

Composición y clasificación de daño de insectos en *Nothofagus glauca* (Fagaceae), Región del Maule, Chile

Composition and classification of insect damage on *Nothofagus glauca* (Fagaceae), Maule Region, Chile

AMANDA HUERTA FUENTES¹, WILSON NAVARRETE VALDIVIA², JAIME ARAYA CLERICUS³, FRANCISCO MUÑOZ ALEGRÍA⁴

Resumen: El bosque maulino, donde predomina el hualo, *Nothofagus glauca*, es una de las formaciones vegetales chilenas menos estudiadas de su fauna entomológica. Esta especie arbórea endémica de Chile se distribuye entre las regiones Metropolitana y Bío-Bío, en ambientes muy fragmentados por la deforestación de décadas previas y la introducción de especies exóticas. La valoración del daño por insectos es una herramienta necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo integrado de plagas. Dado los escasos antecedentes en esta materia sobre esta especie, se hicieron muestreos periódicos de follaje, corteza, madera, frutos y raíces y colectas de insectos asociados a *N. glauca* durante las temporadas primavera-verano de 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004 para analizar su composición de insectos y clasificar sus daños, en renovales de la Comuna de Empedrado, Región del Maule, Chile. Los insectos asociados a *N. glauca* se agruparon en tres órdenes, 13 familias y 25 especies, con predominio de coleópteros (siete familias, 19 especies), seguido de lepidópteros (tres familias, tres especies), y hemípteros (tres familias, tres especies). Los insectos del follaje fueron los más abundantes (16 especies), causando daño moderado, seguido de aquellos de la madera y corteza, con siete y seis especies cada uno, dos de las cuales causaron daño significativo. Ocho especies son nuevas citas para *N. glauca*, con cinco ampliaciones de distribución geográfica hacia el norte del país. Cerca del 60% de los frutos cosechados presentaron daño por *Perzelia* sp. (Lepidoptera: Oecophoridae), un insecto que afecta los procesos de regeneración de *N. glauca*.

Palabras clave: Hualo. Roble maulino. Insectos del follaje. Insectos de la corteza. Xilófagos.

Abstract: The Maulino forest, where the “hualo”, *Nothofagus glauca*, dominates, is one of the Chilean plant formations least studied for its entomological fauna. This endemic tree of Chile is distributed from the regions of Metropolitana and Bío-Bío, in environments very fragmented by deforestation in previous decades and by the introduction of exotic trees. The assessment of damage by insects is a necessary tool for decision-making about integrated pest management. Given the scarce knowledge in this matter on this species, periodical samplings were made of foliage, bark, wood, fruits and roots and insect collections associated with *N. glauca* during the 2001-2002, 2002-2003, and 2003-2004 spring-summer seasons to analyze their insect composition and classify their damage, in second growth sectors located in Empedrado County, Maule Region, Chile. The insects associated with *N. glauca* were grouped in three orders, 13 families and 25 species, predominantly coleopterans (seven families, 19 species), followed by lepidopterans (three families, three species) and hemipterans (three families, three species). Foliage insects were the most abundant (16 species), causing moderate damage, followed by those on wood and bark, with seven and six species each, two of which caused significant damage. Of the species found, eight are new records for *N. glauca*, with five extending the geographical distribution toward the north of the country. Nearly 60% of collected fruits presented damage by *Perzelia* sp. (Lepidoptera: Oecophoridae), an insect that affects the regenerative processes of *N. glauca*.

Key words: “Hualo”. “Roble Maulino”. Foliage insects. Bark insects. Xilophagous.

Introducción

El conocimiento de la entomofauna representa una base sólida para desarrollar estudios ecológicos y biológicos de las especies, permitiendo fundamentar planes de manejo, realizar evaluaciones de impacto ambiental con énfasis en la conservación y uso racional de los recursos (Solervicens y Estrada 2002).

Además de ser fuente de diversas materias primas, el bosque nativo chileno posee gran diversidad biológica de importancia científica. En este bosque, el género *Nothofagus* es un elemento clave en la fitogeografía de todo el hemisferio sur y el componente más importante de las formaciones boscosas del extremo austral de Sudamérica (Gajardo 2001). En general, este recurso se encuentra alterado severamente, de-

bido principalmente a la extracción de sus productos durante siglos, sin criterios de sustentabilidad, y a su sustitución por plantaciones exóticas; aunque en las últimas décadas se han ido adoptando medidas de manejo apropiadas para su uso sostenido. No obstante, estos bosques presentan una baja proporción de volúmenes de calidad, con el recurso muy afectado en las zonas más accesibles, y variabilidad estructural y composición asociadas a un estado fitosanitario deficiente.

El bosque maulino chileno ha sido deforestado y fragmentado intensamente (Grez *et al.* 1997), y se ha reducido a fragmentos aislados pequeños que se encuentran rodeados de plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. (Grez *et al.* 1997; Bustamante y Castor 1998). Se estima que entre 1975 y 2000 un 67% de su superficie ha disminuido (Echeverría *et al.* 2006).

¹ Ph. D. Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Casilla 9206- Santiago, Chile. ahuertaf@gmail.com Autora para correspondencia. ² Ing. F. Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Casilla 9206 - Santiago, Chile. ³ Ph. D. Departamento de Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Casilla 1004-Santiago, Chile. jearay@uchile.cl ⁴ Ing. F. Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Casilla 9206-Santiago, Chile.

La entomofauna asociada al bosque maulino es poco conocida. En un estudio de la composición y abundancia de coleópteros epigeos asociados al bosque maulino en la Reserva Nacional Los Queules, Grez *et al.* (2003) detectaron 85 especies de insectos. Desde el punto de vista entomológico, una de las especies menos estudiadas en el país es el "hualo" o roble maulino, *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser (Fagaceae), árbol endémico de Chile, que forma parte del bosque maulino, una especie clasificada como vulnerable (IUCN 2010). Se distribuye por la Cordillera de la Costa en forma discontinua desde Alhué, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana (33°56'S), hasta Quirihue, Provincia de Ñuble, Región del Bío-Bío (36°17'S); y por la Cordillera de Los Andes desde la precordillera al Norte del Río Teno (35°01'S), Provincia de Curicó, Región del Maule, hasta San Fabián de Alicó (36°32'S), Provincia de Ñuble, Región del Bío-Bío (Ormazábal y Benoit 1987; Donoso 1993). La finalidad de este estudio fue contribuir al conocimiento de la composición y daño de especies de insectos asociados específicamente a *N. glauca* en renovales ubicados en la Región del Maule, Chile.

Materiales y Métodos

Se hicieron 18 muestreos en rodales de ~100 ha de *N. glauca*, en el Centro Experimental Dr. Justo Pastor León, 35°26'S 72°17'O, de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, Empedrado, Provincia de Talca (Región del Maule, Chile), durante las temporadas primavera-verano de 2001-2002, 2002-2003 y 2003-2004, la época de mayor actividad de los insectos (Jaña-Prado y Grez 2004). Estos rodales presentaron una densidad de árboles variable dada su condición de formación natural con una altura cercana a los 15 m y como especies acompañantes se identificaron principalmente a: *Ugni molinae* Turczaninow (Myrtaceae), *Pernettya insana* (Molina) Gunckel (Ericaceae), *Azara integrifolia* Ruiz et Pavón (Flacourtiaceae), *Lithraea caustica* (Molina) Hooker & Arnott (Anacardiaceae) and *Persea lingue* Miers ex. Bertero Ness (Lauraceae). Se usaron diversas técnicas de detección de signos o síntomas de daño: para insectos de la copa se usaron bolsas de tela delgada y transparentes de algodón (1m x 0,5 m) que fueron atadas en las ramas, además de paraguas y redes entomológicas para colectas directas desde el follaje; los frutos se muestrearon en forma directa y se trasladaron al Laboratorio de Entomología Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, en Santiago, donde se mantuvieron en condiciones de temperatura y humedad controladas hasta la emergencia de los adultos; los insectos de las raíces se obtuvieron mediante excavaciones, y los insectos de la corteza y madera se colectaron con una malla de cuadrículado de 0,1mm de 1m de longitud por 0,60-0,80m de ancho grapada al fuste a ~0,50 m sobre el nivel del suelo. En total se enmallaron 10 árboles en su tronco por temporada, repartidos al azar dentro del rodal, que se revisaron cada mes en la temporada de primavera verano. Adicionalmente, para detectar xilófagos se usó el método de árboles cebo (Aguilar *et al.* 1997), entre septiembre y noviembre de 2003. Este material se trozó en piezas de 1 m de longitud, con diámetro medio de 0,25 m y al cabo de dos meses que se trasladaron en sacos de polietileno al Laboratorio de Entomología Forestal en Santiago. Se hicieron riegos periódicos por aspersión para asegurar el desarrollo de las larvas y emergencia posterior de los adultos.

Los insectos adultos colectados se pusieron en frascos de vidrio con alcohol 70%, y los estados juveniles se mantuvieron con hojas o ramas de *N. glauca* en cajas plásticas con ventilación. Todo el material se etiquetó y trasladó al Laboratorio de Entomología Forestal, en Santiago, donde los estados juveniles se criaron según las condiciones señaladas anteriormente hasta su emergencia y se hicieron las identificaciones taxonómicas bajo una lupa estereoscópica de alta resolución, mediante claves de reconocimiento de insectos (Sáiz *et al.* 1989; Artigas 1994a, b; Peña 2001) y por comparación con ejemplares de los Museos de Entomología Forestal y de Entomología de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la de la Universidad de Chile, y del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile.

Las especies se ordenaron según la estructura dañada en insectos de hojas, insectos de ramas y frutos, insectos de corteza, xilófagos e insectos de raíces. También se hizo una valoración acumulada del daño (X) para cada especie muestreada, donde se estableció una sumatoria de la valoración cuantitativa, obtenida según los siguientes factores con sus niveles: a) origen del insecto: 0 sin antecedentes (s.a.), 1 nativo, 2 introducido; b) especificidad: 0 (s.a.), 1 polífaga, 2 oligófaga, 3 monófaga; c) efectos del daño: 0 (s.a.), 1 debilita fisiológicamente al árbol, 2 destruye partes del árbol, 3 mata al árbol; d) Hemisferio de daño: 1 raíces, 2 frutos, 3 ramas o follaje, 4 corteza, 5 madera; y e) período de presencia: 1 una temporada, 2 dos temporadas, 3 tres temporadas. Las valoraciones de cada nivel se asignaron de acuerdo al impacto en la estabilidad física y supervivencia del árbol, así se consideró una mayor valoración para un insecto introducido dada la mayor probabilidad de convertirse en plaga al no contar con sus enemigos naturales; también se consideró de mayor impacto una especie monófaga al alimentarse de una única especie y respecto del hemisferio de daño se dio un mayor valor a los insectos de la madera y corteza, por el efecto de anillado que producen en los árboles afectando su estabilidad y supervivencia y un menor valor a los insectos asociados a las raíces cuyos problemas eran menores según las observaciones en terreno. Cada factor tuvo la misma ponderación a fin de reducir el error dada la ausencia de información sobre su influencia en el daño. Para cada especie se utilizó una clasificación del daño en tres categorías basada en la valoración acumulada del daño según su impacto en el árbol: daño significativo, daño moderado, daño leve y sin daño que se establecieron con igual ponderación para reducir el error (Tabla 1).

Resultados

El conjunto de insectos asociados a *N. glauca* estuvo constituido por 25 especies, en tres órdenes y 13 familias, siendo los coleópteros el grupo más numeroso, con 19 especies y siete familias (Tabla 2). El número de especies de insectos asociados a hojas fue superior a los otros grupos, con un incremento en el transcurso de las temporadas de evaluación. Los otros grupos de insectos presentaron una tendencia más o menos estable durante los tres períodos de muestreo (Fig. 1).

Se detectaron ocho nuevas citas para *N. glauca*: *Brachysternus prasinus* Guérin, 1830 (Coleoptera: Scarabaeidae), *Hybreoleptops aureosignatus* Blanchard, 1851 (Coleoptera: Curculionidae), *Perzelia* sp. (Lepidoptera: Oecophoridae), *Hornius sulcifrons* Fairmaire, 1885 (Chrysomelidae), *Sphaerophorus faber* Kuschel, 2003 (Curculionidae), *Sericoides* sp. (Scarabaeidae), *Aegorhinus superciliosus* Guérin, 1830

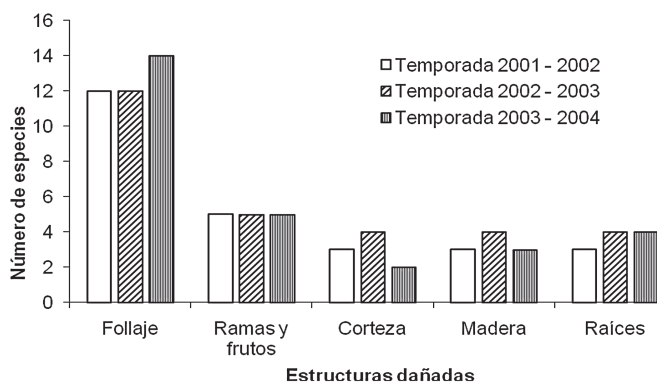
Tabla 1. Categorías del daño según valoración acumulada del daño de las especies de insectos asociados a *Nothofagus glauca*.

Categorías de daño	Valoración acumulada del daño*
Significativo: Insecto que se presenta en niveles que producen un daño mayor, con potencial de afectar la estabilidad física y supervivencia del árbol.	$10 < X \leq 13$
Moderado: Insecto que produce un daño de mediana consideración, sin afectar la estabilidad física ni supervivencia del árbol.	$7 < X \leq 10$
Leve: Insecto que produce un daño de baja consideración.	$4 < X \leq 7$
Sin daño: No presenta ningún efecto dañino.	$1 \leq X \leq 4$

* Se estableció como una sumatoria de la valoración cuantitativa para cada especie muestreada, según los siguientes factores con sus niveles: a) origen del insecto: 0 sin antecedentes (s.a.), 1 nativo, 2 introducido; b) especificidad: 0 s.a., 1 polífaga, 2 oligófaga y 3 monófaga; c) efectos del daño: 0 s.a., 1 debilita fisiológicamente al árbol, 2 destruye partes del árbol, 3 mata al árbol; d) Estructura dañada: 1 frutos, 2 raíces, 3 ramas o follaje, 4 corteza, 5 madera; y e) período de presencia: 1 una temporada, 2 dos temporadas, 3 tres temporadas.

(Curculionidae) y *Tettigades chilensis* Amyot & Serville, 1843 (Hemiptera: Cicadidae). Además, ampliaron su distribución hacia el norte del país cinco especies: los coleópteros: *H. aureosignatus*, *Hybreoleptops tuberculifer* Boherman, 1842 (Curculionidae), *H. sulcifrons*, *A. superciliosus* y *Cognatha viridiventrís* Solier, 1849 (Buprestidae).

Insectos del follaje. Se encontraron 16 especies de insectos asociados al follaje de *N. glauca*, los coleópteros, el grupo más numeroso con 11 especies, es seguido por tres especies de lepidópteros y por último, dos hemípteros. Entre los coleópteros las familias más numerosas fueron Chrysomelidae con cuatro especies, y Curculionidae y Scarabaeidae con tres especies cada una. La mayor parte de las especies generaron daño moderado (14), dos scarabeidos, *Hylamorpha elegans* Burmeister, 1844 y *B. prasinus* se observaron en las tres temporadas; dos lepidópteros *Ormiscodes* sp. (Saturniidae) y un Geometridae; un curculiónido *H. aureosignatus*; un hemíptero (Aphididae); un hemíptero, *Leptoglossus chilensis* Spinola, 1852 (Coreidae) y tres crisomélidos, *Mylassa* sp., *Psathyrocerus* sp. y *Protopsilapha pyrrhoptera* Philippi y Philippi, 1864. En dos temporadas consecutivas se presentaron dos coleópteros: *H. tuberculifer* y *Ectinogonia buqueti* Germain, 1856 (Buprestidae). Por último, en una única temporada se observó al lepidóptero *Perzelia* sp. y al crisomélido *H. sulcifrons*. Se presentaron dos especies, en una sola temporada: *S. faber* y *Sericoides* sp., causando daño leve (Tabla 2).

**Figura 1.** Número de especies de insectos asociados a *Nothofagus glauca*, según estructuras dañadas en las tres temporadas de primavera-verano muestreadas.

Se observaron adultos de *H. elegans* en las tres temporadas de estudio, especialmente entre noviembre y diciembre y se verificó la defoliación causada. El daño de larvas de *Perzelia* sp., con pliegues en las hojas y consumo de la lámina se centró entre octubre y noviembre. También se observaron a adultos de *H. aureosignatus* consumiendo hojas tiernas.

Insectos de ramas y frutos. Todos los insectos asociados a ramas y frutos causaron daño moderado y estuvieron presentes en las tres temporadas. Se observó al hemíptero *T. chilensis* causando heridas en las ramillas. En frutos se detectó a una especie de *Perzelia* dañando los frutos, la misma que había sido observada consumiendo hojas de *N. glauca* (Tabla 2).

Insectos de la corteza. Los coleópteros *Calydon submetallicum* Blanchard, 1851 y *C. viridiventrís* presentaron daño significativo en árboles débiles con un estado avanzado de daño. Se clasificaron como asociados a daño moderado los coleópteros: *Grammicus flavofasciatus* Blanchard in Orbigny, 1843 (Cerambycidae) y *A. superciliosus*. Se observaron dos especies de Coleoptera, una en la primera temporada, *Archesia* sp. (Melandryidae) y otra en la segunda, *Calymmaderus* sp. (Anobiidae), ambas con daño leve (Tabla 2).

Insectos de la madera. Dos coleópteros presentaron daño significativo: *C. submetallicum* y *C. viridiventrís*. Generando daño moderado se observó a dos buprestidos: *Polycesta costata* Solier, 1849 y *E. buqueti*; y dos cerambycidos: *G. flavofasciatus* y *Acanthinodera cummingii* Hope, 1833; este último, además se observó alimentándose de madera descompuesta de *N. glauca*. También se detectó al anóbido *Calymmaderus* sp., causando un daño leve (Tabla 2).

Se observaron ovipositoras de *C. submetallicum* en octubre de 2003, que se trasladaron a Santiago, donde eclosionaron; los adultos se obtuvieron al año siguiente, entre agosto y octubre, lo que da cuenta de la extensión de su ciclo de vida en condiciones de laboratorio.

Insectos de las raíces. Se observó al escarabeido *H. elegans*, a *T. chilensis* cerca de la base del tronco durante las excavaciones y al escarabeido *B. prasinus*, todos en estado adulto, clasificándose como asociados a daño moderado. Se detectó al curculiónido *A. superciliosus* y al escarabeido *Sericoides* sp., causando un daño leve y sin daño, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Composición de especies y categoría de daño de insectos de *Nothofagus glauca* según estructura dañada.

Estructura dañada	Orden	Familia	Especie	O	EI	ED	HD	P	VD	Temporada de ocurrencia				Categoría de daño
										2001	2002	2003	2004	
Follaje	Col.	Scarabaeidae	<i>Hylamorpha elegans</i> Burneister, 1844	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Scarabaeidae	<i>Brachysternus prasinus</i> Guérin, 1830	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Lep.	Saturniidae	<i>Ormiscades</i> sp.	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Curculionidae	<i>Hybroleptops aureosignatus</i> Blanchard, 1851	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Chrysomelidae	<i>Psathyrocenus</i> sp.	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Chrysomelidae	<i>Mylasa</i> sp.	0	2	1	3	3	9	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Hem.	Coreidae	<i>Leptoglossus chilensis</i> Spinola, 1852	1	1	1	3	3	9	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Chrysomelidae	<i>Protopsalptra pyrrhoptera</i> Philippi y Philippi, 1864	1	1	1	3	3	9	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Curculionidae	<i>Hybroleptops tuberculifer</i> Boherman, 1842	1	1	2	3	2	9	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Lep.	Oecophoridae	<i>Perzeta</i> sp.	1	2	2	3	1	9	-	-	-	+	Moderado
Follaje	Col.	Chrysomelidae	<i>Hornius sulcifrons</i> Fairmaire, 1885	1	2	2	3	1	9	-	-	-	+	Moderado
Follaje	Lep.	Geometridae	Sp.	0	1	1	3	3	8	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Hem.	Aphididae	Sp.	0	1	1	3	3	8	+	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Buprestidae	<i>Ectinogonia buqueti</i> German, 1856	1	1	1	3	2	8	-	+	+	+	Moderado
Follaje	Col.	Curculionidae	<i>Sphaerophorus faber</i> Kuschel, 2003	1	1	1	3	1	7	+	+	-	-	Leve
Follaje	Col.	Scarabaeidae	<i>Sericoides</i> sp.	0	1	1	3	1	6	-	-	-	+	Leve
Ramas	Col.	Chrysomelidae	<i>H. sulcifrons</i>	1	2	2	3	3	11	+	+	+	+	Moderado
Ramas	Col.	Cerambycidae	<i>Calydon submetallicum</i> Blanchard, 1851	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Ramas	Hem.	Cicadidae	<i>Tettigades chilensis</i> Amyot & Serville, 1843	1	1	2	3	3	10	+	+	+	+	Moderado
Frutos	Lep.	Oecophoridae	<i>Perzeta</i> sp.	1	2	2	2	3	10	+	+	+	+	Moderado
Ramas	Col.	Curculionidae	<i>Aegorhinus superciliosus</i> Guérin, 1830	1	1	1	3	3	9	+	+	+	+	Moderado
Corteza	Col.	Cerambycidae	<i>C. submetallicum</i>	1	1	2	4	3	11	+	+	+	+	Significativo
Corteza	Col.	Buprestidae	<i>Conognatha viridiventris</i> Solier, 1849	1	3	2	4	1	11	+	-	-	-	Significativo
Corteza	Col.	Cerambycidae	<i>Grammicocmus flavofasciatum</i> Blanchard in Orbigny, 1843	1	1	1	4	2	9	-	+	+	+	Moderado
Corteza	Col.	Curculionidae	<i>A. superciliosus</i>	1	1	1	4	1	8	-	+	+	-	Moderado
Corteza	Col.	Anobiidae	<i>Calymmadenus</i> sp.	0	0	0	4	1	5	-	+	+	-	Leve
Corteza	Col.	Melandryidae	<i>Archesta</i> sp.	0	0	0	4	1	5	-	+	-	-	Leve
Madera	Col.	Cerambycidae	<i>C. submetallicum</i>	1	1	2	5	3	12	+	+	+	+	Significativo
Madera	Col.	Buprestidae	<i>C. viridiventris</i>	1	2	2	5	1	11	+	-	-	-	Significativo
Madera	Col.	Cerambycidae	<i>G. flavofasciatum</i>	1	1	1	5	2	10	-	+	+	+	Moderado
Madera	Col.	Buprestidae	<i>Polycesta costata</i> Solier, 1849	1	1	1	5	1	9	+	+	-	-	Moderado
Madera	Col.	Cerambycidae	<i>Acanthinodera cumingi</i> Hope, 1833	1	1	1	5	1	9	-	+	+	-	Moderado
Madera	Col.	Buprestidae	<i>E. buqueti</i>	1	1	1	5	1	9	-	-	-	+	Moderado
Madera	Col.	Anobiidae	<i>Calymmadenus</i> sp.	0	0	0	5	1	6	-	+	+	-	Leve
Raíces	Col.	Scarabaeidae	<i>H. elegans</i>	1	1	2	1	3	8	+	+	+	+	Moderado
Raíces	Hem.	Cicadidae	<i>T. chilensis</i>	1	1	2	1	3	8	+	+	+	+	Moderado
Raíces	Col.	Scarabaeidae	<i>B. prasinus</i>	1	1	2	1	3	8	+	+	+	+	Moderado
Raíces	Col.	Curculionidae	<i>A. superciliosus</i>	1	1	1	1	1	5	-	+	+	-	Leve
Raíces	Col.	Scarabaeidae	<i>Sericoides</i> sp.	0	1	1	1	1	4	-	-	-	+	Sin daño

O = Origen: 0 sin antecedentes (s.a.), 1 nativo, 2 introducido. EI = Especificidad del insecto: 0 s.a., 1 polífaga, 2 oligófaga, 3 monófaga. ED = Efecto del daño: 0 s.a., 1 debilitamiento fisiológico del árbol, 2 destruye porciones del árbol, 3 mata al árbol. HD = Hemisferio de daño: 1 raíces, 2 frutos, 3 hojas o ramas, 4 corteza, 5 madera. P = Presencia: 1 en una temporada, 2 en dos temporadas, 3 en tres temporadas. VD = Valoración de daño. Categoría de daño: sin daño (1-4), daño leve (4,1-7), daño moderado (7,1-10), daño significativo (10,1-13). Temporada de ocurrencia: - ausencia, + presencia.

Discusión

La valoración del daño en especies vegetales por insectos es una herramienta necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo integrado de plagas. En este sentido, la composición de especies de insectos que causan daño y una estimación del impacto constituye una primera aproximación para abordar programas de protección fitosanitaria. La tendencia a detectar más coleópteros, seguido de lepidópteros entre los insectos asociados a hojas de *N. glauca* también la observaron De la Vega y Grez (2008), quienes en un bosque maulino encontraron una mayor abundancia de coleópteros (78%), seguida por lepidópteros (12%). Además, se verificó que los adultos eran los que defoliaban, tal como señalaron Durán (1952) y Carrillo y Cerda (1987).

Perzelia sp. se ha descrito como agente causal de daño primario, perforando semillas y con daño secundario, esquelizando hojas de plantas del género *Nothofagus* (Baldini y Pancel 2002). En este estudio su daño se centró entre octubre y noviembre, formando pliegues en las hojas y consumiendo la lámina foliar. *Sphaerophorus faber* se observó consumiendo hojas tiernas y actuando en parejas; además constituye una nueva cita para *N. glauca* ya que sólo había sido prospectada en roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oest, 1872) por Kuschel (2003).

El crisomélido *H. sulcifrons* incrementó su área de distribución hacia el norte del país, pues Arias (2000) lo había registrado en la Región de Carlos Ibáñez del Campo, sobre *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oersted, 1872 (Fagaceae), por lo que este estudio contribuyó con un nuevo registro de esta especie, consumiendo hojas tiernas de *N. glauca* y siempre de dos individuos. Una situación similar sucedió con los curculiónidos *A. superciliosus*, *H. aureosignatus* y *H. tuberculifer*, cuya distribución estaba restringida desde la Región del Bío-Bío a la de los Lagos (Artigas 1994a; Arias 2000); y con el buprestido *C. viridiventris*, que amplió su distribución norte, establecida previamente desde la Región del Bío-Bío por Lazo (2002).

Entre los insectos de ramas y frutos con daño moderado se observó al hemíptero *T. chilensis*, causando heridas en las ramillas de *N. glauca*, tal como señala Artigas (1994a) para otras especies cercanas. El bajo potencial regenerativo de *N. glauca* puede ser atribuido al daño causado por *Perzelia* sp., el que se verificó en este estudio, estimándose que alrededor del 60% de los frutos presentes en el árbol en la época de primavera presentaban daño por este insecto. Esta cifra se encuentra dentro del rango señalado por Burgos *et al.* (2008), en un estudio de semillas de *N. glauca*.

En este estudio se vieron adultos de *H. elegans* al pie del tronco de *N. glauca*, lo que coincide con las observaciones de Kuschel (1951), sobre la ubicación de las hembras para oviponer. Este autor agregó que las larvas de este insecto causaban daño en las raíces, junto a galerías externas y también en el cuello de la planta. Aguilar y Rebolledo (2001) confirmaron posteriormente la acción de las larvas de este insecto. Respecto a los insectos de raíces, los escarabeidos *B. prasinus* y *H. elegans* presentaron un daño moderado y se detectaron en las tres temporadas en estado adulto. Estos insectos son comunes por su agresividad y daño a las raíces y raicillas de las plantas (Durán 1954). Pueden llegar a constituirse en plagas forestales, por su alta capacidad de dispersión, y por los hábitos polípagos tanto de larvas como adultos (Carrillo y Cerda 1987; Baldini y Pancel 2002).

Conclusiones

El conocimiento de la composición de insectos que causan daño y la estimación del impacto potencial sobre la estabilidad física y supervivencia de los renovales de *N. glauca* de la Región del Maule, Chile, especie endémica chilena que ha sido severamente alterada durante siglos y cuya superficie se ha ido reduciendo en forma acelerada en los últimos tiempos, constituye una primera aproximación para enfrentar eventuales medidas de protección de este recurso.

Agradecimientos

Los autores agradecen el aporte financiero de la Corporación Nacional Forestal (Chile), a través del Proyecto "Caracterización de los principales insectos asociados a *Nothofagus glauca* y sus daños".

Literatura citada

- AGUILAR, A.; VERGARA, G.; RÍOS, R. 1997. Contribución a la evaluación de daño de dos insectos barrenadores de madera asociados a *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst y *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst, en la Provincia de Valdivia, X Región. p. 80- 88. En: Corporación Nacional Forestal (eds.). Actas Congreso Internacional de Plagas Forestales. Corporación Nacional Forestal, Pucón, Chile. 471 p.
- AGUILERA, A.; REBOLLEDO, R. 2001. Estadios larvarios de *Aegorhinus superciliosus* (Guérin, 1830) (Coleoptera: Curculionidae). Revista Chilena de Entomología 28: 5-8.
- ARIAS, E. 2000. Coleópteros de Chile. Editorial Fototeknika Ltda., Santiago. 209 p.
- ARTIGAS, J. 1994a. Entomología económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Volumen 1. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción. 1.126 p.
- ARTIGAS, J. 1994b. Entomología económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Volumen 2. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción. 943 p.
- BALDINI, A.; PANCEL, L. 2002. Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria, Santiago. 408 p.
- BURGOS, A.; GREZ, A.; BUSTAMANTE, R. 2008. Seed production, pre-dispersal seed predation and germination of *Nothofagus glauca* (Nothofagaceae) in a temperate fragmented forest in Chile. Forest Ecology and Management 255: 1226-1233.
- BUSTAMANTE, R.; CASTOR, C. 1998. The decline of an endangered temperate ecosystem: the ruil (*Nothofagus alessandrii*) forest in central Chile. Biodiversity and Conservation 7: 1607-1626.
- CARRILLO, R.; CERDA, L. 1987. Zoofitófagos en *Nothofagus* chilenos. Bosque 8(2): 99-103.
- DE LA VEGA, X.; GREZ, A. 2008. Composición, riqueza de especies y abundancia de insectos defoliadores de actividad nocturna asociados a *Aristotelia chilensis* (maqui) en el bosque maulino fragmentado. Revista Chilena de Historia Natural 81: 221-238.
- DONOSO, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina: Variación, estructura y dinámica. Editorial Universitaria, Santiago. Chile. 484 p.
- DURÁN, L. 1952. Aspectos ecológicos de la biología del San Juan verde, *Hylamorphia elegans* (Buró) y mención de las demás especies de escarabeidos perjudiciales en Cautín. Agricultura Técnica (Chile) 12(1): 24-36.
- DURÁN, L. 1954. La biología del *Phytoloea hermanni* Germ. y mención de otros escarabeidos perjudiciales a la agricultura en las provincias australes de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 54(1): 5-20.

- ECHEVERRÍA, C.; COOMER, D.; SALAS, J.; REY-BENAYAS, J.; LARA, A.; NEWTON, A. 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. *Biological Conservation* 130: 481-494.
- GAJARDO, R. 2001. Antecedentes sobre el "Roble de Santiago" o "Roble blanco" (*Nothofagus macrocarpa*) y sus problemas de conservación. *Bosque Nativo* 28: 3-7.
- GREZ, A.; BUSTAMANTE, R.; SIMONETTI, J.; FAHRIG, L. 1997. Landscape ecology, deforestation and habitat fragmentation: the case of the rui forest in Chile. p. 1-26. En: Salinas-Chávez, E. & Middleton, J. (eds.), *Landscape ecology as a tool for sustainable development in Latin América*.
- GREZ, A.; MORENO, P.; ELGUETA, M. 2003. Coleópteros (Insecta: Coleoptera) epigeos asociados al bosque maulino y plantaciones de pino aladañas. *Revista Chilena de Entomología* 29: 9-18.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2010. The IUCN red list of threatened species. Web site. <http://www.iucn.org>. Fecha revisión: 9 junio 2010. Fecha último acceso: [9 junio 2010].
- JANA-PRADO, R.; GREZ, A. 2004. Insectos herbívoros en el bosque maulino: un ecosistema fragmentado. *Revista Chilena de Entomología* 30: 27-43.
- KUSCHEL, G. 1951. La subfamilia Aterpinae en América (Ap. 12 de Coleoptera Curculionidae). *Revista Chilena de Entomología* 1: 205-244.
- KUSCHEL, G. 2003. A ball forming weevil from young *Nothofagus* leaves in Chile (Coleoptera: Curculionidae: Curculioninae: Sphaeripoeini). *Revista Chilena de Entomología* 29: 59-65.
- LAZO, W. 2002. Insectos de Chile. Atlas entomológico. Editorial Salesianos SA, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias, Santiago, Chile. 190 p.
- ORMAZÁBAL, C.; BENOIT, I. 1987. El estado de conservación del género *Nothofagus* en Chile. *Corporación Nacional Forestal. Bosque* 8(2): 109-120.
- PEÑA, L. 2001. Introducción al estudio de los insectos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 253 p.
- SÁIZ, F.; SOLERVICENS, J., OJEDA, P. 1989. Coleópteros del Parque Nacional La Campana y Chile central. Ediciones Universitarias de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 124 p.
- SOLERVICENS, J.; ESTRADA, P. 2002. Insectos epigeos de asociaciones vegetacionales esclerófilas de la Reserva Nacional Río Clarillo. *Acta Entomológica Chilena* 26: 27-44.

Recibido: 18-jun-2010 • Aceptado 3-mar-2011