

**DISTRIBUCIÓN Y ACTIVIDAD DE VUELO DE *POROTERMES QUADRICOLLIS* (RAMBUR),
(ISOPTERA: TERMOPSIDAE) EN COMUNAS DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, CHILE****SEASONAL FLIGHT AND DISTRIBUTION OF *POROTERMES QUADRICOLLIS* (RAMBUR),
(ISOPTERA: TERMOPSIDAE) IN COMMUNES OF THE ARAUCANIA REGION, CHILE**Ramón Rebolledo R.¹, Rodrigo Pinto L., Alfonso Aguilera P. Nelson Ojeda O. y Mauricio Reyes S.

RESUMEN

El orden Isoptera ha sido considerado como un grupo de insectos causantes de importantes daños a la madera en servicio, generando un impacto directo en la economía regional y nacional. La presente investigación tuvo como objetivos identificar las especies de isópteros presentes en la Región de La Araucanía, construir y analizar curvas de vuelo de reproductores primarios y determinar posibles focos de ataque en la ciudad de Temuco. Para ello fueron instaladas trampas fototrópicas en la Estación Experimental Maquehue (comuna de Padre Las Casas) y en el predio Santa Violeta (comuna de Vilcún), provincia de Cautín, Región de La Araucanía, las que fueron revisadas entre el 1 de agosto al 30 de mayo de los años 2003, 2004 y 2005. Además de lo anterior, se recorrieron y se georeferenció distintos puntos de la Región de La Araucanía para elaborar un mapa de distribución de las especies de termitas encontradas. Todos los individuos capturados correspondieron a la especie *Porotermes quadricollis* (Rambur), siendo los individuos registrados en las trampas de luz adultos pertenecientes a la casta de reproductores primarios, existiendo una relación de proporcionalidad 1:1 entre el número de individuos de cada sexo. Los datos demuestran que esta especie se encuentra distribuida abarcando cinco zonas agroecológicas, siendo posible asociarla a hospederos arbóreos nativos, exóticos y productos elaborados a partir de madera de ambas categorías de árboles.

Palabras claves: Termitas, trampa fototrópica, curvas de vuelo.

ABSTRACT

The Order Isoptera has been considered as an insect group responsible of causing important damages to wooden material, creating a direct impact in the local and national economy. This research aimed at identifying the species of the order Isoptera that are present in the Araucania Region, Southern Chile, in order to develop and analyse flight-curves for primary breeding individuals and determine possible locations where they may settle in Temuco city. We first armed phototropic traps in the experimental station Maquehue, located in Padre las Casas Commune, at 12 km South-West from Temuco and, in Santa Violeta farm, located in Vilcun Commune, at 38 km North-East from Temuco. The traps were checked between August 1st and May 30th during years 2003, 2004 and 2005. Besides, many sampling points were identified and georeferenced in the region in order to elaborate a distribution map of the found termite species. All trapped individuals were primary breeding individuals belonging to the specie *Porotermes quadricollis* (Rambur), with a gender distribution ratio of 1/1. Sample data show the species distribution covering five agro-ecologic areas, hosted both by native and exotic trees and, by wooden material from both tree categories.

Key words: Termites, phototropical trap, flight curves.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Casilla 54-D Temuco, Chile.
ramon.rebolledo@ufrontera.cl

INTRODUCCIÓN

Las termitas comprenden a nivel mundial más de 3.500 especies (Watson & Gay 1991, Engel 2011) y son catalogadas como plagas relevantes, por su importancia tanto social como económica, al destruir diferentes materiales de construcción como madera, yeso, cemento e incluso acero, además de ser consideradas cuarentenarias (Ramírez 2010). En Chile, hay especies de termitas que atacan especies arbóreas, maderas nativas y exóticas (Lanfranco *et al.* 2002). Antecedentes sobre el daño causado por estos insectos han sido estudiados por Artigas & Villán (2009), Ramírez (2010), Ripa & Luppichini (2004) y Toral *et al.* (2005). En el país se registran seis especies (Tabla 1).

Para la Región de La Araucanía, Klein & Waterhouse (2000), Camousseight & Vera (2005) y Ramírez (2010) citan a *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) (termita de la madera húmeda) como la única especie de termita presente en la Región. Sin embargo en La Araucanía, autoridades administrativas y parlamentarias de las comunas de Temuco y Padre Las Casas, a través de la prensa escrita y televisión el año 2000, anunciaron la presencia de la termita subterránea (*Reticulitermes flavipes* Kollar, 1837), causando importante daño en casas de dichas localidades. Lo anterior causó alarma pública en empresas de la construcción y exportadoras de maderas regionales, por la importancia cuarentenaria que esta especie implica en la comercialización y el gran daño que causa a las casas. Ante la sospecha de la presencia de *R. flavipes* en las comunas mencionadas y debido al intercambio comercial que se da en el país, en donde no existe control de las maderas transportadas hacia el norte y sur del país, el objetivo de este trabajo es establecer las especies de termitas presentes en la región; determinar su abundancia relativa y distribución en el llano central de La Araucanía e identificar las especies forestales y los tipos de madera atacadas por estos insectos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio comenzó el año 2003 hasta 2005 en la Estación Experimental Maquehue (en adelante EEM) ubicada en el sector Boroa, comuna de Freire, provincia de Cautín (WGS84, zona 18H 699982 E y 5698751 S), propiedad de la Universidad de La Frontera, con 275,94 ha donde existen plantaciones de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.), renovales de *Nothofagus obliqua* (Mirb) Oerst., *Nothofagus alpina* (P. et E.) y *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst., además de cereales, frutales, hortalizas y praderas. El clima del sector corresponde a templado mediterráneo frío (Santibáñez & Uribe 1993) y en este sector se buscaron nidos de termitas y se mantuvo una trampa de luz.

Obtención de datos. Para establecer el o los periodos de vuelo, fueron utilizadas dos trampas fototrópicas de luz blanca, una en la EEM (WGS84, zona 18H 699982 E y 5698751 S), comuna de Padre Las Casas, y otra en el predio Santa Violeta, en adelante PSV, (WGS84, zona 18H 751857 E y 5707407 S), comuna de Vilcún. Las trampas fueron revisadas diariamente y las muestras trasladadas al laboratorio de Entomología Aplicada de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera en Temuco. Las trampas permanecieron apagadas durante los meses de junio a julio, dado que las termitas no presentan vuelo invernal.

Muestreo en terreno. Una vez por semana se efectuaron salidas a terreno a las cinco zonas agroecológicas descritas por Rouanet *et al.* (1988), para elaborar un mapa de distribución regional. En cada zona, se muestreaba cinco puntos a una distancia mínima de cinco kilómetros entre cada uno, allí se revisaban troncos podridos y en descomposición para buscar los insectos. Cada punto fue georreferenciado mediante GPS marca Garmin III Plus para la posterior elaboración del mapa de distribución regional de las termitas registradas en terreno.

Tabla 1. Especies de termitas presentes en Chile según Ramírez & Lanfranco (2001); Ripa & Lupichini (2004).

Table 1. Termite species present in Chile by Ramirez & Lanfranco (2001); Ripa & Lupichini (2004).

Familia	Especie	Localidad tipo	Distribución Regional en Chile	Daño
Kalotermitidae	<i>Cryptotermes brevis</i> (Walker, 1853)	Jamaica	Arica, Iquique, Antofagasta y Juan Fernández	Madera seca
	<i>Kalotermes gracilignathus</i> (Emerson, 1924)	Chile	Juan Fernández	
	<i>Neotermes castaneus</i> (Burmeister, 1839)	Puerto Rico	Debe definirse con mayor precisión	No definido
	<i>Neotermes chilensis</i> (Blanchard, 1851)	Chile	Regiones de Valparaíso y la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Duraznero, madera, vid
Termopsidae	<i>Porotermes quadricollis</i> (Rambur, 1842)	Chile	Región del BíoBío al sur.	Madera húmeda
Rhinotermitidae	<i>Reticulitermes flavipes</i> (Kollar, 1837)	Estados Unidos (California)	Regiones de Valparaíso, Metropolitana y Región del Libertador Bernardo O'Higgins	Madera y otros secas y húmedas

Se utilizaron mapas temáticos digitales con el software ArcView versión 3.2 obtenidas desde el sitio web del Servicio Nacional de Información Ambiental (SINIA 2004).

Muestreo en barracas, depósitos de madera, viviendas y depósitos de leña. Se realizó una prospección en la ciudad de Temuco mediante una encuesta descriptiva (Sáez 2002), para determinar la presencia o ausencia de termitas. Además, se revisaron ocho depósitos de madera y se determinó: madera atacada, especie, grado de elaboración de la madera, por-

centaje de madera atacada y métodos de control utilizados. Se prospectaron 80 viviendas y negocios de venta de leña, los cuales eran revisados previo aviso de daño por la empresa o propietarios de la vivienda afectados. Para determinar las especies de termitas, se utilizaron las claves taxonómicas propuestas por Villán (1972a, 1972b, 1982) y Artigas (1994). El registro de las temperaturas mínimas y máximas entre el 1 de enero y 31 de marzo de 2003, 2004 y 2005 fueron proporcionadas por la Dirección General de Aeronáutica Civil. La casta de reproductores primarios capturados en la

EEM y el PSV, fueron sexados basándose en Villán (1972a, 1972b, 1982) y Artigas (1994).

Análisis estadístico. Para determinar el efecto de las temperaturas sobre la curva de vuelo de las termitas, se empleó el programa computacional SPSS 11.0 con el cual fueron contrastadas las variables “temperatura máxima” y “número de ejemplares capturados por día capturas” en los períodos 2003, 2004 y 2005 a través del coeficiente de correlación no-paramétrico de Spearman, con un nivel de significancia de $P < 0,05$.

RESULTADOS

Se determinó que la única especie de termita presente en la Región de La Araucanía correspondió a *Porotermes quadricollis*, y que es posible encontrarla en árboles en pie, tocones, troncos caídos y madera elaborada, registrándose termiteros habitados o abandonados (Tabla 1, Fig. 2).

Estado de los substratos. Los termiteros presentaban un alto contenido de humedad de la madera y fuerte estado de descomposición. En Temuco, 15 viviendas (sobre un total de 80) presentaron signos de ataque y presencia de individuos pertenecientes a castas de obreras y soldados. Las estructuras más atacadas fueron pisos y paredes. El orden de importancia de los daños determinados fue: 26% en paredes, 26% en madera almacenada, 20% en pisos, 7% en pilares, 7% en puertas, closets y árboles ornamentales. La madera atacada correspondió a 60% de *P. radiata*, 22% a *N. obliqua*, 5% a *G. avellana* y *E. coccineum*.

Curvas de vuelo. La figura 1A muestra que cuando la temperatura máxima diaria sobrepasó los 20°C, ocurrieron vuelos masivos o enjambrazones, desde enero hasta la última semana de febrero, registrándose captura de reproductores alados en cinco oportunidades; sin embargo, no hubo (Spearman $P = 0,36$) una correlación significativa entre el número de captu-

ras y la temperatura máxima diaria, desde enero a marzo de 2003. Se deduce, por lo tanto, que la temperatura de ese año no fue un factor de incidencia en los vuelos de los reproductores. La figura 1B expresa una condición diferente para *P. quadricollis*, considerando las variables captura y temperatura máxima diaria en las nueve fechas que se capturaron reproductores alados. El inicio del vuelo de los reproductores primarios fue a principios de enero. La variable temperatura y vuelo de los reproductores fue estadísticamente significativa ($P < 0,05$). Durante el segundo año del estudio, la captura disminuyó considerablemente respecto del año anterior, registrándose 285 individuos de *P. quadricollis*, frente a los 1.450 de 2003. En la figura 1C, correspondiente a 2005, se aprecia que los vuelos de reproductores primarios ocurrieron cuando la temperatura máxima diaria sobrepasó los 20 °C. en este caso la temperatura, con una correlación significativa ($P < 0,05$), tuvo incidencia en las enjambrazones aparecidas en enero y febrero. En PSV, los vuelos de 2004 ocurrieron después de los vuelos observados en la EEM, registrándose solo en tres fechas, el 12 de enero con 28 individuos, el 13 de enero con 11 y el 14 enero con 3 individuos. Lo anterior se explica porque en el PSV, zona agroecológica de precordillera, el promedio de temperatura fue menor al registrado en la EEM, ubicada en el llano central.

Conteo y sexado. En la EEM el año 2004, el porcentaje de individuos por sexo fue 51 % -correspondiente a hembras y 49 % machos. Durante el año 2005 fue 51 % de hembras y 49% machos. En el PSV fue de 50% para ambos sexos.

Prospección a barracas o depósitos de madera en la ciudad de Temuco. No se evidenciaron problemas, debido a que la madera llega sin termitas, y si la tuvieron, el material fue incinerado. Las trozas de madera nativas que ingresaron de *N. alpina*, presentaban ataque de termitas, debido a que la madera permaneció mucho tiempo en terreno. Árboles de *P. radiata* una vez volteados, son rápidamente trasladados a los centros de producción, sin ataque

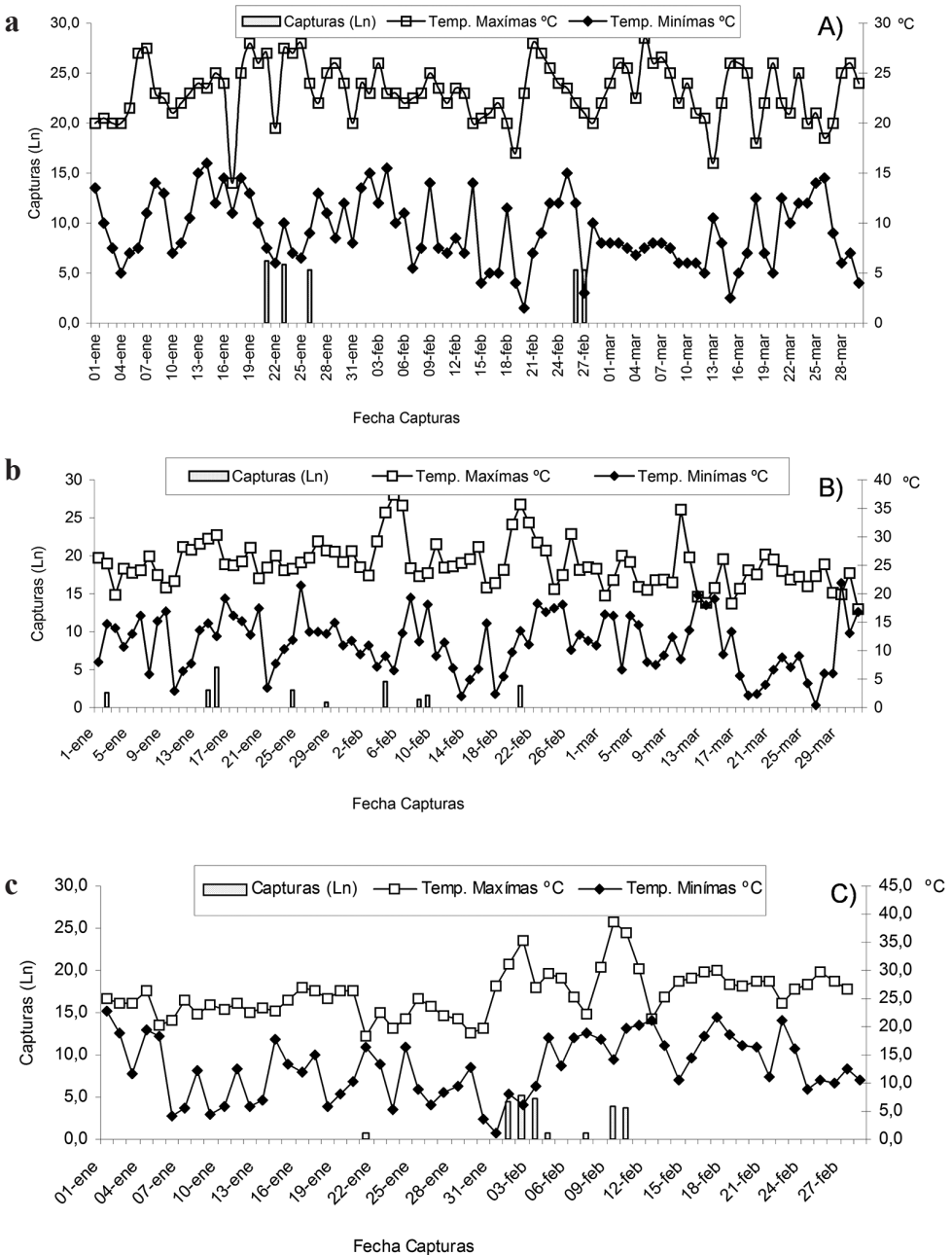


Figura 1. Curva de vuelo de *P. quadricollis*. a) (Estación Experimental Maquehue 2003); b) (Estación Experimental Maquehue 2004) y c) (Estación Experimental Maquehue 2005).

Figure 1. Flight curve of *P. quadricollis*. a) (Maquehue Experimental Station 2003); b) (Maquehue Experimental Station 2004) and c) (Maquehue Experimental Station 2005).

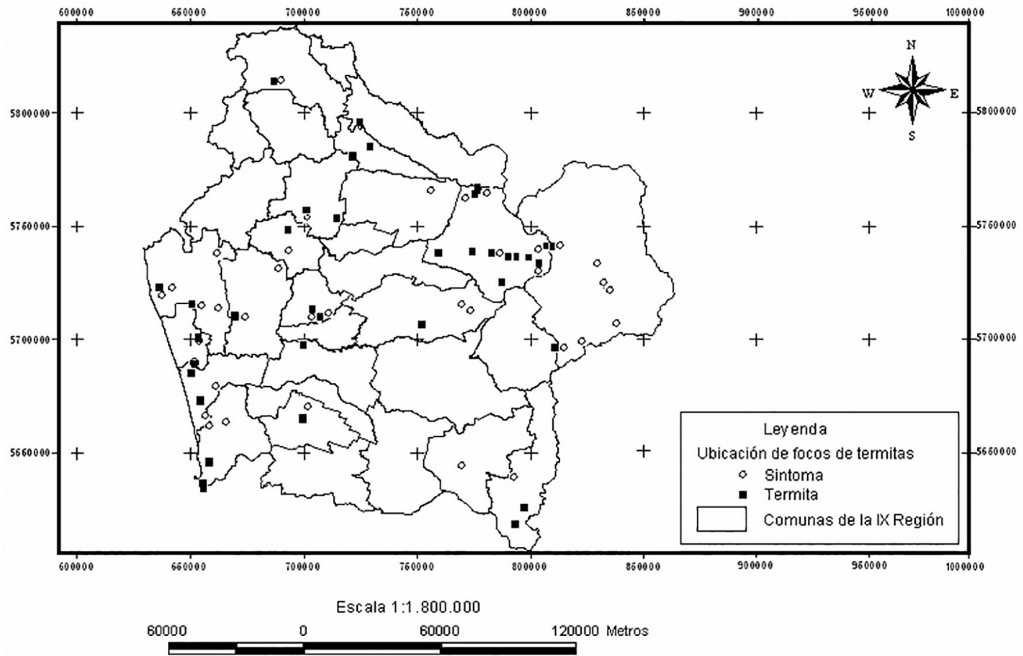


Figura 2. Distribución de *P. quadricollis* en la Región de La Araucanía.

Figure 2. Distribution of *P. quadricollis* in La Araucanía Region.

de termitas. Las inspecciones a viviendas en la ciudad de Temuco, demostraron que *P. quadricollis* está en toda la ciudad. Una de estas viviendas mantenían alzas de miel almacenadas en bodega, con un alto grado de destrucción por *P. quadricollis*. Se observó, también en la ciudad, un significativo ataque en árboles ornamentales envejecidos, superiores al 75%.

Mapa de distribución. De los muestreos realizados en la región (Fig. 2), se aprecia que *P. quadricollis* está adaptada a las condiciones climáticas de la región, presentándose en la mayoría de las comunas desde el nivel del mar hasta los 2.000 m.s.n.m. y de norte a sur.

DISCUSIÓN

Los resultados son coincidentes con lo expuesto por Camousseight & Vera (2005), Ripa & Lupichini (2004) y Ramírez (2010) quienes

señalan que la única especie registrada en el sur de Chile corresponde a *P. quadricollis*, no presentándose *R. flavipes*.

Respecto a la ausencia de *R. flavipes* en La Araucanía, se atribuiría al factor temperatura del sur del país que en los meses de agosto y septiembre, serían muy bajas para el vuelo reproductivo del insecto que según Ripa y Luppichini (2004). Sumado a lo anterior, en los meses de agosto y septiembre, en el sur del país caen lluvias copiosas que no permitirían el vuelo reproductivo de la termita. No obstante lo anterior, Cabrera & Parra (1998) y INFOR e INTEC (1999) consideran que las variables que más influyen en la distribución de la termita subterránea corresponden a la humedad (en términos de precipitaciones) que en la zona sur del país serían adecuadas para un buen desarrollo de la termita.

El daño detectado en los árboles en pié coincide con lo expresado por Artigas (1994),

Tabla 2. Tipos de madera y especies forestales atacadas por *P. quadricollis* en la Región de La Araucanía.Table 2. Types of wood and forest species attacked by *P. quadricollis* in La Araucanía Region.

Tipo de madera atacada	Especies hospederas
Troncos en descomposición	Roble, <i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst., bosque nativo Coigue, <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst., bosque nativo
Tocones	Pino insigne, <i>Pinus radiata</i> D. Don., plantaciones y tocones Roble, <i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst., renoval Coigue, <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst., bosque nativo Eucalipto, <i>Eucalyptus globulus</i> Labill., plantación
Árboles en pie	Roble, <i>Nothofagus obliqua</i> , bosque nativo Coigue, <i>Nothofagus dombeyi</i> , bosque nativo Notro, <i>Embothrium coccineum</i> , arborización urbana Roble, <i>Nothofagus obliqua</i> , estructura casa, madera elaborada Pino insigne, <i>Pinus radiata</i> , estructura casa
Leña	Avellano, <i>Gevuina avellana</i> Roble, <i>Nothofagus obliqua</i>

quien señala a *P. quadricollis* como el causante del ahuecamiento de los troncos, sin matar el árbol. El mismo autor, manifiesta que *P. quadricollis* es una especie benéfica al destruir los tocones después de la tala de los árboles. Los hospederos de *P. quadricollis* observados en La Araucanía concuerdan con las citas de González (1989), Artigas (1994) y Prado (1991), quienes mencionan una gran cantidad de árboles y distintos tipos de madera, pero no especifican en que especies de árboles y madera se hospedan y menos que provoquen daño a la leña almacenada, lo que corresponde al primer reporte de este daño en el país. *P. quadricollis* también fue observada dañando alzas de miel en bodegas de Temuco, daño no reportado para Chile. Referencias de España Caron (1990) y Garau (1990), citan termitas causando daños en alzas de miel.

Las curvas de vuelo coincidieron con lo planteado por Villán (1972a) en Concepción,

donde los vuelos se producen posteriores al 20 de enero, con temperatura máxima diaria superior a 20 y 25 °C, en un periodo no mayor a cinco días. Situación que fue diferente en el presente estudio, en donde la especie presentó varias curvas de vuelo durante la temporada (Fig. 1A, 1B, y 1C). La proporción entre el número de individuos de las castas soldados y obreras, se determinó en espacio, cercano a lo señalado por McGavin (2002) con la relación de 1:50 entre estas castas.

Finalmente, *Porotermes quadricollis* corresponde a la única especie de termita presente en La Araucanía y no representa peligro en construcciones de madera con buen estado de mantención y conservación. En la ciudad de Temuco, *P. quadricollis* ataca preferentemente estructuras de *P. radiata* y *N. obliqua* con problemas de conservación y altos contenidos de humedad. Actualmente no existen problemas ocasionados por *P. quadricollis* en barracas o

depósitos de maderas en la ciudad de Temuco, por un riguroso control de todas las trozas que ingresan a estos recintos y a controles, tanto preventivos como curativos, cuando se identifica la presencia de estos insectos.

CONCLUSIONES

Se concluye que *Porotermes quadricollis* es la única especie de termita presente en La Araucanía y que no implica peligro para construcciones de madera con una buena mantención. *P. quadricollis* en la comuna de Temuco y Padre Las Casas prefiere casa con estructuras de madera de *Pinus radiata* (Pino insigne) y *Nothofagus obliqua* (Roble) que tengan problemas de conservación y elevada humedad. Por otra parte, *P. quadricollis*, tampoco causa problemas en barracas o depósito de madera, por un riguroso control de las trozas que entran a estos recintos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por los proyectos DIUFRO DI14-0101

LITERATURA CITADA

- Artigas, J. (1994) *Entomología Económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (Nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos)* Vol. 2. Ediciones Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- Artigas, J. & Villán, L. (2009) Resistencia termitica de la madera a *Porotermes quadricollis* (Rambur), termita de la madera húmeda (Isoptera, Termopsidae). *Gayana* 73 (1), 1 - 11.
- Camousseight, A. & Vera, A. (2005) Acerca de la validez de las subespecies de *Neotermes* (Isoptera: Kalotermitidae) descritas en Chile. *Bosque* 26 (2), 39 - 45.
- Caron, D. (1990) Other Insects. In Morse A, R Nowogrodzki eds. *Honey Bee Pests, Predators and Diseases*. Cornell University Press. New York, United States of America.
- Donoso, C. (1981) Tipos forestales de los bosques nativos del sur de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal. CONAF/PNUD/FAO. (Documento de trabajo N° 38). Santiago. 82 p.
- Engel, M. (2011) Family-group names for termites (Isoptera), redux. *ZooKeys* 148, 171 - 184.
- Garau, J. (1990) *Curso superior de apicultura*. Ediciones Taller Grafic Ramon. Palma de Mallorca, España.
- González, R. (1989) *Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile*. Universidad de Chile. Editorial Ograma. Santiago.
- INFOR, INTEC, Museo Nacional de Historia Natural (1999) Resultados del proyecto "Estudio del impacto y prevención de la térmita subterránea. Consultado 20 junio 2016. Disponible em <http://www.infor.cl/webinfor/invessydesa/proyectos/resul-5281.htm>
- Lanfranco, D., Ide, S., Ruiz, C., Peredo H. & Vives, I. (2002) *Agentes Entomopatógenos asociados a productos forestales primarios de exportación*. Ediciones El Kultrun. Valdivia, Chile.
- McGavin, G. (2002) *Entomología esencial*. Editorial Ariel. Barcelona, España.
- Klein, C. & Waterhouse, D. (2000) Distribution and importance of arthropods associated with agricultural and forestry in Chile. ACIAR (Canberra, Australia). *Monographs* 68.
- Prado, E. (1991) Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. *Boletín Técnico* N° 169. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile.
- Ramírez, J. & Lanfranco D. (2001) Descripción de la biología, daño y control de las termitas: especies presentes en Chile. *Bosque* 22 (2), 77 - 84.
- Ramírez, J. (2010) Antecedentes de la presencia y efecto de termitas en plantaciones forestales de las provincias de Bío Bío y Malleco. In Lanfranco, D. y C. Ruiz (eds.) *Entomología Forestal en Chile*. Imprenta

- América. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Ripa, R. & Luppichini, P. (2004) Termitas. In Ripa, R. y P. Luppichini (eds.). *Termitas y otros insectos xilófagos en Chile: Especies, Biología y Manejo*. Colección Libros INIA N° 11. Imprenta Salesianos. Santiago.
- Rouanet, J., Romero O. & Demanet, R. (1988) Áreas Agroecológicas en la IX Región: Descripción. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. *Investigación y Progreso Agropecuario IPA Carillanca* 7 (1), 18 - 23.
- Sáez, P. (2002) Coleópteros xilófagos asociados a la madera en servicio en el sector urbano de la comuna de Padre las Casas, IX Región de La Araucanía. Tesis Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 61 pp.
- Santibáñez, F. & Uribe, J. (1993) Atlas agroclimático de Chile. Regiones sexta, séptima, octava y novena. Depto. Ingeniería de Suelos. Laboratorio de Agroclimatología. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Editorial Universitaria. Santiago.
- SINIA, Sistema Nacional de Información Ambiental (2004) Geoinformación IX Región de La Araucanía. Consultado 22 jun. 2012.
- Disponible en: <http://www.sinia.cl/1292/w3-propertyvalue-12825.html>
- Toral, M., Frattib A. & Gonzalez, L. (2005) Crecimiento estacional y rentabilidad de plantaciones forestales comerciales de pino radiata en suelos de trumao según método de establecimiento. *Bosque* 26 (1), 43 - 54.
- Villán, L. (1972a) Estudio sistemático y biológico de *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) (Insecta, Isoptera, Termopsidae, Porotermitinae) y métodos para determinar la resistencia termitica de la madera. Tesis Licenciado en Biología. Departamento de Zoología, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción. Chile.
- Villán, L. (1972b) El género *Porotermes* Hagen en Chile (Isoptera, Termopsidae). *Boletín de La Sociedad de Biología de Concepción* 44, 39 - 46.
- Villán, L. (1982) Descripción de las castas de *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) Isoptera, Termopsidae, Porotermitinae. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 53, 151 -161.
- Watson, J. & Gay, F. (1991) Isoptera (Termites). In *The Insects of Australia*. A textbook for students and research workers. Second Edition. Volumen I. University Press CSIRO. Melbourne, Australia.

(Recibido: 4 marzo 2016; Aceptado: 7 diciembre 2016; Publicado: 19 diciembre 2016)
Manejado por Editor Asociado Luis Devotto