

Termitas asociadas a plantaciones de *Eucalyptus* spp. en una reforestadora en Magdalena, Colombia

Ana I. Gutiérrez¹
Sandra Uribe²
John A. Quiroz³

RESUMEN. En el presente estudio se realizó un muestreo y reconocimiento de termitas que atacan *Eucalyptus* spp. en la Reforestadora San Sebastián, del Departamento de Magdalena, en Colombia. Se muestrearon 587 hectáreas plantadas de *Eucalyptus tereticornis* (80%), *Eucalyptus camaldulensis* (15%) y *Eucalyptus urophylla* (5%). Se recolectaron e identificaron 16427 termitas, utilizando la metodología de transectos. Las termitas encontradas corresponden a *Microcerotermes* sp. (96,97%) atacando las tres especies de eucalipto; *Amitermes foreli* (0,030%) y *Coptotermes crassus* (2,0%) se encontraron atacando *E. tereticornis*. Se precisan las características del daño, su importancia en el área muestreada y las observaciones que permitieron identificar taxonómicamente las termitas y asociarlas con un tipo de daño y árbol atacado.

Palabras clave: *Amitermes*, *Coptotermes*, eucalipto, *Microcerotermes*, reforestadora, termitas.

ABSTRACT. Termites associated to *Eucalyptus* spp. in a forest plantation in Magdalena, Colombia. Sampling and identification of termites attacking *Eucalyptus* trees were carried out at the San Sebastián forest plantation, in Colombia. Damage on the trees was also described. Close to 600 ha were surveyed for the collection and identification of termite species, where 80% of the trees were *Eucalyptus tereticornis*, 15% *Eucalyptus camaldulensis* and 5% *Eucalyptus urophylla*. Sixteen thousand termites were collected and identified using the transect method. The species found belonged to *Microcerotermes* sp. (96.97%), attacking the three *Eucalyptus* species, and *Amitermes foreli* (0.030%) and *Coptotermes crassus* (2.0%) were found on *E. tereticornis*. This paper describes the pattern of damage, its importance in the sampled area and observations pertaining to the taxonomical identification of termites.

Key words: *Amitermes*, *Coptotermes*, *Eucalyptus*, forest plantation, *Microcerotermes*, termites.

Introducción

El daño causado por insectos en árboles maderables y elementos de construcción afecta significativamente la reforestación, una actividad económica que en Latinoamérica alcanza grandes proporciones (Dai y Li 1990, Garcés 1997). En países como Colombia, Chile y Brasil las termitas se conocen como voraces insectos destructores de la madera, que causan grandes pérdidas económicas. En Colombia, existen aproximadamente 145000 ha de bosques plantados por empresas forestales para la reforestación. El 70% de los árboles son especies introducidas, entre las cuales *Eucalyptus*

suma una proporción importante. Este género comprende entre 500 y 600 especies originarias de Australia e introducidas a los países tropicales y subtropicales del Nuevo Mundo. Se utiliza frecuentemente como materia prima para vigas y postes, debido a su producción de madera pesada, dura y con crecimiento en forma espiral. La madera de especies como *Eucalyptus camaldulensis* (*rostrata*) es considerada como una de las más durables, por lo cual se utiliza en construcciones subterráneas, acuáticas y portuarias (Lamprecht 1990). Los eucaliptos también son fuente melífera y

¹ Grupo Micología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia. A.A.1226 Medellín, **Colombia**. anaisaguti@hotmail.com

² Grupo Sistemática Molecular, Posgrado en Entomología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. **Colombia**. suribe@perseus.unalmed.edu.co

³ Museo Entomológico Francisco Luis Gallego, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. **Colombia**. black961@yahoo.com

las mieles y productos derivados del néctar de estos árboles poseen características muy saludables (Hoyos 1974, Lamprecht 1990, Pérez-Arbelaez 1994).

La mayoría de las especies de *Eucalyptus* son susceptibles al daño por termitas, que se alimentan de la parte seca de la corteza de los árboles; posteriormente, acceden al interior y originan la muerte lenta del árbol (Berón 1983, Garcés 1997). El daño comienza por la parte central de la base y las perforaciones forman una especie de cono con un vértice, que asciende paulatinamente, disminuyendo la longitud de la troza. Así, la base, que es la parte de mayor diámetro y valor comercial, debe descartarse. Finalmente, aparece una rajadura longitudinal en los árboles, que se convierte en puerta de entrada para otros insectos y algunos patógenos, agravándose el cuadro sanitario (Madrigal 1989).

Las semillas de eucalipto también son atacadas por termitas subterráneas, disminuyendo significativamente el potencial de regeneración natural de las plantaciones. Además, la presencia de termitas está directamente relacionada con la pérdida progresiva de litera en plantaciones de eucaliptos como *E. camaldulensis* (Bahuguma *et al.* 1990).

Aunque en Colombia existen evidencias de pérdidas económicas significativas por el daño de termitas en diversos cultivos y plantaciones, hay muy pocos estudios sobre el reconocimiento de especies y aspectos básicos de la biología y el control de termitas. En el caso particular del eucalipto, Madrigal (1989) registra *Amitermes foreli* y *Heterotermes* sp. atacando *Eucalyptus tereticornis*. Garcés (1997) registra *Coptotermes curvignathus* y *Macrotermes goliath* atacando *Eucalyptus* spp.

En el presente estudio se realizó un muestreo e identificación taxonómica de las termitas cuyos daños en *E. tereticornis*, *E. camaldulensis* y *E. urophylla* han incrementado recientemente y de forma considerable las pérdidas económicas en la Reforestadora. En adición a la identificación taxonómica, se describe la ubicación de las termitas en los árboles y el daño causado.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la Reforestadora San Sebastián, en las inmediaciones del municipio de San Sebastián de Buenavista (departamento de Magdalena, Colombia; 9°17'N y 74°32'O), con un total de 7000 ha. Esta área se encuentra en la zona de vida bosque seco (bs-T) a bosque húmedo tropical (bh-T),

caracterizada por tener una temperatura promedio de 26,9 °C, una precipitación media anual de 2075 mm y una altitud de 5 m sobre el nivel del mar (Espinal 1990, Hernández 1993, Borreros 1996).

El muestreo se realizó en una de las fincas de la reforestadora, que cuenta con un total aproximado de 1700 ha, de las cuales se inspeccionaron 587,11 mediante la técnica del transecto (Jones y Eggleton 2000). Estas están plantadas con *E. tereticornis* (80%), *E. camaldulensis* (15%) y *E. urophylla* (5%), y de acuerdo con la Reforestadora son las especies más afectadas por las termitas.

Se realizaron 10 muestreos en época de verano, período en el cual se presenta el mayor daño por parte de las termitas obreros (FAO 1981, Logan *et al.* 1990, observaciones de los autores en la Reforestadora San Sebastián). Para la recolección de las termitas se seleccionaron 12 parcelas al azar, de 40 m x 40 m. En estas parcelas se calculó el índice de infestación por termitas y se seleccionaron aquellas con índices de infestación cercanos al 70%. El índice se calculó dividiendo el número de árboles infestados por termitas en cada parcela entre el número de árboles totales por parcela x 100. Usando el índice como criterio, se seleccionaron siete parcelas, numeradas del 1 al 7, en las cuales se delimitó el área con una pita. Luego se trazaron cuatro transectos horizontales en cada parcela, separados por 10 m entre sí. En cada transecto se dividieron ocho secciones, de 5 m cada una, que se inspeccionaron con un esfuerzo de muestreo de 30 minutos por sección, equivalente a 150 minutos/transecto, es decir, 10 horas por parcela (Jones y Eggleton 2000). Para las siete parcelas, se muestrearon en total 1024 árboles.

Con la ayuda de un pincel, se recolectaron las termitas de los caminos en la superficie o el interior de los árboles y los termiteros. Para recolectar las termitas que atacan el eucalipto internamente y cuyo daño empieza desde la raíz, se hicieron cortes longitudinales en los sitios donde se observó el daño y se recolectaron los especímenes usando palillos delgados de madera. Los individuos presentes en troncos talados se recogieron del orificio central de los mismos. Las termitas fueron fijadas en alcohol y en reactivo de Kahle's: 95% de alcohol etílico, 100 partes; agua destilada, 100 partes; formaldehído, 13 partes y ácido acético glacial, 5 partes (Borrer *et al.* 1989). Posteriormente, los especímenes fueron aclarados con KOH al 5, 10, 15 y 20% utilizando diferentes tiempos

de exposición (5-15 días), conforme a la metodología de Stehr (1987). Por último, fueron montados en placas microscópicas, utilizando para ello bálsamo de Canadá.

Para la identificación taxonómica, se separaron las familias y géneros agrupando las que al observarse al estereomicroscopio presentaron diferencias morfológicas apreciables, como presencia o ausencia de fontanela, clípeo bilobulado o no, dientes mandibulares en imagos u obreros. En la mandíbula de los soldados se observó si existían denticiones o serraciones o si esta era lisa. También se observó la forma del pronoto, el tamaño de las escamas de las alas posteriores, el número de espuelas tibiales, el número de segmentos tarsales en las patas y el número de segmentos en los cercos (Weesner 1987, Nickle y Collins 1988, 1992, Bach 1997). Las castas con valor taxonómico —como obreros y soldados— se separaron cuidadosamente. Para las identificaciones a nivel de género se utilizaron las claves taxonómicas de Weesner (1987), Nickle y Collins (1988, 1992), Nutting (1990), Watson y Gay (1991), Bach (1997) y Constantino (1999), que se basan principalmente en características de soldados e imagos. Se realizaron observaciones directas de caracteres diagnósticos y medición de estructuras con la ayuda de una rejilla micrométrica en estereomicroscopio Bausch & Lomb (10X) con zoom y con una rejilla micrométrica en microscopio Nikon Anti-Mould YS2-T (10X).

Los especímenes fueron depositados en el Museo Entomológico Francisco Luis Gallego (MEFLG), de la Sección de Entomología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

Resultados y discusión

El 81,25% de los árboles presentó daño por termitas. En el total del área muestreada, correspondiente a las 587 ha, se recolectaron 16427 termitas, pertenecientes a las familias Termitidae y Rhinotermitidae, representadas por el género *Microcerotermes* sp. y las especies *A. foreli* Wasmann y *C. crassus* Snyder (Figs. 1, 2a y 3).

Del total de las termitas recolectadas, el 96,97% corresponde a *Microcerotermes* sp., el 2,0% a *C. crassus* y el 0,030% a *A. foreli* (Cuadro 1). *Microcerotermes* sp. se encontró atacando principalmente *E. tereticornis*, aunque también se observó en *E. camaldulensis* y *E. urophylla*. Los árboles atacados



Figura 1. Vista dorsal de obrero de *Microcerotermes* sp. (10X).

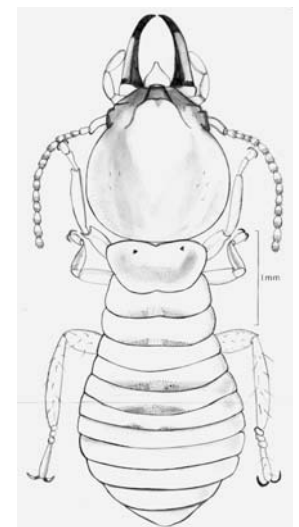
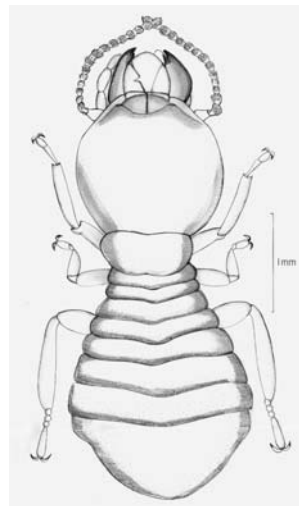


Figura 2a. Vista dorsal de obrero **Figura 2b.** Vista dorsal de soldado de *Coptotermes crassus* (30X).

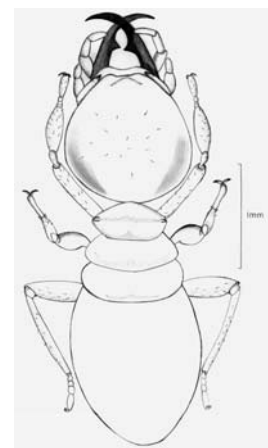


Figura 3. Vista dorsal de soldado de *Amitermes foreli* (30X).

Cuadro 1. Número de termitas, termiteros y caminos encontrados en los árboles muestreados por parcela en la Reforestadora San Sebastián, Magdalena (Colombia).

Parcela	Total de árboles/ parcela	Termitas			Termiteros			Caminos			Total de árboles infestados/ parcela
		Suelo	Base tronco	Diferentes alturas	Suelo	Base tronco	Diferentes alturas	Suelo	Base tronco	Diferentes alturas	
1	80	12	0	0	6	0	2	1	0	36	57
2	115	26	3	1	0	41	9	0	0	16	96
3	159	6	20	0	0	66	1	0	0	37	130
4	129	5	31	0	0	36	2	0	0	46	120
5	214	0	74	2	0	47	5	0	0	71	199
6	150	0	35	1	0	32	3	0	1	36	108
7	177	0	52	10	0	2	24	0	0	34	122
Total	1024	49	215	14	6	224	46	1	1	276	832

eran los de menor grosor en el tallo (10-20 cm de diámetro), con una edad aproximada de entre siete y 15 años y altura de entre 10 y 20 m. Estos árboles presentaron muchos caminos de coloración café oscura ocasionados por las termitas, las cuales se encontraron desde los 10 cm de altura en el tallo hasta los 8 m. Los termiteros, que constituyen la mayor protección para este género, se observaron en la base del tronco y fue necesario cortar fuertemente algunas secciones del árbol para observar las termitas vivas.

La parcela 3 presentó el número más alto de termiteros correspondientes a *Microcerotermes* sp. y en la parcela 5 se observó el mayor número de árboles afectados de forma visible, es decir, con caminos a diferentes alturas, además del mayor número de árboles con individuos identificados como *Microcerotermes* sp. Un alto porcentaje de *Microcerotermes* correspondió a obreros, lo cual es relevante si se considera el daño de los mismos a la madera.

La mayor proporción de individuos de *Microcerotermes* sp. se encontró después de sequías prolongadas. Los termiteros encontrados a nivel del suelo se caracterizaron por ser grandes, de coloración café y de apariencia seca, y en su interior se observaron numerosas cámaras de color oscuro y aspecto húmedo.

Aunque en Colombia no se había registrado *Microcerotermes* atacando *Eucalyptus*, el hallazgo de este género como el más abundante en el presente estudio concuerda con el registro de Ngatiman y Tangketasik (1987). De acuerdo con estos investigadores, *Microcerotermes* es uno de los géneros considerados como plaga importante de *E. tereticornis*, que ataca árboles en pie y en etapa de crecimiento. Dado que una alta proporción de la reforestadora está plantada con *E. tereticornis* y que *Microcerotermes* sp. se encontró

en todas las parcelas muestreadas con daños visibles y con un gran número de termiteros, este hallazgo es muy significativo y tiene un gran impacto económico para la Reforestadora San Sebastián.

El género *Coptotermes* incluye termitas subterráneas previamente registradas en Colombia como plagas de *Eucalyptus* spp. (Garcés 1997). En el presente estudio, *C. crassus* solo se encontró en la parcela 2 y en árboles maduros con troncos cuyo diámetro era mayor de 30 cm. Los termiteros se observaron entre 29 cm y 1,21 m de altura. La proporción más alta de individuos fue de soldados y solo se observó atacando *E. tereticornis*. Los soldados vivos se reconocieron fácilmente en el campo debido a que cuando son perturbados expulsan una gota grande de líquido blanco de su fontanela prominente. La secreción se seca rápidamente hasta formar una película flexible y transparente sobre el insecto, haciendo que quede más o menos inmóvil (Nickle y Collins 1988, 1992).

Su daño en árboles de mayor edad origina una de las pérdidas más grandes para la producción de la madera, y es uno de los daños más graves y generalizados en árboles maduros (Cowie *et al.* 1989). A simple vista, los árboles no presentan ninguna evidencia de deterioro, pero cuando se los corta están completamente dañados en su parte central. Esto se debe a que las termitas ascienden desde la parte basal y el daño comienza desde la raíz hasta afectar todo el árbol. Se observó que hacia la parte más externa del árbol predominan los soldados (Fig. 2b). El corazón de la madera se encontró destruido, razón por la cual esta especie es conocida como "termitas del tronco" (Wilcken y Berti-Filho 1998).

A. foreli (Fig. 3) fue observada en troncos caídos de *E. tereticornis*, lo cual concuerda con los hábitos descritos para la familia Termitidae, cuyos individuos

se encuentran raramente en maderas sanas, pero utilizan frecuentemente madera podrida o expuesta a la intemperie (Kofoid *et al.* 1946). Los nidos se observaron como masas compactas de pequeñas celdas construidas de celulosa y lignina con mezcla de suelo. En 1989, Madrigal había registrado *A. foreli* como plaga de *E. tereticornis* en la empresa reforestadora Refocosta. Asimismo, Parra (1993) mencionó que los nidos de una especie de *Amitermes* sp. sirven de hospedante a los de *Microcerotermes* sp. y *Heterotermes* sp., pero esto no fue observado en el presente estudio.

El método de transecto (Jones y Eggleton 2000) utilizado en el presente estudio permitió explorar y registrar la presencia de termitas que atacan *Eucalyptus* en un área de 587 ha. Los resultados son significativos en términos económicos y de producción para la reforestadora y representativos para el país.

Microcerotermes sp. y *C. crassus* constituyen los hallazgos más importantes del presente estudio. El primero, por su abundancia (individuos), termiteros establecidos y daños observables en una gran proporción de árboles en crecimiento de las tres especies de *Eucalyptus*. El segundo, por la trascendencia del daño a árboles maduros y porque, dadas las características del daño, es posible que se subestime su presencia.

El registro de *Microcerotermes* sp. en Colombia atacando las tres especies de *Eucalyptus* tiene especial significado, así como la caracterización de su daño en el campo, que permite detectar la presencia de las termitas, hacer un diagnóstico y tener en cuenta la necesidad de actividades de control.

Para Colombia existe una notable carencia de estudios de este grupo de insectos en aspectos básicos, como la taxonomía y establecimiento de niveles económicos de daño o impacto en la producción, a pesar de la importancia de la reforestación y producción de madera como actividad económica y las pérdidas que se derivan del daño por termitas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Reforestadora San Sebastián, a la Corporación de Patologías Tropicales, al Comité para el Desarrollo de la Investigación (CODI), al Instituto de Biología, al Grupo de Micología Universidad de Antioquia y al Grupo de Investigación en Sistemática Molecular de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín por la financiación y apoyo a este trabajo. A Yamillé Saldarriga O., Fabio Pineda G., Mónica P. Zuluaga A. y Duverney Chaverra R. por su colaboración en el trabajo de campo y laboratorio. A Ana M. Jaramillo, por las ilustraciones. Al personal de la Reforestadora y a Rafael Rocha por su colaboración en la recolección de los termiteros.

Literatura citada

- Bach, C. 1997. Claves para familias de termitas presentes en Colombia: alados y soldados. Seminario. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. *s.n.t.*
- Bahuguma, VK; Negi, JDS; Joshi, SR; Naithani, KC. 1990. Leaf litter decomposition and nutrient release in *Shorea robusta* and *Eucalyptus camaldulensis* plantation. *Indian Forester* 116:103-114.
- Berón, C. 1983. Daños y control de termitas. Seminario como trabajo de Investigación. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. 68 p.
- Borreros, S. 1996. Diccionario geográfico de Colombia. Tomo 3. Bogotá, CO, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. p. 1404-1405.
- Borror, DJ; Triplehorn, CA; Johnson, NF. 1989. An Introduction to the study of insects. Fort Worth, US, Saunders College Publishing. p. 234-241.
- Constantino, R. 1999. Clave para as familias de cupins que ocorrem no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 40(25): 408-448.
- Cowie, RH; Logan, JWM; Wood, TG. 1989. Termite (Isoptera) damage and control in tropical forestry with special reference to Africa and Indo-Malaysia: a review. *Bulletin of Entomological Research* 79:173-184.
- Dai, ZV; Li, G-X. 1990. Termite damage and control in China. *In International Congress of the International Union for the Study of Social Insects* (11, 1990, Bangalore, IN). Proceedings. Eds. GK Veeresh; B Mallick; CA Viraktamath. Social Insects and the Environment. India, Oxford and IBH Publishing. p. 597-599.
- Espinal, LS. 1990. Geografía ecológica de Colombia. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. p. 61-62.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1981. El eucalipto en la Repoblación Forestal. Roma, IT, FAO. p. 251-322.
- Garcés, JE. 1997. Generalidades sobre las principales plagas insectiles en plantaciones forestales de Colombia (guía de campo). Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. p. 293-311.
- Hernández, RJ. 1993. Evaluación del efecto de la densidad de crecimiento del *Eucalyptus tereticornis* en la Costa Atlántica Colombiana. Tesis Ing. Forestal. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. 101 p.
- Hoyos, J. 1974. Árboles cultivados de Venezuela. Caracas, VE, Sociedad de Ciencias Naturales. p. 148-149. (Monografía no. 20).
- Kofoid, A; Light, SF; Horner Merle Randall, AC; Herms, WB; Bowe, EE. 1946. Termites and termite control. A report to the termite investigations committee. Berkeley, CA, US, University of California Press. p. 13-205.
- Jones, DT, Eggleton, P. 2000. Sampling termite assemblages in tropical forest: testing a rapid biodiversity assessment protocol. *Journal of Applied Ecology* 37(80):191-203.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Eschborn, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) Cooperación Técnica-Repubblica Federal de Alemania. p. 276-288.
- Logan, JWM; Cowie, RH; Wood, TG. 1990. Termite (Isoptera) control in agriculture and forestry by non-chemical

- methods: a review. *Bulletin of Entomological Research* 80(3):309-330.
- Madrigal, A. 1989. Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica Colombiana. *Sociedad Colombiana de Entomología. Miscelánea* 12:1-24.
- Ngatiman; Tangketasik, J. 1987. Some insect pests on trial plantation of PT ITCI, Kenangan, Balikpapan, East Kalimantan (Indonesia). *Wanotrop (Indonesia). Jurnal Penelitian Hutan Tropika Samarinda = Tropical Forest Research Journal of Samarinda* 2(1):41-53.
- Nickle, DA; Collins, MS. 1988. The Termite Fauna (Isoptera) in the Vecinity of Chamela, State of Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77:85-122.
- Nickle, DA; Collins, MS. 1992. The termites of Panama (Isoptera). *In* Quintero, D; Aiello, A. eds. *Insects of Panama and Mesoamérica. Selected Studies*. Inglaterra, Oxford University Press. p. 208-242.
- Nutting, WL. 1990. Insecta: Isoptera. *In* Dindall, DL. ed. *Soil Biology Guide*. New York, US, John Wiley & Sons. p. 997-1032.
- 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. 97 p.
- Pérez-Arbelaez, E. 1994. Plantas útiles de Colombia. Medellín, CO, Editorial Víctor Hugo. p. 502-505.
- Stehr, FW. 1987. Techniques for collecting, rearing, preserving and studying immature insects *In* Stehr, FW. ed. *Immature Insects*. Iowa, US, Kendall/Hunt Publishing Company. v. 1, p. 7-18.
- Watson, JAL; Gay, FJ. 1991. Isoptera (Termites). *In* *The Insects of Australia*. Ithaca, New York, US, Cornell University Press. v. 2, p. 330-347.
- Weesner, FM. 1987. Order Isoptera. *In* Stehr, FW. ed. *Immature Insects*. Iowa, US, Kendall/Hunt Publishing Company. v. 1, p. 132-139.
- Wilcken, CF; Berti-Filho, E. 1998. Damage and Control of Subterranean Termites in *Eucalyptus* forest Plantations in Brazil. (en línea). Disponible en http://iufro.boku.ac.at/iufro/iufro/d7/wu70303/puertoric/poster_abstracts.html