta posición, siendo más frecuente en limón Tahití (Tabla 2). El encontrarse en nidos arbóreos es congruente con la literatura ya que el género *Nasutitermes* es conocido como las termitas arborícolas (Issa 2002). La taxonomía de *Nasutitermes* es poco clara y requiere de revisión (Constantino 2002a). Hasta el momento en Colombia no se han reportado como problema.

El recolectar otras especies en los montículos de *A. foreli* (Tabla 2) coincide con lo registrado por Parra (1993), quien encontró que nidos de *Ami-termes* sirven de hospedante a colonias de *Microcerotermes* y *Heterotermes*. *A. foreli* se ha convertido en un referente importante para Colombia ya que ha sido reconocida como plaga en cultivos de maracuyá (Domínguez-Gil & McPheron 1992) y en plantaciones de eucalipto (Gutiérrez *et al.* 2004).

*C. testaceus* cuya secreción de color blanco, según Nicle & Collins (1988), es utilizada como defensa química contra otros insectos, ha mostrado la misma relación (árboles maduros y enfermos con gomosis) mencionada por López & Arcila (2008) para el género *Heterotermes*. El género *Coptotermes* incluye especies previamente registradas en Colombia como plagas en yuca, eucalipto, frutales y palmas (Araujo 1970; Bandeira *et al.* 1989; Gutiérrez *et al.* 2004). Finalmente, los hábitats en los que fueron capturadas las especies *A. amicki*, *N. longinotus* y *Termes* sp.1 son los que se describen en la literatura (Araujo 1970, Krishna & Araujo 1968; Scheffrahn *et al.* 1999) y de ninguna de las tres especies se tienen reportes de ocasionar daños en agroecosistemas y ambientes urbanos en Colombia.

## CONCLUSIONES

El método de la búsqueda exhaustiva en el árbol y su alrededor, permitió explorar y registrar la presencia de termitas directamente en los árboles de las variedades de limón estudiadas. Los resultados son significativos no solo en términos de diversidad, sino en determinar si las termitas podrían ser o no un problema en los limoneros de los departamentos del Atlántico y Magdalena; ya que presentan frecuencias de captura mayores al 40%.

*Microcerotermes* sp.1, *H. convexinotatus*, *C. testaceus* y *A. foreli* constituyen los hallazgos más importantes del estudio. Los dos primeros por su abundancia, nidos establecidos y presencia directa en los troncos de los limoneros. *C. testaceus* por su asociación con árboles maduros y la gomosis; y *A. foreli* porque sus nidos son hospedantes de las dos especies más abundantes. Además porque las cuatro especies han sido registradas como especies plagas en distintos sistemas agrícolas en Colombia.

En Colombia, existe una notable carencia de estudios sobre termitas en aspectos básicos como la taxonomía y establecimiento de niveles económicos de daño o impacto en la producción, a pesar de la importancia del cultivo de cítricos, especialmente de limón Tahití, por lo que se hace importante realizar más investigación y seguimiento de la dinámica poblacional de las especies más frecuentes en los cultivos de limón.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación y apoyo en el trabajo de campo de los citricultores de los departamentos del Atlántico y Magdalena. Igualmente al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por la financiación del proyecto "Evaluación del estatus de plaga de las termitas en los cítricos del Caribe colombiano" en el marco del cual se desarrolló el convenio de cooperación entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) y la Universidad del Valle. A los doctores Reginaldo Constantino (Universidad de Brasilia) y Rudolf H. Scheffrahn (Universidad de Florida), por su colaboración en la identificación taxonómica. A Francisco Carrascal, Edison Castro, Yhon M. Ramírez, Francia E. Orozco y Álvaro Caicedo por su ayuda en el campo. A Jimmy Cabra, Roberto J. Guerrero y Sahid H. López por las fotografías.

**LITERATURA CITADA**

- Araujo, R. L. 1970. Termites of the Neotropical region. Pp. 527-576, en: *Biology of Termites* (K. Krishns & M. F. Weesner, eds.). Academic Press. Nueva York.
- Bandeira, A. G., I. Gomes, B. Lisboa & S. Souza. 1989. Insetos pragas de madeiras de edificações em Belém do Pará. EMBRAPA/CPATU. Boletim de Pesquisa, Belém, 4(101):1-25.
- Bellotti, C., B. Arias, O. Vargas & J. Peña. 2002. Pérdidas en rendimientos del cultivo de yuca causadas por insectos y ácaros. Pp. 204-219, en: *La yuca en el tercer milenio sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización* (B. Ospina & H. Ceballos, eds.). CIAT-CLAYUCA.
- Carrillo, L. 2003. Las Termitas se consolidan como plaga agrícola. Pp 9, en: *Perspectivas*, Gaceta Universitaria. Junio. Universidad de Guadalajara <http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/301/301-9.pdf> (consultada 8/11/2009)
- Constantino, R. 2001. Key to the soldiers of South American *Heterotermes* with a new species from Brazil (Isoptera: Rhinotermitidae). *Insect Systematics and Evolution*, 31:463-472.
- Constantino, R. 2002a. The pest termites of South America: Taxonomy, distribution and status. *Journal of Applied Entomology*, 126:355-365.
- Constantino, R. 2002b. An illustrated key to Neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. *Zootaxa*, 67:1-40.
- Domínguez-Gil, O. & A. Mcpheron. 1992. Arthropods associated with passion fruit in western Venezuela. *Florida Entomologist*, 75: 607-612.
- Donovan, S., D. Jones., W. Sands & P. Eggleton. 2000. Morphological Phylogenetics of termites (Isoptera). *Biological Journal of the Linnean Society*, 70:467-513.
- Ferraz, V. M., 2000. Estudo taxonomico e aspectos da biologia de *Coptotermes* Wasmann, 1986 (Isoptera, Rhinotermitidae) nas Américas. PhD Tese, Universidade de Sao Paulo, Brasil.
- Gómez, B. G. 2008. Estado actual de la citricultura. Pp. 12-19, en: *Tecnología para el Cultivo de Cítricos en la Región Caribe Colombiana* (B. G. Gómez, A. Caicedo & G. L. F. Gil, eds.). CORPOICA, Estación experimental CARIBIA, Magdalena (Colombia).
- Gutiérrez A. I., S. Uribe & J. A. Quiroz. 2004. Termitas asociadas a plantaciones de *Eucalyptus* spp. en una reforestadota en Magdalena, Colombia. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 72:54-59.
- Harris, W. V. 1969. Termites as pest of crops and trees. Commonwealth Institute of Entomology, Londres.
- Issa, S. 2002. Plagas Agrícolas de Venezuela: Termitas Urbanas. Sociedad Venezolana de Entomología <http://atta.labb.usb.ve> (consultada 14/10/2009).
- Krishna, K. & R. L. Araujo. 1968. A revision of the Neotropical termite genus. *Neocapritermes* (Isoptera, Termitidae, Termitinae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 138:83-130.
- López, E. & A. M. Arcila. 2008. Principales plagas de los cítricos en la región caribe de Colombia: Descripción y Manejo. Pp. 103-115, en: *Tecnología para el Cultivo de Cítricos en la Región Caribe Colombiana* (B. G. Gómez, A. Caicedo & G. L. F. Gil, eds.). CORPOICA, Estación experimental CARIBIA, Magdalena (Colombia).
- MADR, IICA. 2005. La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia. Análisis de su estructura y dinámica (1991-2004). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-Colombia <http://www.agrocadenas.gov.co> (consultada 14/10/2009).
- Nickle, D. A & M. S. Collins. 1988. The termite fauna (Isoptera) in the vicinity of chamela, state of Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 77:85-122.
- Páez, A. R., G. Torregroza, L. M. Robledo, J. Cuello, S. L. Buelvas, A. Caicedo, O. Lopez, R. Avila, & N. Venegas. 2004. Caracterización de los sistemas de producción de Cítricos y Papaya en la región Caribe colombiana. Boletín de Investigación No 9. CORPOICA-PRONATTA.
- Parra, G. 1993. Termitas del área sur-occidental colombiana y su importancia económica. Tesis Mag. Sc. Medellín, CO, INCIVA (Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas), Universidad de Antioquia.
- Ruiz, E., J. Coronado & S. Myartseva. 2006. Situación actual del manejo de las plagas de los cítricos en Tamaulipas, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 78:94-101.
- Scheffrahn, R., N. Su & T. G. Myles. 1999. *Amitermes amicki*, a new subterranean termite (Isoptera: Termitidae: Termitinae) from Aruba. *Florida Entomologist*, 82:7-14.
- SEMARNAT, 2008. [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx) (consultada 14 /10/2009).

- Stansly, A., N. Su & J. Conner. 2001. Management of subterranean termites, *Reticulitermes* spp. (Isoptera: Rhinotermitidae) in a Citrus orchard with hexaflumuron bait. *Crop Protection*, 20:199-206.
- Wood, G. 1978. Food and feeding habits of termites. Pp. 55-80, en: *Production Ecology of Ants and Termites* (M. Brian, ed.). Cambridge University Press.
- Wood, G. & J. Pearce. 1991. Termites in Africa: The environmental impact of control measures and damage to crops tress, rangeland and rural buildings. *Sociobiology*, 13:221-234.