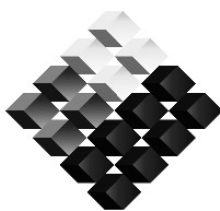


SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION PROTECCION AGRICOLA
PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES

MANUAL DE INSECTOS ASOCIADOS A MADERAS EN LA ZONA SUR DE CHILE

Eladio Rojas P.
Rodrigo Gallardo V.



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG

2004

**Manual de insectos asociados a maderas
en la zona sur de Chile**

Registro de Propiedad Intelectual,
Inscripción N°146.432
© Servicio Agrícola y Ganadero, Chile
ISBN N°956-7987-06-8

Contenido Técnico:

Eladio Rojas P

Ingeniero Agrónomo. Entomólogo.
Laboratorio Regional SAG Osorno.

Rodrigo Gallardo V.

Ingeniero Forestal.
Laboratorio Regional SAG Osorno.

Fotografías:

Laboratorio Entomología SAG Osorno.

Edición y Diseño:

Unidad de Comunicaciones, SAG.

Primera Edición: abril de 2005.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta publicación desean expresar sus más profundos agradecimientos a todos los funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero sin cuyo apoyo no hubiera sido posible la realización de este Manual, especialmente a los Encargados Nacionales del Proyecto Vigilancia y Control de Plagas Forestales Ingenieros Forestales Sres. Marcos Beéche y Pablo González, por su constante preocupación y difusión de las actividades de capacitación del cual este manual forma parte, así como de la gestión para la obtención de los recursos necesarios para financiar esta edición.

Al Ingeniero Forestal Sr. Ariel Sandoval, por sus valiosas sugerencias y correcciones en la revisión de esta publicación.

Al Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la Décima Región Sr. Alvaro Alegría y al Ingeniero Agrónomo Sr. Eduardo Godoy, Encargado Regional de Protección Agrícola SAG Décima Región, por su permanente apoyo y estímulo en el desarrollo del área de entomología forestal del Laboratorio Regional SAG-Osorno.

Al Sr. Alejandro Peña, Ingeniero Agrónomo, Jefe del Laboratorio Regional SAG-Osorno, por su interés y entusiasmo en la confección de este Manual.

A las Sras. Dolly Lanfranco, docente, y Cecilia Ruiz, técnico, del Instituto de Silvicultura de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Austral de Chile, por su colaboración en la recopilación de material bibliográfico y fotográfico.

Finalmente, agradecemos a los inspectores de terreno y funcionarios de laboratorio del Servicio Agrícola y Ganadero de la Décima Región, cuyo trabajo fue fundamental para la obtención de la información y material fotográfico que se presenta en este Manual.

ÍNDICE DE MATERIAS

Capítulo	Página
AGRADECIMIENTOS	3
PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	13
1 MACROESTRUCTURA DE LA MADERA	15
2 INSECTOS ASOCIADOS A MADERA EN EL SUR DE CHILE	16
2.1. ORDEN COLEOPTERA	16
2.1.1 Familia Scolytidae	16
2.1.1.1 Escarabajos de corteza	17
2.1.1.2 Escarabajos de ambrosía	20
2.1.2 Familia Lymexilidae	22
2.1.3 Familia Bostrychidae	23
2.1.4 Familia Lyctidae	25
2.1.5 Familia Anobiidae	27
2.1.6 Familia Cerambycidae	30
2.1.7 Familia Buprestidae	37
2.1.8 Familia Curculionidae	39
2.2. ORDEN HYMENOPTERA	43
2.2.1 Familia Siricidae	43
2.3. ORDEN LEPIDOPTERA	45
2.3.1 Familia Cossidae	45
2.4. ORDEN ISOPTERA	48
2.4.1 Clasificación	50
2.4.1.1 Termitas subterráneas	50
2.4.1.2 Termitas de madera húmeda	50
2.4.1.3 Termitas de madera seca	51

ANEXOS

Anexo 1. Insectos barrenadores del floema	55
Anexo 2. Insectos barrenadores de madera	56
Anexo 3. Características de los daños producidos por los principales insectos de madera	57
3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Macroestructura de la madera	15
2	Larva de <i>Hylurgus ligniperda</i>	17
3	Adultos de <i>Hylurgus ligniperda</i> bajo corteza	18
4	Adulto de <i>Hylurgus ligniperda</i>	18
5	Adulto de <i>Hylastes ater</i>	18
6	Daño de <i>Hylastes ater</i>	19
7	Adulto de <i>Orthotomicus erosus</i>	19
8	Adulto de <i>Xyleborinus saxeseni</i>	20
9	Larva de <i>Xyleborinus saxeseni</i>	20
10	Galería de <i>Xyleborinus saxeseni</i>	21
11	Galería de <i>Xyleborinus saxeseni</i>	21
12	Adulto de <i>Gnathotrupes</i> sp.	21
13	Galerías de <i>Gnathotrupes</i> sp.	22
14	Detalle de galerías de <i>Gnathotrupes</i> sp.	22
15	Larva de <i>Atractocerus valdivianus</i>	23
16	Galerías de <i>Atractocerus valdivianus</i>	23
17	Adulto de <i>Atractocerus valdivianus</i>	23
18	Daño por Bostrychidae	24
19	Adulto de <i>Polycanon chilensis</i>	24
20	Adulto de <i>Lyctus brunneus</i>	25
21	Galerías y orificios de emergencia de <i>Lyctus brunneus</i>	26
22	Adulto de <i>Lyctus chilensis</i>	26
23	Galería y orificios de emergencia de <i>Lyctus chilensis</i>	26
24	Larva de <i>Anobium punctatum</i>	27
25	Adulto de <i>Anobium punctatum</i>	27
26	Orificios de emergencia y galerías de <i>Anobium punctatum</i>	28
27	Larva de <i>Hadrobregmus</i> sp.	28
28	Galerías de <i>Hadrobregmus</i> sp.	28
29	Adulto de <i>Hadrobregmus</i> sp.	29
30	Adulto de <i>Ernobius mollis</i>	29

31	Galerías producidas por <i>Ernobius mollis</i>	30
32	Detalle de la inserción de la antena en el ojo en adulto de Cerambycidae	30
33	Adulto de <i>Phoracantha semipunctata</i>	31
34	Adulto de <i>Phoracantha recurva</i>	31
35	Galerías de <i>Phoracantha semipunctata</i> en el cambium de <i>Eucalyptus</i> sp.	31
36	Macho de <i>Eriphus laetus</i>	32
37	Hembra de <i>Eriphus laetus</i>	32
38	Galerías de <i>Eriphus laetus</i>	32
39	Adulto de <i>Chenoderus testaceus</i>	33
40	Galerías de <i>Chenoderus testaceus</i>	33
41	Larva de <i>Holopterus chilensis</i>	34
42	Adulto de <i>Holopterus chilensis</i>	34
43	Aserrín de <i>Holopterus chilensis</i> en <i>Nothofagus obliqua</i>	34
44	Galerías de <i>Holopterus chilensis</i>	34
45	Adulto de <i>Cheloderus childreni</i>	35
46	Galerías de <i>Cheloderus childreni</i>	35
47	Adulto de <i>Calydon submetallicum</i>	36
48	Galerías <i>Calydon submetallicum</i>	36
49	Larva de <i>Microplophorus magellanicus</i>	36
50	Hembra de <i>Microplophorus magellanicus</i>	37
51	Macho de <i>Microplophorus magellanicus</i>	37
52	Larva de Buprestidae	37
53	Adulto de <i>Buprestis novemmaculata</i>	38
54	Galerías de Buprestidae en xilema	38
55	Galería de Buprestidae en corteza	38
56	Larva de <i>Rhyephenes maillei</i>	39
57	Adulto de <i>Rhyephenes maillei</i>	39
58	Galerías de <i>Rhyephenes maillei</i>	40
59	Larva de <i>Psepholax dentipes</i>	40
60	Adulto de <i>Psepholax dentipes</i>	41
61	Galerías de <i>Psepholax dentipes</i>	41
62	Larva de <i>Pentarthrum</i> sp.	41
63	Adulto de <i>Pentarthrum</i> sp.	42
64	Galerías de <i>Pentarthrum</i> sp.	42
65	Larva de Siricidae	43
66	Hembra de <i>Urocerus gigas</i>	44
67	Macho de <i>Urocerus gigas</i>	44
68	Galerías y larvas de <i>Urocerus gigas</i>	44
69	Galería de emergencia de <i>Urocerus gigas</i>	44
70	Hembra de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	45

71	Macho de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	46
72	Larva de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	46
73	Daño por <i>Chilecomadia valdiviana</i> en <i>Eucalyptus nitens</i>	46
74	Exuvios pupales de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	47
75	Galerías de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	47
76	Galerías de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	47
77	Obrera de <i>Porotermes quadricollis</i>	50
78	Soldado de <i>Porotermes quadricollis</i>	51
79	Galerías de <i>Porotermes quadricollis</i>	51
80	Estado inmaduro de <i>Neotermes chilensis</i>	52
81	Soldado de <i>Neotermes chilensis</i>	52

PRÓLOGO

Chile es un país con una gran variedad de recursos naturales, presentes a lo largo de sus costas como en su suelo. Históricamente el sector minero ha sido el más importante, no obstante en las últimas décadas otras áreas de la economía han aumentado considerablemente su nivel de participación en el ingreso nacional, siendo el sector forestal uno de los de mayor crecimiento.

Bosques naturales y plantaciones con especies exóticas son la materia prima en la que se sustenta el sector forestal chileno y que lo han posicionado en un lugar relevante de la economía nacional, registrándose en el último tiempo cifras históricas en materia de divisas obtenidas por concepto de exportaciones forestales, que superan los dos mil millones de dólares. Gran parte del éxito de la producción forestal está sustentada, entre otros factores, en la buena condición sanitaria de los bosques y en la existencia de un sistema cuarentenario nacional orientado a la detección oportuna de plagas que impactan o pueden impactar negativamente sobre este recurso y a la aplicación inmediata de medidas de control.

No obstante, el creciente intercambio comercial que ha experimentado Chile con el resto del mundo, ha aumentado la presión de ingreso de nuevas plagas forestales, algunas de las cuales han tenido éxito y se han establecido en los bosques de nuestro país, estando sometidas actualmente la mayoría de ellas a programas de control.

Con el fin de mejorar la sanidad de nuestros bosques, el Servicio Agrícola y Ganadero tiene dentro de sus prioridades la detección oportuna de plagas, que puedan tener un impacto negativo en el desarrollo del sector forestal, a través de las acciones que se desarrollan en el Programa de Vigilancia Fitosanitaria Forestal, el cual ha sido diseñado e implementado siguiendo la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias "Directrices para la Vigilancia" (NIMF N° 6/1997), de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) de la FAO.

Las estrategias para la detección oportuna de las plagas antes señaladas, son definidas e implementadas por la Unidad de Vigilancia y Control de Plagas Forestales, de la División de Protección Agrícola del SAG. En esencia, estas estrategias se basan en el conocimiento amplio de las plagas forestales, tanto para diseñar los métodos de monitoreo como para elaborar el material de apoyo que facilitará la detección de las mismas.

En este sentido, el presente manual ha sido elaborado por especialistas del Laboratorio Regional SAG de Osorno con el propósito que sea una herramienta útil para la identificación de insectos, que se encuentran asociados a la madera de árboles nativos e introducidos en el sur del país.

INTRODUCCIÓN

En este Manual se presentan las principales especies de insectos que atacan la madera en la zona sur de Chile, con especial énfasis en la Décima Región. Estos insectos, en su mayoría, pertenecen al Orden Coleoptera y otros a los Ordenes Hymenoptera, Isoptera y Lepidoptera. Al comienzo del Manual se ha incluido la definición de algunos conceptos para entender mejor los daños a los distintos componentes macroestructurales de la madera. Posteriormente, se proporcionan algunas características generales, que son distintivas de cada familia, tanto en el estado larval como en el adulto, la asociación con madera de diferentes especies forestales, así como algunas características del daño que permitan diferenciar y orientar las prospecciones forestales a bosques y recintos, la detección de daños en maderas en servicio, construcciones y embalajes de madera, siendo estos daños en muchos casos extrapolables a insectos y daños en otras latitudes. Además se señalan algunos ejemplos de insectos más frecuentes asociados a estos daños.

Dentro del Orden Coleoptera, las familias más importantes que se encuentran relacionadas con daños en madera en el sur de Chile son: Scolytidae, Bostrychidae, Lyctidae, Anobiidae, Cerambycidae, Buprestidae y Curculionidae, en tanto que dentro del Orden Hymenoptera se encuentra la familia Siricidae, en el Orden Lepidoptera la familia Cossidae y en el Orden Isoptera, las familias Termopsidae y Kalotermitidae.

Toda la información referente a la presencia y ciclos biológicos de los insectos tratados en este Manual, ha sido obtenida en literatura nacional e internacional y los propios registros de detecciones que el Servicio Agrícola y Ganadero obtiene en la Décima Región de Chile, mediante las distintas actividades de vigilancia y defensa forestal, entre las cuales es posible destacar, la red de trampas de embudo, trampas de luz, prospecciones a plantaciones forestales y bosque nativo, prospecciones a recintos y denuncias fitosanitarias.

I. MACROESTRUCTURA DE LA MADERA

Para una buena comprensión de este Manual es necesario entender algunos conceptos básicos acerca de las estructuras que componen la madera y las funciones que desarrollan cada una de ellas. De esa forma es posible entender el por qué el daño efectuado por algunos insectos puede ser más perjudicial que otros en diferentes circunstancias.

En una sección de un trozo de madera es posible distinguir desde el exterior hacia el interior las siguientes estructuras:

Corteza (Floema): Constituida por dos tejidos, el más externo llamado **súber** o **corcho** que tiene función de aislante térmico y uno más interno llamado **líber** cuya función es el transporte de los productos de la fotosíntesis.

Cambium: Es el tejido intermedio entre el floema y el xilema. Es una zona de activa división celular que permite el crecimiento del árbol.

Madera (Xilema): Constituida por dos tejidos, el más externo llamado **albura** tiene como función el transporte de agua, aminoácidos y minerales desde la raíz hacia el tallo. El tejido más interno se llama **duramen** y proporciona sostén y resistencia.

Médula: Constituido por tejido muerto sin función.

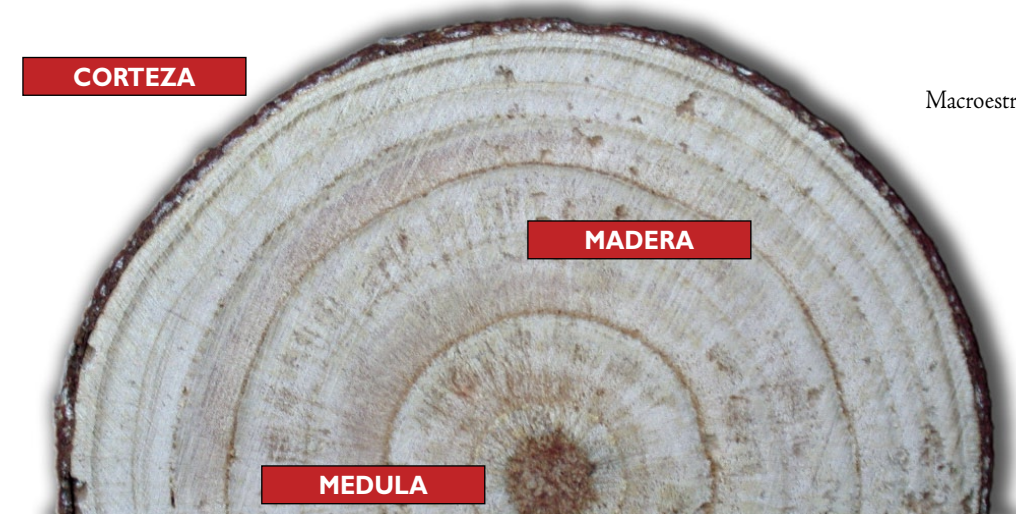


FIGURA 1:
Macroestructura de la madera.

II. INSECTOS ASOCIADOS A MADERA EN EL SUR DE CHILE

Según los registros con que cuenta el Servicio Agrícola y Ganadero, en el sur de Chile los principales insectos asociados al recurso forestal y madera en servicio se ubican dentro de los Ordenes Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Isoptera. A continuación se señalan las familias y especies más relevantes dentro de estos Ordenes y sus principales características morfológicas para su reconocimiento.

2.1. ORDEN COLEOPTERA

A este Orden pertenecen insectos de tamaños muy variables, desde unos pocos milímetros a varios centímetros. En general poseen un cuerpo duro con el primer par de alas quitinizadas y un segundo par de alas membranosas. En muchos casos presentan los élitros soldados y por lo tanto no está desarrollado el segundo par de alas, siendo incapaces de volar. La cabeza puede estar libre u oculta por debajo del protórax. Las antenas de formas variables, normalmente con 11 segmentos y con frecuencia reducidos a 8, 9 ó 10. Las patas con tres a cinco segmentos en los tarsos. Aparato bucal del tipo masticador con sus partes bien desarrolladas. La metamorfosis es del tipo holometábola, es decir de un huevo nace una larva que puede pasar por varios estadios, luego pasa por un período de pupa, para posteriormente llegar al estado adulto o imago.

2.1.1. Familia Scolytidae

Corresponde a una familia que presenta numerosos géneros de gran importancia económica forestal. Con tamaños variables entre 0,6 a 9 mm. Poseen una forma y clava antenal distintiva. El cuerpo es casi siempre cilíndrico elongado, de color café a negro. Antenas cortas, casi siempre finalizando en una clava abrupta, grande y redondeada de 1 a 3 segmentos. El frente del pronoto puede llevar denticulaciones y el declive elitral puede llevar o no algunas prolongaciones cuticulares en forma de espina. La cabeza usualmente está oculta desde arriba y es más estrecha que el pronoto.

Las larvas son similares a las de la familia Curculionidae; blancas, sin patas, con cabeza levemente esclerotizada. De acuerdo al daño que producen los escolítidos pueden ser clasificados, en primarios (aquellos que son capaces de atacar y matar árboles vivos) y secundarios (asociados a árboles debilitados, caídos y trozas dejadas en el terreno). De acuerdo a su hábito alimenticio se distinguen 2 tipos principales: los de corteza y los de ambrosía, ambos tipos presentan especies polígamas y monógamas. En los géneros con monogamia es la hembra quien ini-

cia la construcción del sistema de galerías, mientras que el macho permanece en la cámara nupcial y está encargado de la expulsión de los desechos hacia el exterior, dentro de éstos se destacan los géneros *Hylastes* e *Hylurgus*. Las especies que presentan poligamia, pueden ser heterosanguíneas y consanguíneas. En el primer caso (poligamia heterosanguínea) es el macho quien realiza el túnel de entrada y la construcción de la cámara nupcial, para luego permitir la entrada a varias hembras, las cuales expulsan los detritus desde la cámara, estos detritus son finalmente arrojados hacia el exterior por el macho. Este tipo de relación se presenta en géneros tales como *Ips* (cuarentenario para Chile) y *Orthotomicus*. La poligamia consanguínea se presenta en aquellos géneros donde existen muy pocos machos, los cuales no abandonan sus lugares de nacimiento. En este caso son las hembras las que colonizan los nuevos árboles. Los géneros más importantes con este tipo de relación son *Xyleborus* (no presente en Chile) y *Xyleborinus*.

2.1.1.1. ESCARABAJOS DE CORTEZA

Se denomina así a los escolítidos que se alimentan de la corteza ya sea de las trozas de la explotación, árboles caídos o del árbol en pie. Entre ellos se encuentran presentes en Chile, los escarabajos de corteza del pino *Hylurgus ligniperda*, *Hylastes ater* y *Orthotomicus erosus*.

***Hylurgus ligniperda* (Fabricius)**

(Escolito rubio del pino)

Escarabajo originario de Europa y Asia, asociado a la corteza de *Pinus* spp., especialmente *P. radiata*. En Chile fue detectado en el año 1985 y en la actualidad se distribuye desde la Quinta a la Décima Región.

Es un pequeño insecto de aproximadamente 6 mm de largo por 2 mm de ancho, de color café oscuro a negro, con la concavidad elitral sin espinas y con abundante pilosidad de color amarillento en todo el cuerpo, lo que le da el aspecto rubio. La larva de último estadio es de color blanco de aproximadamente 7 mm de largo por 2 mm de ancho, cilíndrica, levemente curvada, sin patas, con la cápsula cefálica de color amarillento y posee dos protuberancias casi circulares al frente de la cabeza por encima de las mandíbulas. Los adultos son monógamos y las hembras inician la construcción de las galerías que consisten en un túnel de entrada corto que conduce a una cámara en el floema (cámara nupcial) donde ocurre el apareamiento; luego de aparearse, la hembra construye una galería larga siguiendo el sentido de la fibra, donde deposita los huevos de a uno en pequeñas hendiduras a lo largo de la galería. Estas galerías las mantienen limpias, eliminando el aserrín rojizo, dado por la coloración de la corteza, a través del orificio de entrada.



FIGURA 2
Larva de *Hylurgus ligniperda*.

Al nacer las larvas, inician galerías en un comienzo perpendiculares a la de oviposición y después van sufriendo desviaciones llegando incluso a juntarse, constituyendo cámaras comunes de alimentación. Pupan en pequeñas cámaras individuales, desde donde salen los adultos, realizando orificios hacia el exterior. Se han detectado hasta tres generaciones al año. En la Décima Región existen capturas de adultos durante todo el año.

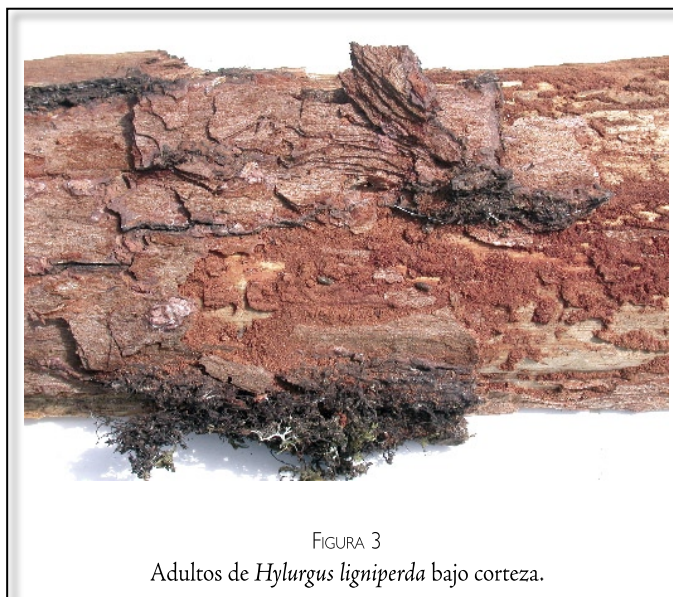


FIGURA 3
Adultos de *Hylurgus ligniperda* bajo corteza.



FIGURA 4
Adulto de *Hylurgus ligniperda*.

***Hylastes ater* (Paykull)** (Escolito negro del pino)

Este insecto de origen europeo se asocia principalmente a restos de cosecha y trozos de *Pinus*. En Chile fue detectado el año 1983 y actualmente se distribuye entre la Quinta y Décima Región.



FIGURA 5
Adulto de *Hylastes ater*.

Es un insecto de cuerpo cilíndrico, lados casi paralelos, pequeño, entre 4 y 5 mm de longitud, color negro a negro rojizo brillante con las antenas algo rojizas. Presenta la cabeza y protórax finamente punteados, los élitros con siete a ocho hileras de puntos que forman estrías. La larva es curculioni-forme, sin patas, de color blanco opaco de aproximadamente 5 mm de largo por 1,5 mm de ancho, cilíndrica, levemente curvada, con la cabeza café amarillenta.

Los adultos excavan galerías de 8 a 10 cm de largo, inmediatamente bajo la corteza, allí las hembras depositan los huevos cuyas larvas al eclosionar se desarrollan comprometiendo parte del cambium, pero principalmente la corteza. En Chile se estima que pueden presentar hasta 3 generaciones al año y en la Décima Región existen capturas de adultos entre los meses de febrero y noviembre.

***Orthotomicus erosus* Wollaston** (Falso Ips del pino)

Originario de Europa y Norte de África. Entre sus hospederos se cuentan, además del género *Pinus*, los géneros *Picea*, *Abies* y *Cedrus*. En Chile fue detectado en 1986 en restos de explotación en la Séptima Región y actualmente se distribuye entre la Quinta y Décima Región. Son insectos pequeños, color café oscuro a negro, de 3 a 3,8 mm de largo con la concavidad elitral provista de espinas. La larva es de color blanco de aproximadamente 3 a 4 mm de largo, cilíndrica, levemente curvada, sin patas, con la cápsula cefálica de color café anaranjado y las mandíbulas castaño a negro.

Se asocia a trozas recién cortadas y restos de explotación. Son polígamos y los ataques son iniciados por los machos, los cuales construyen una cámara nupcial en el cambium, apareándose con una a tres hembras. Estas hembras construyen galerías cortas e irregulares donde colocan sus huevos en grupos de 10 a 20. Al nacer las larvas se alimentan haciendo galerías individuales bajo la corteza dispuestas en forma perpendicular a la galería donde se acoplaron, éstas posteriormente se unen para formar una galería común. En trozas infestadas se observan pequeñas cantidades de aserrín café rojizo en las grietas de la corteza. En Europa se ha informado que tiene dos generaciones al año. En la Décima Región existen registros de presencia de adultos en los meses de febrero y agosto.



FIGURA 6
Daño de *Hylastes ater*.



FIGURA 7
Adulto de *Orthotomicus erosus*.

2.1.1.2. ESCARABAJOS DE AMBROSÍA

Con este nombre se denomina a varias especies pertenecientes a la familia Scolytidae, Platypodidae (no presente en Chile) y Lymexilidae. Ellos perforan la madera (albura y duramen) de árboles caídos o en proceso de decadencia. Tanto las larvas como los adultos se alimentan de hongos de ambrosía que cultivan ellos mismos en sus galerías

Este tipo de relación es menos específica que la de los escarabajos de corteza, ya que en este caso es suficiente que el hongo pueda desarrollarse sobre el hospedero para que los escarabajos de ambrosía puedan alimentarse en una especie forestal determinada.

Las esporas del hongo son llevadas por el adulto en estructuras especializadas para su mantención llamadas micangias, estas esporas son inoculadas en las galerías, generalmente iniciadas por las hembras. Los escolitos presentes en Chile que presentan esta asociación simbiótica son: *Xyleborinus saxeseni* y *Gnathotrupes* spp.

***Xyleborinus saxeseni* (Ratzeburg)** (Ecolito de ambrosía)



FIGURA 8
Adulto de *Xyleborinus saxeseni*.

Ecolito muy pequeño, originario del hemisferio norte, se asocia a varias especies de árboles en decadencia o debilitados del género *Pinus*. En Chile se encuentra distribuido entre la Tercera y Décima Región. El adulto mide aproximadamente 2 mm longitud, alargado, color castaño oscuro brillante con patas amarillentas, con pequeños gránulos en el declive elitral.

Las larvas son de aproximadamente 2 mm en su último estadio, curculioniformes, de coloración blanco amarillenta y la cabeza de coloración similar con su borde anterior y estructuras bucales de coloración café amarillento brillante.

La hembra grávida construye una galería hacia el centro de la madera de 10 a 70 mm de largo, en la parte terminal agranda las paredes dando una forma de hoja donde deposita sus huevos. La hembra deposita esporas de un hongo de ambrosía, el cual se desarrolla por las paredes de las galerías y sirve de alimento a las larvas, así la cámara de crianza adquiere forma irregular en la medida que las larvas van alimentándose. Los adultos al emerger dejan pequeños orificios de aproxi-

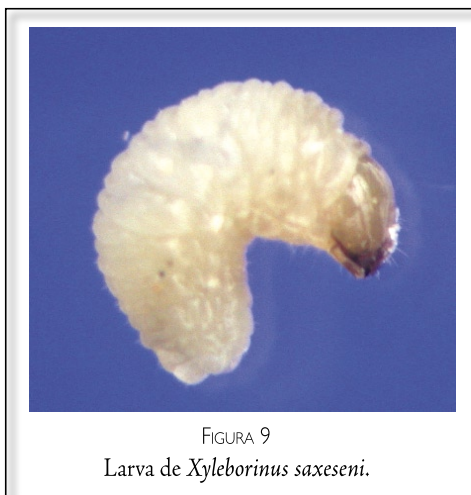


FIGURA 9
Larva de *Xyleborinus saxeseni*.

madamente 1mm de diámetro. Su ciclo se estima en 2 a 3 generaciones por año. En la Décima Región existen registros de captura de adultos entre los meses de febrero y marzo y entre septiembre y diciembre.



FIGURA 10
Galería de *Xyleborinus saxeseni*.



FIGURA 11
Galería de *Xyleborinus saxeseni*.

***Gnathotrupes* spp.** (Ecolito de ambrosía)

Insecto nativo, asociado a numerosas especies forestales principalmente del género *Nothofagus*, afecta árboles moribundos, trozas y madera aserrada. Las principales especies presentes en la zona sur de Chile corresponden a *G. fimbriatus* y *G. longipennis* siguiendo la distribución de *Nothofagus* spp.



FIGURA 12
Adulto de *Gnathotrupes* sp.

El adulto corresponde a un ecolito pequeño, entre 2 y 3 mm de largo, cuerpo cilíndrico, de color café oscuro brillante. El macho construye una galería de entrada la cual penetra la corteza y llega hasta el xilema. Según estudios realizados en la Universidad Austral de Chile, los adultos barrenan la madera unos 6 cm para luego efectuar un giro de 90° y comenzar a construir la galería de oviposición, la que se ubica en forma paralela a la fibra.

Tanto machos como hembras pueden llevar las esporas del hongo simbionte, inoculando las paredes de la galería, la cual va siendo más grande en la medida que las larvas crecen. Pupan en la galería y los adultos salen por los túneles efectuados por los padres. En la Décima Región su ciclo se estima en más de dos generaciones al año, con captura de adultos durante todo el año.



FIGURA 13
Galerías de *Gnathotrupes* sp.



FIGURA 14
Detalle de galerías de *Gnathotrupes* sp.

2.1.2. Familia Lymexilidae

Corresponde a una pequeña familia con pocos géneros y especies a nivel mundial. De tamaño variable entre 0,6 y 4,5 cm. Los adultos son de color café o negro, algunas veces con apéndices amarillos, de cuerpo suave, alargado, estrecho y cilíndrico, con la cabeza proyectada hacia abajo y estrechada detrás de los ojos. Poseen antenas cortas, filiformes o aserradas.

Las larvas son alargadas, cilíndricas, usualmente esclerosadas, de color casi blanco a café oscuro, poseen patas de cuatro segmentos. La cabeza es grande, algo hipognata y levemente retraída en el protórax. El abdomen presenta nueve segmentos, con el décimo segmento reducido o incompleto. El noveno segmento puede presentar varias modificaciones, usualmente en forma de una placa cóncava y algunas veces dilatado o prolongado posteriormente.

Las larvas generalmente se asocian a tocones y madera muerta, alimentándose de la madera o de hongos de ambrosía cultivados dentro de sus túneles.

***Atractocerus valdivianus* Phillipi**

Insecto nativo de la Familia Lymexilidae, cuyas larvas también se alimentan de hongos de ambrosía. Es un insecto poco frecuente, se encuentra asociado a la madera de troncos caídos o árboles muertos del género *Nothofagus*. En Chile ha sido informado en la Décima Región.



FIGURA 15
Larva de *Atractocerus valdivianus*.



FIGURA 16
Galerías de *Atractocerus valdivianus*.

Los adultos son de tamaño mediano entre 2 y 3 cm de longitud, de cuerpo alargado, muy estrecho, castaño a negro, delgado y con el primer par de élitros más cortos que los posteriores. Las larvas son alargadas, cilíndricas de color blanco amarillento, con protuberancias laterales a lo largo del abdomen y con patas torácicas bien desarrolladas. Efectúan galerías circulares y alargadas con las paredes ennegrecidas. La duración del ciclo de vida no ha sido estudiada. Sin embargo, en la Décima Región se han detectado adultos en trampas de luz en los meses de enero y febrero.



FIGURA 17
Adulto de *Atractocerus valdivianus*.

2.1.3. Familia Bostrychidae

Corresponden a insectos de forma cilíndrica, con élitros paralelos. El pronoto usualmente presenta espinulencias frontales y es tan amplio como la cabeza pero sin encerrarla. La cabeza usualmente está inclinada hacia abajo, casi completamente oculta desde arriba.

Las larvas presentan la cabeza retraída en el tórax, forma escarabeiforme, con patas y cabeza definida y los espiráculos abdominales de similar tamaño.



FIGURA 18
Daño por Bostrychidae.

***Polycaon chilensis* Erichson** (Taladro chileno del peumo)

Insecto nativo, presente además en Argentina, Bolivia y Perú. (ARTIGAS, 1994). Asociado principalmente a madera seca de Eucalipto, Ciprés de la Cordillera, Peumo y Lleuque. En Chile se encuentra distribuido entre la Cuarta y Décima Región.



FIGURA 19
Adulto de *Polycaon chilensis*.

Es un insecto de tamaño variable entre 9 y 26 mm de largo por 3 a 7 mm de ancho, de cuerpo alargado y color castaño rojizo oscuro a negro, con los élitros cubiertos por pelos finos no muy densos, pero más en la cabeza, tórax y en la parte ventral. La cabeza es de forma subcuadrangular, con antenas de 12 segmentos que nacen frente a los ojos, el segundo segmento es más largo que los siguientes, pero menor que los tres últimos, los cuales forman una clava articulada. La larva es de color blanco de aproximadamente 15 mm en su último estadio, escarabeiforme, con el octavo segmento abdominal similar en tamaño al de los otros segmentos.

La duración del ciclo de vida se ha estimado en dos años para la Quinta Región observándose los adultos entre octubre y marzo, los huevos son blancos, alargados entre 2 y 2,5 mm de largo, puestos en grupos en grietas y depresiones de madera seca o en orificios de emergencia antiguos. Se estima que el desarrollo larvario dura entre

630 a 720 días entre enero y diciembre del segundo año, las larvas al alimentarse van produciendo galerías que van quedando taponadas con aserrín y excremento, no eliminándolos hacia el exterior, por lo que es posible observar el daño sólo cuando se produce la emergencia de los adultos. En la Décima Región existen registros de captura de adultos en la Provincia de Palena en los meses de enero, abril y noviembre. Este insecto no reviste mayor importancia económica, pero bajo ciertas condiciones puede producir el colapso de la madera infestada.

2.1.4. Familia Lyctidae

Corresponden a pequeños escarabajos de cuerpo alargado, algo aplastados dorsoventralmente, con bordes casi paralelos, cuyos tamaños varían entre 2 y 7 mm de longitud. Colores rojizos o negros. Presentan una cabeza bien desarrollada no cubierta por el protórax, las antenas son cortas de 11 segmentos, terminadas en una clava de dos segmentos.

Las larvas son similares a las de la familia Bostrychidae, pero presentan espiráculos ovales sobre el segmento 8 mucho más grandes que aquellos de los segmentos precedentes. Su daño se manifiesta como pequeños orificios en las superficies de las maderas atacadas, lo que da el aspecto de haber sido acribilladas (tiro de munición).

Entre los representantes de esta familia se encuentran varias especies del género *Lyctus*, siendo los más conocidos *Lyctus chilensis* y *Lyctus brunneus*.

***Lyctus brunneus* (Stephens)** (Escarabajo pulverizador de la madera)

Especie cosmopolita, ataca la albura de varias especies de maderas duras. Los adultos son pequeños, de 2 a 6 mm de longitud, de cuerpo delgado, aplanado, con bordes paralelos y coloración café rojizo. Las larvas son de coloración blanco cremoso de aproximadamente 5 mm de largo y se distinguen de las larvas de otras familias de escarabajos de madera por la presencia de un espiráculo agrandado en el penúltimo segmento abdominal.



FIGURA 20
Adulto de *Lyctus brunneus*.



FIGURA 21
Galerías y orificios de emergencia de *Lyctus brunneus*.

La hembra posee un ovipositor largo y flexible, el que inserta profundamente en los poros de maderas duras, poniendo uno o varios huevos en pequeños poros de la albura susceptible de maderas duras que contienen almidón. La madera de pino es inmune al ataque de *Lyctus*, debido a que la hembra pone sus huevos sólo en los poros conductores de agua del árbol. Sin embargo, aunque los pinos conducen agua a las hojas de una manera similar a las latifoliadas, sus tubos son mucho más pequeños en diámetro lo que impide la postura de huevos de estos escarabajos, comparado con los orificios más grandes de las latifoliadas.

Las larvas que eclosionan a partir de los huevos se alimentan de almidón y después de varias mudas se acercan a la superficie para pupar. Los escarabajos al emerger dejan orificios circulares de 1 a 2 mm de diámetro. El polvo liberado desde estos orificios es fino y semejante a la harina. La madera queda reducida a fino polvo, el que se detecta una vez que se ha producido el vuelo de los adultos. Vuelan rápidamente y se dispersan a otras maderas susceptibles. No oviponen sobre maderas enceradas, barnizadas o pintadas. La duración del ciclo de vida se estima entre 8 y 12 meses.

***Lyctus chilensis* Gerber**
(Escarabajo pulverizador de la madera)

Insecto nativo, asociado a maderas duras secas de especies tales como Aromo, Boldo, Coigüe, Eucalipto, Raulí y Roble.

Ampliamente distribuido en Chile. Sus características morfológicas, biológicas y daño son similares a las de *L. brunneus*. En la Décima Región existen capturas de adultos en vuelo durante los meses de enero y febrero.



FIGURA 22
Adulto de *Lyctus chilensis*.



FIGURA 23
Galería y orificios de emergencia de *Lyctus chilensis*.

2.1.5. Familia Anobiidae

Esta familia incluye pequeños insectos de 1,1 a 9 mm de longitud. Con el protórax semejando una caperuza que cubre la cabeza. Antenas con los últimos tres segmentos usualmente engrosados y expandidos, clava no simétrica. Cuerpo de forma variable desde cilíndrico alargado a oval o casi esférico. El color varía desde café claro a negro.

Las larvas de esta familia son del tipo escarabeiforme, de color blanco amarillento, con pelos finos en la superficie. Cabeza bien definida, tórax dilatado y patas vestigiales o delgadas terminadas en una uña aguda. Existen anóbidos que atacan corteza y otros que atacan madera en servicio, en este último caso dejan la madera convertida en polvo fino, y se observa una gran cantidad de orificios pequeños al emerger los adultos, similares a los producidos por el ataque de Lyctidae, aunque en general el aserrín producido por anóbidos es de una granulación mayor, palpable al tacto como arenisca. En el caso de los anóbidos que atacan corteza, éstos llenan sus galerías con pequeños pellets, que pueden tener distinta coloración debido a la alimentación tanto de corteza como de algunas capas externas del xilema.

***Anobium punctatum* De Geer**
(Escarabajo de los muebles)

Insecto cosmopolita, asociado a la albura y duramen de madera de latifoliadas y coníferas en servicio. Presente en Chile desde la Quinta a la Décima Región. Su tamaño varía de 4 a 6 mm de longitud, cilíndrico, café rojizo a café oscuro, cubierto por finos pelos amarillentos. La cabeza presenta una protuberancia frontal prominente con antenas de 11 segmentos y los últimos tres antenitos elongados, los cuales superan la longitud de los ocho antenitos anteriores. La larva es blanca grisácea, de alrededor de 6 mm de longitud con espínulas presentes en los primeros 7 segmentos abdominales y ausentes en los últimos 3. Sus

larvas pueden ser distinguidas de los Lyctidae, por la ausencia de un penúltimo espiráculo agrandado.

El ataque de estos escarabajos se observa usualmente en madera que ha estado en servicio por más de 20 años y en la mayoría de los casos corresponde a pisos, paredes y marcos de puertas y ventanas, así como a muebles.



FIGURA 25
Adulto de *Anobium punctatum*.



FIGURA 24
Larva de *Anobium punctatum*.



FIGURA 26
Orificios de emergencia y galerías de *Anobium punctatum*.

La hembra pone sus huevos en grietas y orificios de emergencia antiguos, perforando principalmente la albura y moviéndose cerca de la superficie para pupar, los escarabajos emergen a través de orificios circulares de aproximadamente 2 mm, similares a los de los Lyctidae.

El ciclo de vida puede durar entre uno y tres años. La longitud del estado larval es afectada por el clima y el alimento, lo que explica las variaciones en la duración del ciclo. El aserrín producido es fino y arenoso, pero en este caso generalmente es palpable al tacto y es posible distinguir su granulación. Atacan madera sólo si la corteza es removida, no oviponen sobre madera pintada y barnizada.

***Hadrobregmus* sp.** (Frailecillo)



FIGURA 27
Larva de *Hadrobregmus* sp.

Insecto similar a *A. punctatum*. El género está poco estudiado y tampoco se ha evaluado la magnitud de su daño, ha sido determinado para madera muerta de Coigüe y Ciprés de la Cordillera. En el Sur de Chile, se ha detectado produciendo daño en casas de madera nativa en Valdivia, Chiloé y Chaitén.

El adulto presenta un tamaño entre 6 y 8 mm de largo, de color castaño oscuro con abundante pilosidad amarillenta en todo el cuerpo, presenta la típica forma del pronoto como caperuza. Las larvas son de tipo escarabeiforme de color blanco cremoso.



FIGURA 28
Galerías de *Hadrobregmus* sp.



FIGURA 29
Adulto de *Hadrobregmus* sp.

***Ernobius mollis* Linnaeus** (Anóbido de la corteza del pino)

Corresponde a un insecto de origen Europeo, es un barrenador de la corteza de maderas blandas, especialmente *Pinus* spp. En la Décima Región de Chile, se ha detectado asociado a corteza de *Pinus radiata*.

El adulto presenta un tamaño pequeño, alrededor de 5 mm de longitud, de color café a rojizo con fina pubescencia amarilla, la cabeza se encuentra algo retraída por debajo del pronoto, antenas con 11 segmentos, los tres últimos alargados. Las larvas son de color blanco, de forma escarabeiforme, con espiráculos similares en tamaño y presentan patas con cinco segmentos. Los huevos son puestos en la corteza de pino que haya sido deteriorada por fuego o en estado decadente.

Las larvas se alimentan de la corteza, pero también producen daño en las capas más externas del xilema, por ello forman un aserrín característico con apariencia de sal y pimienta, similar al producido por algunas especies de curculiónidos de la corteza. Al emerger los adultos realizan orificios ovales de aproximadamente 2 mm de diámetro.

El ciclo se ha estimado en uno a dos años. En la Décima Región existen captura de adultos en gran parte del año.

Otros géneros de anóbidos detectados en la Décima Región corresponden a especies nativas de los géneros *Stichtoptychus* y *Calymmaderus*. Ambos han sido poco estudiados, existiendo algunos antecedentes sobre su clasificación taxonómica, pero sólo unos pocos registros sobre su biología, comportamiento y hospederos. Ambos géneros presentan características morfológicas similares: el adulto es de color negro, mide aproximadamente 4 mm de longitud, con la cabeza oculta bajo el protórax. En el caso de *Stichtoptychus* sp. se detectan con alguna frecuen-



FIGURA 30
Adulto de *Ernobius mollis*.

El daño que produce es similar al del escarabajo de los muebles, sin embargo los orificios de emergencia son más grandes (3 a 4 mm de diámetro). Su ciclo de vida no ha sido estudiado. En la Décima Región existen capturas de adultos en vuelo entre los meses de octubre y enero.

cia ejemplares adultos en trampas de embudo para escolítidos, lo que hace suponer que están asociados a árboles muertos o debilitados. En el caso de *Calymmaderus* sp., éste ha sido detectado en madera en servicio de especies nativas, posiblemente asociado a hongos de madera produciendo un daño similar a *Hadrobregmus* sp.



FIGURA 31
Galerías producidas por *Ernobius mollis*.

2.1.6. Familia Cerambycidae

La familia Cerambycidae incluye varias especies de escarabajos barrenadores de corteza y madera cuyos adultos son de tamaño mediano a grande, cuerpo usualmente robusto y relativamente aplanado dorsaventralmente, con la porción anterior de los élitros ancha, usualmente poseen antenas muy largas que pueden ser más largas que la longitud del cuerpo. Los ojos usualmente presentan muescas, donde van insertas las antenas.



FIGURA 32
Detalle de la inserción de la antena en el ojo en adulto de Cerambycidae.

Las larvas son algo cilíndricas, con un tórax bien desarrollado, lo que resulta en barrenaduras similares a la forma de su cuerpo en la madera infestada. Las larvas tienen cabezas pequeñas pero mandíbulas poderosas y las patas pueden ser vestigiales o estar ausentes.

Las larvas son algo cilíndricas, con un tórax bien desarrollado, lo que resulta en barrenaduras similares a la forma de su cuerpo en la madera infestada. Las larvas tienen cabezas pequeñas pero mandíbulas poderosas y las patas pueden ser vestigiales o estar ausentes.

Entre los cerambícidos de importancia para Chile se destacan algunas especies asociadas a latifoliadas nativas y otras exóticas como las que se indican a continuación:



FIGURA 33
Adulto de *Phoracantha semipunctata*.

***Phoracantha semipunctata* Fabricius** (Taladro del eucalipto)

Insecto de origen australiano, asociado a distintas especies del género *Eucalyptus*. Presente entre la Primera y Décima Región de Chile. Los adultos son de tamaño mediano, entre 20 y 28 mm de largo, color café con manchas amarillentas en los élitros y con antenas dirigidas hacia atrás que sobrepasan la longitud del cuerpo. Las larvas miden hasta 40 mm de largo, color blanco amarillento con la cabeza achatada más ancha que larga y con el protórax esclerosado.

Su ciclo de vida para la Décima Región se estima en un año, observándose la oviposición desde primavera hasta fines de mayo, el estado larval desde enero hasta octubre y los adultos desde mediados de primavera hasta el otoño.

Las larvas de primer y segundo estadio penetran el cambium, a lo cual el árbol responde liberando savia, siendo esto un primer síntoma característico que manifiesta su ataque. Posteriormente, las larvas maduras penetran en el xilema anillando el árbol y produciendo clorosis en el follaje. Ataca árboles debilitados o en condiciones de estrés. En las regiones Metropolitana y Quinta de Chile también ha sido detectada en *Eucalyptus* sp. la especie *Phoracantha recurva*, de aspecto y biología similar a *Phoracantha semipunctata*. Algunas diferencias morfológicas entre las dos especies están en el color de los élitros y la presencia de pelos y espinas en la superficie inferior de los segmentos antenales. En *P. semipunctata* los éli-

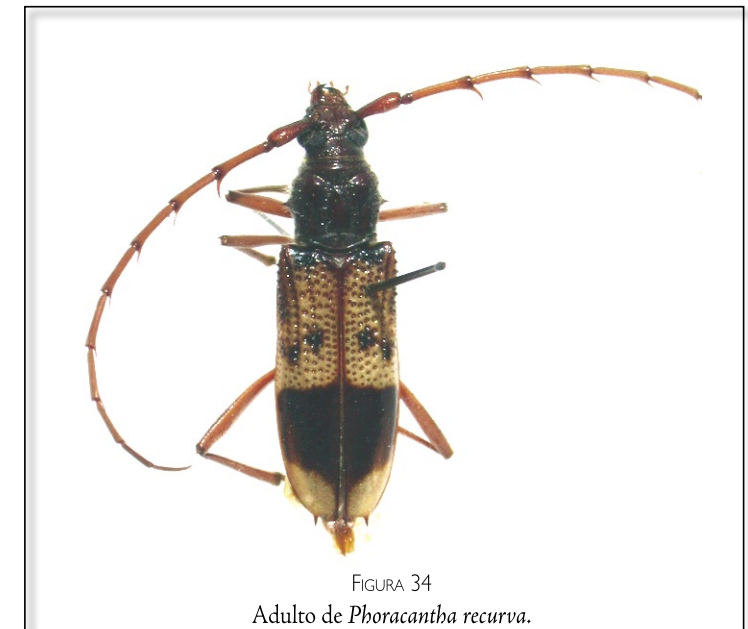


FIGURA 34
Adulto de *Phoracantha recurva*.



FIGURA 35
Galerías de *Phoracantha semipunctata* en el cambium de *Eucalyptus* sp.

tros son mayoritariamente café oscuro con una línea en zigzag que divide el área color crema en la mitad de los élitros y no presenta o presenta muy pocos pelos dorados en la superficie inferior de cada segmento antenal. *P. recurva*, en cambio, es de coloración mayoritariamente crema a amarillento con áreas café oscuro confinadas al tercio posterior de los élitros y con pelos largos y densos en la superficie inferior de cada segmento antenal.

***Eriphus laetus* (Blanchard)**

(Taladrillo del peumo)

Insecto nativo asociado a la corteza de árboles caídos, moribundos o en proceso de secamiento de varias especies forestales, tales como, *Pinus radiata*, *Cryptocaria alba*, *Nothofagus dombeyi* y *Eucalyptus* spp. Se presenta en Chile desde la Segunda a la Décima Región.

El adulto mide entre 9 y 12 mm de largo, los élitros de color azul oscuro o negro con el protórax que presenta una mancha roja variable en tamaño, desde muy pequeña a muy marcada. Las larvas son típicamente cerambiciformes de aproximadamente 15 mm de largo en su último estadio, color blanco cremoso con la cabeza castaño clara.



FIGURA 37
Hembra de *Eriphus laetus*.

Las larvas efectúan galerías bajo la corteza produciendo aserrín fino y compactado. Previo a la pupación, las galerías se profundizan hacia la madera. Los orificios de emergencia tienden a ser ovalados de 2 x 4 mm y de bordes irregulares. Esta especie puede provocar daños de importancia en madera para chapas y parquetes. Para la Octava, Novena y Décima Región de Chile el ciclo de vida se estima en un año. En la Décima Región el período de vuelo se concentra entre los meses de octubre y febrero.



FIGURA 38
Galerías de *Eriphus laetus*.



FIGURA 36
Macho de *Eriphus laetus*.

***Chenoderus testaceus* (Blanchard)**

(Taladro testáceo)



FIGURA 39
Adulto de *Chenoderus testaceus*.

Insecto nativo, asociado principalmente a ramas recién muertas de *Nothofagus* y eventualmente de Eucalipto, presente desde la Quinta a la Décima Región de Chile. El adulto presenta un tamaño entre 13 y 17 mm de largo, de color completamente testáceo, pronoto más largo que ancho y lateralmente subredondeado, antenas más largas que el cuerpo y los fémures engrosados en la mitad distal.

Las larvas son cerambiciformes de coloración blanco cremosa de

aproximadamente 19 mm de largo en su último estadio, presentan la región anterior del protórax más esclerosada. Las larvas producen galerías amplias bajo la corteza, rellenas de aserrín compacto. Antes de pupar ingresan hacia la madera construyendo una cámara taponeada de aserrín fibroso de aproximadamente 5 mm de diámetro por 3 a 6 cm de largo. Al emerger los adultos realizan orificios entre 3 y 4 mm de diámetro.

Su daño puede ser de importancia en madera destinada a chapas y parquetes. En la Décima Región de Chile se estima a lo menos 1 generación al año, con captura de adultos concentrada entre los meses de septiembre y febrero.

***Holopterus chilensis* Blanchard**

(Taladrador del roble)

Insecto nativo, afecta Roble, Raulí y Coigüe. Se encuentra distribuido en Chile entre la Quinta y Décima Región. El adulto presenta un tamaño que varía entre 2 y 5 cm, de cuerpo alargado, patas delgadas, color castaño amarillento. Las larvas son cerambiciformes, de color blanco amarillento y pueden medir hasta 6 cm de largo, con la cabeza de coloración castaño.



FIGURA 40
Galerías de *Chenoderus testaceus*.



FIGURA 41
Larva de *Holopterus chilensis*.

La hembra deposita sus huevos en la corteza de árboles vivos del hospedero; al eclosionar, las larvas se dirigen hacia el duramen y mantienen sus galerías limpias, produciendo un aserrín granuloso el cual se va acumulando en la base del árbol.

En la Décima Región el ciclo se estima en no menos de tres años, la oviposición se produce entre diciembre y febrero, las larvas se encuentran en cualquier época del año y la emergencia de los adultos ocurre entre octubre y diciembre.



FIGURA 43
Aserrín de *Holopterus chilensis* en *Nothofagus obliqua*.

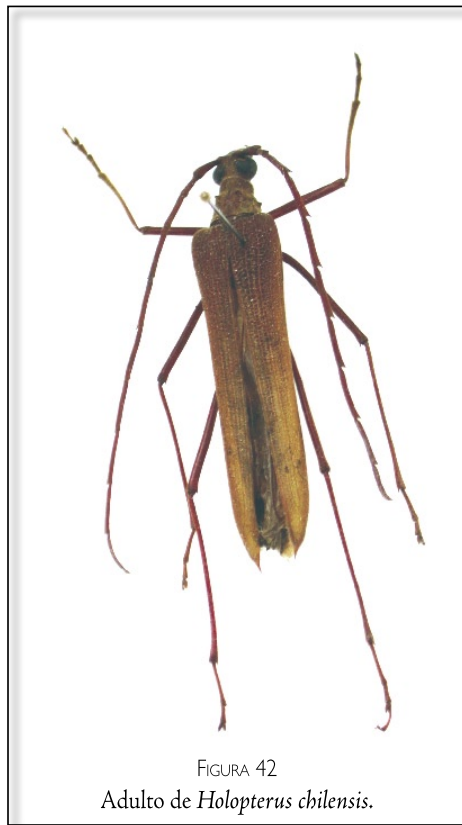


FIGURA 42
Adulto de *Holopterus chilensis*.



FIGURA 44
Galerías de *Holopterus chilensis*.

***Cheloderus childreni* Gray** (Coleóptero de la luma)

Insecto nativo asociado a Coigüe y secundariamente en Roble. Se encuentra distribuido en Chile desde la Séptima a la Undécima Región.

El adulto mide aproximadamente 45 mm de largo y 15 mm de ancho, con la cabeza de coloración verde metálico que presenta proyecciones laterales. Los élitros son de color tornasol de verde a rojo, con finas punteaduras en toda su extensión, las antenas y tarsos de coloración azul eléctrico al igual que los fémures dorsalmente. Ventralmente cabeza, tórax y abdomen, al igual que la sección ventral de los fémures son de color verde metálico.

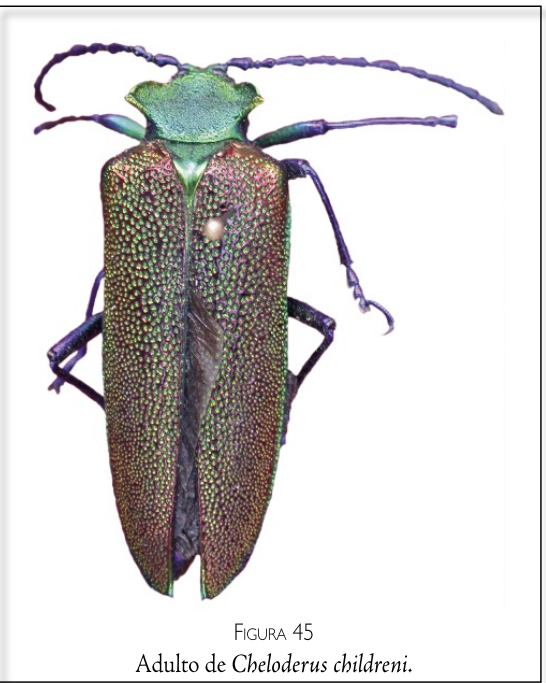


FIGURA 45
Adulto de *Cheloderus childreni*.



FIGURA 46
Galerías de *Cheloderus childreni*.

Las larva mide aproximadamente 5 cm de longitud, de color blanco con la cabeza fuertemente esclerosada, con patas torácicas poco desarrolladas. Efectúan galerías ovales las que alcanzan los 40 cm de largo por 1,5 cm de ancho en la madera viva de troncos de Coigüe y Roble, dirigiéndose hacia arriba del árbol en forma oblicua los primeros 15 cm y luego en forma paralela a la fibra, dando la apariencia de una letra J, provocando daños hasta los primeros tres metros de altura del árbol, inutilizando la madera para fines comerciales como la producción de chapas.

El ciclo de vida se estima en 5 a 6 años, con emergencia de adultos durante los meses de la primavera y el verano.

***Calydon submetallicum* (Blanchard)** (Taladro del ñirre)

Insecto nativo, asociado a Roble, Coigüe, Lenga, Ñirre y Quillay, entre otros. Se encuentra distribuido desde la Quinta a la Duodécima Región de Chile. El adulto mide entre 13 y 17 mm de longitud, la cabeza es de color negro aterciopelado y los élitros del mismo color con una fina línea que rodea el borde anterior y se proyecta hacia el centro de los mismos, por el borde interno, alcanzando poco más de la mitad del cuerpo donde nuevamente se extiende hacia el borde externo ensanchándose en la mitad. Ventralmente, el insecto presenta el abdomen y las patas de coloración azul oscuro metálico. Las antenas negras sobrepasan levemente la longitud del cuerpo.



FIGURA 47
Adulto de *Calydon submetallicum*.

Las larvas se alimentan bajo la corteza de árboles recién caídos o muertos, efectuando galerías taponeadas de aserrín compactado de aproximadamente 7 mm de ancho y hacia finales de su período larval ingresan hacia la albura para preparar su cámara pupal en el sentido de la fibra de la madera, efectuando galerías circulares de aproximadamente 5 cm de longitud por 7 mm de diámetro, las que se encuentran a no más de 1,5 cm de profundidad. El ciclo de vida se estima en dos años, en la Décima Región existen capturas de adultos en vuelo entre los meses de octubre a enero.



FIGURA 48
Galerías de *Calydon submetallicum*.

***Microphorus magellanicus* Blanchard** (Taladro de Magallanes)

Insecto nativo, asociado a madera muerta o en descomposición de algunas especies del género *Nothofagus* como Coigüe, Lengua y Ñirre, detectado además en árboles caídos de Pino insigne y Pino oregón en la Décima Región. Se encuentra distribuido desde la Octava a la Duodécima Región de Chile.



FIGURA 49
Larva de *Microphorus magellanicus*.

El insecto adulto es de coloración totalmente café oscuro, de 32 a 35 mm de largo por 9 mm de ancho, antenas algo pectinadas en las hembras y muy pectinadas en los machos.

La larva es cerambiciforme, bastante robusta, de aproximadamente 40 mm de largo por 9 mm de ancho en su último estadio, de coloración blanco cremosa, con la cabeza y el bor-

de anterior del protórax esclerosado de color amarillento y las patas muy pequeñas. La larva se desarrolla al interior de troncos muertos realizando galerías muy amplias dejando aserrín fibroso. Al emerger los adultos efectúan orificios circulares de bordes irregulares de aproximadamente 0,8 por 0,9 mm de diámetro.



FIGURA 50
Hembra de *Microphorus magellanicus*.

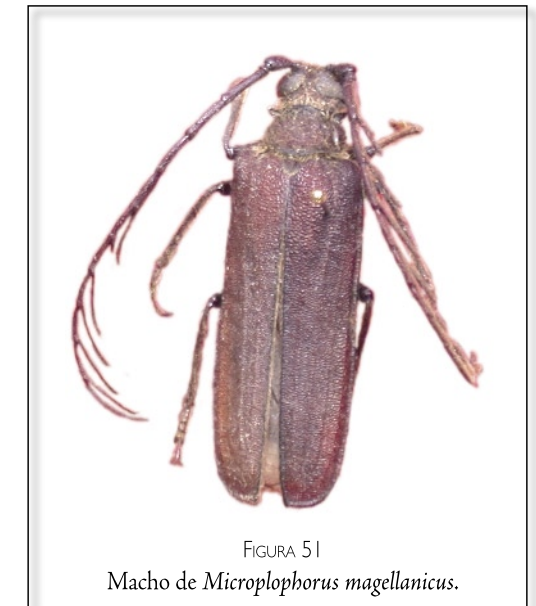


FIGURA 51
Macho de *Microphorus magellanicus*.

El ciclo de vida se desconoce. Sin embargo, en la Décima Región se han encontrado larvas durante casi todo el año y adultos en vuelo desde noviembre a marzo.

2.1.7. Familia Buprestidae

Los insectos pertenecientes a esta familia corresponden a insectos de tamaño mediano a grande, de 2 a 4 cm de largo, usualmente algo aplastados, lo que les da la forma de balín. Los adultos presentan coloración casi siempre metálica o bronceada, especialmente en la superficie ventral. Superficie dorsal con o sin pelos frecuentemente metálica, brillante, algunas veces con manchas amarillas. Extremo elitral a menudo puntiagudo, con lados casi paralelos. Antena usualmente corta, aserrada o filiforme. Las larvas son apodas, elongadas, casi glabras, cabeza pequeña, usualmente poco esclerotizada, tórax agrandado y aplastado.

Los túneles efectuados por estas larvas tienden a tener la misma forma del tórax de las mismas, casi tres veces más anchas que altas, lo que permite diferenciarlos del ataque más parecido realizado por lo cerambícidos. El ciclo de vida dura usualmente uno o dos años.

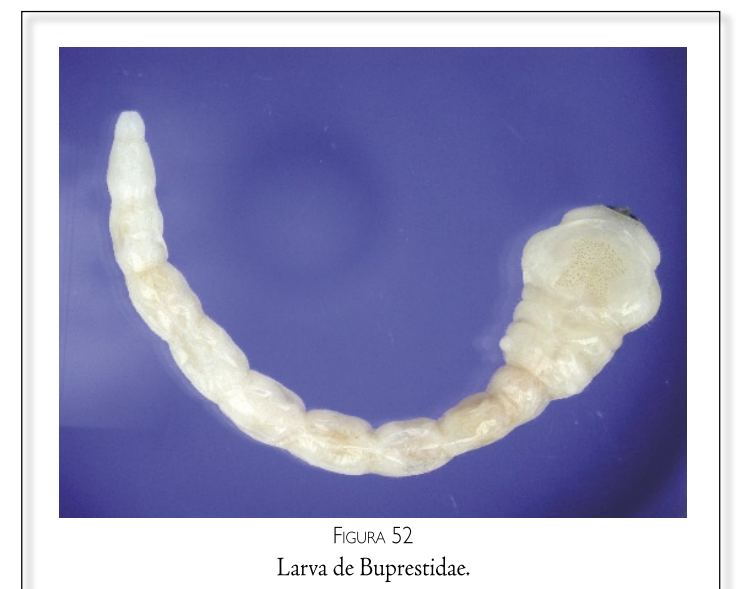


FIGURA 52
Larva de Buprestidae.



FIGURA 53
Adulto de *Buprestis novemmaculata*.

***Buprestis novemmaculata* Linnaeus**

(Cantabria de nueve manchas,
Insecto maculado del pino)

Insecto de origen Europeo, se encuentra asociado a madera de árboles muertos de *Pinus radiata*. Se distribuye en Chile entre la Quinta y Novena Región. El adulto mide entre 1,5 a 2,5 cm de largo, de color negro con 4 pequeñas manchas amarillas distanciadas en el centro de los élitros, posee la forma típica de la familia y el pronoto demarcado lateralmente por una fina línea amarilla, el resto del cuerpo también es negro con los esternitos abdominales con pequeñas manchas amarillas.

La larva corresponde a la forma típica de la familia, con el primer segmento del tórax aplanado y expandido, se alimentan de xilema de árboles muertos y troncos que han permanecido por bastante tiempo caídos.

Las galerías larvales son planas llenas de aserrín fibroso y los orificios de emergencia son ovalados. Se estima que su ciclo de vida es superior a un año,

con presencia de adultos entre los meses de diciembre y abril.



FIGURA 54
Galerías de Buprestidae en xilema.



FIGURA 55
Galería de Buprestidae en corteza.

2.1.8. Familia Curculionidae

Familia de insectos que se caracterizan por presentar una cabeza prolongada en forma de trompa. Antena a menudo geniculada, con una clava antenal de tres segmentos, usualmente compacta. Palpos casi siempre pequeños y rígidos, a menudo escondidos. El cuerpo muchas veces cubierto con escamas. Pueden presentar los élitros soldados o no, lo que les da la capacidad de volar o que sólo sean capaces de transportarse caminando.

Las larvas son blanquecinas, sin patas torácicas, con la cabeza redondeada y quitinizada y antenas de un segmento. Los tergitos abdominales poseen 3 ó 4 dobleces transversos y los espiráculos del protórax son más grandes que los abdominales.

***Rhyephenes maillei* (Gay et Solier)**



FIGURA 56
Larva de *Rhyephenes maillei*.

Insecto nativo, se encuentra asociado a corteza de árboles muertos de varias especies forestales nativas y exóticas tales como: *Laurelia philippiana*, *Nothofagus dombeyi*, *Pinus radiata*, *Pseudotsuga menziesii*, entre otros.

El adulto mide entre 9 y 13 mm de largo, presenta un cuerpo muy duro, de color completamente negro, las patas son muy alargadas y los élitros están soldados y cubiertos de pequeños tubérculos.

La larva mide aproximadamente 17 mm de largo, de color blanco cremoso,

curculioniforme, levemente curvada, sin patas, con la cápsula cefálica y parte superior del protórax esclerosada de color blanco amarillento.

Esta especie posee hábitos alimenticios similares a los de los escarabajos de corteza. Las larvas consumen la corteza realizando galerías amplias taponeadas de aserrín compacto, a medida que éstas crecen son capaces de consumir superficialmente la capa externa de la albura produciendo un aserrín con apariencia de sal y pimienta, similar al dejado por los anóbidos de corteza. Antes de pupar forman una cámara en la capa externa de la albura, cubierta por un aserrín fibroso. Al emerger los adultos dejan orificios circulares entre 4,5 y 6,5 mm de diámetro.



FIGURA 57
Adulto de *Rhyephenes maillei*.

Su ciclo de vida se estima en un año. En la Décima Región es posible encontrar larvas entre marzo y noviembre, pupas entre septiembre y noviembre, y adultos entre los meses de septiembre y abril.



FIGURA 58
Galerías de *Rhyephenes maillei*.

***Psepholax dentipes* Kuschel**



FIGURA 59
Larva de *Psepholax dentipes*.

Insecto nativo, asociado a árboles debilitados de diversas especies forestales tanto nativas como exóticas, tales como, Canelo, Roble, Olivillo y Tepa. En la Décima Región ha sido detectado además en madera de Coigüe, Ulmo, y Tineo. En Chile existen registros de su presencia en la Quinta y Décima Región. El adulto mide de 7 a 9 mm de largo, color negro opaco con pequeñas manchas amarillentas sobre los élitros. Las larvas son de color blanco cremoso con la cabeza amarillenta, sin patas, típicamente curculioniforme. El insecto está poco estudiado.

La hembra ovipone en el xilema, al final de un túnel de entrada de aproximadamente 2 cm de largo. Una vez que los huevos han eclosado, las larvas avanzan realizando galerías circulares en forma radial en distintas direcciones; posteriormente, se observan galerías más anchas taponeadas con aserrín que puede tomar una consistencia compacta y en algunos casos se observan grandes galerías vacías o con insectos adultos en su interior. Los orificios de emergencia de los adultos son también circulares de aproximadamente 5 mm de diámetro.

Al final del orificio de entrada para la ovipostura se observan ejemplares adultos taponeando el orificio con la cabeza hacia el interior del xilema, quedando la parte posterior del cuerpo dirigido hacia el exterior. Poco



FIGURA 60
Adulto de *Psepholax dentipes*.

se sabe acerca del ciclo de este insecto, sin embargo en la Décima Región es posible encontrar larvas durante todo el año y adultos en otoño y primavera.

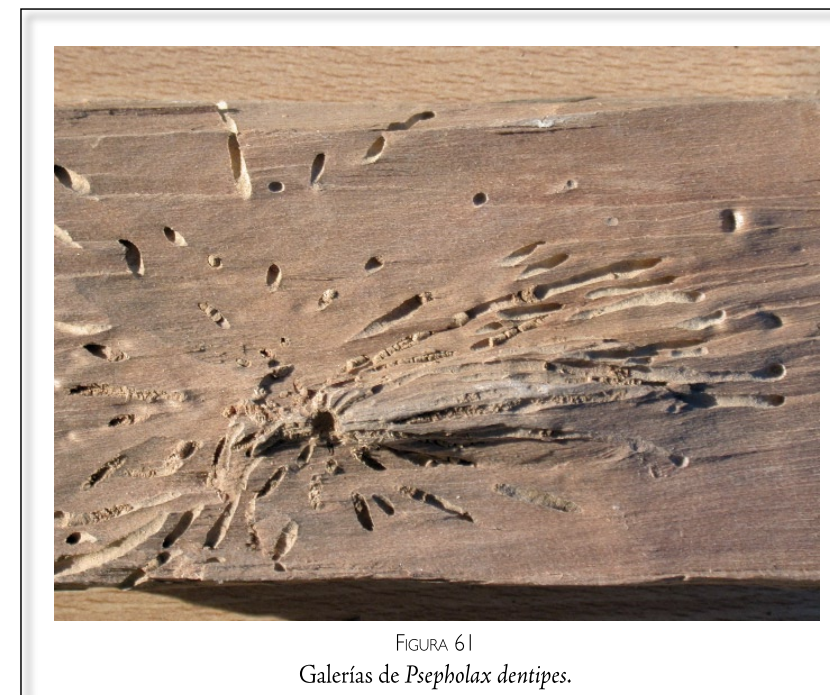


FIGURA 61
Galerías de *Psepholax dentipes*.



FIGURA 62
Larva de *Pentarthrum* sp.

***Pentarthrum* sp.**

Género con representantes de origen Europeo, asociado a maderas en servicio húmedas o podridas de maderas duras y blandas. Presente en Chile desde la Segunda a la Undécima Región. Los adultos se caracterizan por ser de pequeño tamaño, entre 3 y 5 mm de largo, de coloración castaño rojizo a negro, bastante cilíndricos y algo aplastados dorsoventralmente, con puntuación en el cuerpo, antenas acodadas y el rostro alargado en forma de pico.



FIGURA 63
Adulto de *Pentarthrum* sp.

La larva mide aproximadamente 4 mm de largo, de color blanco cremoso, curvada en forma de letra C, sin patas. El daño siempre está asociado a maderas con alto contenido de humedad y podrida por hongos. Los huevos son insertados en la madera, al eclosionar las larvas consumen la madera previamente afectada por hongos de pudrición, dejando galerías con aserrín fino y redondeado. Al emerger los adultos dejan pequeños orificios circulares de bordes irregulares de aproximadamente 1 mm de diámetro. En relación a la duración

del ciclo de vida, se estima que sucede más de una generación al año.



FIGURA 64
Galerías de *Pentarthrum* sp.

2.2.ORDEN HYMENOPTERA

Agrupar este Orden a insectos de tamaño muy pequeño a grande. Entre sus características más relevantes están el presentar ambos pares de alas membranosas, con venación moderada, aparato bucal del tipo masticador o masticador lamedor, en general con antenas largas y filiformes, con patas robustas y tarsos con cinco segmentos. Dependiendo de la unión del tórax al abdomen se clasifican en subórdenes Symphyta o Apocrita. Los del suborden Symphyta presentan el tórax ampliamente unido al abdomen, mientras que el suborden Apocrita presentan un estrangulamiento o acinturamiento típico en esa región.

2.2.1. Familia Siricidae

Esta familia incluye insectos grandes, de 2,5 cm o más de longitud que parecen avispas a simple vista, por lo cual se les llama avispas taladradoras de la madera, pero presentan el tórax ampliamente unido al abdomen.

Las hembras son de mayor tamaño que los machos y ambos sexos tienen gran diferencia de tamaño dentro de una especie. Usualmente, los adultos son de color negro o azul oscuro metálico, o con combinaciones de negro, rojo y amarillo, cuyo abdomen usualmente termina en un cuerno o espina doblado hacia arriba.

Las hembras poseen un ovipositor largo que les permite poner sus huevos en la albura de los árboles que atacan. Presentan relaciones simbióticas con hongos de pudrición de madera. La hembra adquiere el hongo en la cámara pupal al pasar al estado adulto. En la base del ovipositor presentan sacos intersegmentales invaginados, llamados también micangias, que llevan las esporas del hongo, las cuales son depositadas en el túnel donde se ubican los huevos, desarrollándose para producir un micelio que penetra la madera circundante. Las enzimas producidas por el hongo favorecen posteriormente la digestión de las partículas de madera en el tracto digestivo de las larvas.

La larva es de forma cilíndrica, de color cremoso o amarillento, levemente en forma de S, con una pequeña espina supra-anal en forma de cuerno denominado postcornum. Posee 3 pares de patas torácicas vestigiales y carece de patas abdominales.

Entre los géneros de mayor importancia asociados a daños en madera están: *Sirex*, *Tremex* y *Urocerus*. *Urocerus* se asocia a maderas de coníferas debilitadas o moribundas o pueden ovipositar en árboles caídos. En tanto que *Tremex* se encuentra asociado a latifoliadas. En Chile ha sido detectada, en la Región Metropolitana, la especie *Tremex fuscicornis*, asociada a árboles del género *Salix* y *Populus*, encontrándose actualmente bajo Control Obligatorio. Al emerger los adultos de estos siricidos, dejan orificios muy circulares de diferente tamaño según sea macho o hembra.



FIGURA 65
Larva de Siricidae.



FIGURA 66
Hembra de *Urocerus gigas*.

Urocerus gigas Linnaeus

Es un insecto originario de Europa y Asia, asociado a árboles moribundos o en proceso de secamiento de coníferas tales como *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus radiata*, *Pinus contorta*, *Abies* spp., *Larix* spp. y *Picea* spp. Distribuido en Chile desde la Cuarta a la Undécima Región. Los adultos semejan avispas de aspecto robusto y tamaños variables, siendo las hembras de alrededor de 4 cm y los machos de 3

cm de longitud. Tanto hembras y machos presentan coloración negra con franjas amarillas y los ojos negros con la porción posterior de color amarillento y antenas de color amarillo.

Los huevos son de aproximadamente 1 mm, son depositados varios de ellos en la albura, unos sobre otros separados por una capa de micelio del hongo *Amylostereum chailletti*, del cual se alimentan las larvas. Estas son de color blanco cremoso con tres pares de patas torácicas rudimentarias y una espina dorsal al final del abdomen, de aspecto quitinoso con pocas cerdas en la zona anterior al postcornum (espina dorsal). En sus primeros estadios, las larvas realizan galerías circulares en sentido transversal, luego avanzan en forma longitudinal al sentido de la fibra, estas galerías van siendo taponeadas con aserrín. Al emerger los adultos dejan orificios circulares.



FIGURA 67
Macho de *Urocerus gigas*.



FIGURA 68
Galerías y larvas de *Urocerus gigas*.

En la zona sur el ciclo de vida es de un año, encontrándose larvas durante todo el año, pupas entre octubre y marzo y adultos desde octubre hasta abril.



FIGURA 69
Galería de emergencia de *Urocerus gigas*.

2.3. ORDEN LEPIDOPTERA

Este Orden corresponde al grupo de insectos llamados comúnmente polillas o mariposas, incluye varias familias con individuos pequeños a grandes, cuyas alas presentan escamas y el cuerpo cubierto por escamas y pelos. Presentan un aparato bucal reducido, donde las maxilas se han fusionado para formar una espiritrompa. Los ojos compuestos son bien desarrollados con o sin ocelos. Las antenas pueden ser filiformes, pectinadas o capitadas. Las alas anteriores y posteriores están unidas ya sea por un lóbulo (jugatae) o por una cerda denominada frenulum o una unión amplexiforme (frenatae). La metamorfosis es del tipo holometábola, presentando larvas denominadas orugas las cuales presentan patas torácicas y espuripedios abdominales.

2.3.1. Familia Cossidae

Esta familia presenta mariposas de tamaño mediano a grande, de hábitos nocturnos, con ciclos de uno o más años. Los adultos presentan las alas anteriores con finas manchas y las posteriores menos coloreadas, con antenas bipectinadas o filiformes.

Las larvas pueden medir hasta 40 mm de longitud y son de aspecto robusto, con la cabeza estrechamente unida al protórax.



FIGURA 70
Hembra de *Chilecomadia valdiviana*.

Chilecomadia valdiviana (Philippi) (Gusano del tebo)

Insecto nativo asociado a *Eucalyptus nitens*, *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus antarctica*, *Nothofagus dombeyi* y varias especies frutales. Presente en Chile desde la Quinta a la Duodécima Región. El insecto adulto corresponde a mariposas de alas grises a gris castaño con las alas anteriores con pequeñas manchas oscuras cerca del borde y de la base, las alas posteriores son gris oscuro con pequeñas manchas blancas en el área anal, la envergadura alar es de 5 a 6 cm en las hembras y de 4 a 5 cm en los machos.

La larva, en su último estadio, mide entre 3 y 5 cm de largo, con la cabeza castaño rojiza y el resto del cuerpo cremoso a rosado, con escasa pilosidad.



FIGURA 71
Macho de *Chilecomadia valdiviana*.

La oviposición la realizan en el fuste, en la zona de inserción de ramas o en grietas de la corteza en grupos de 30 a 50 huevos. Como consecuencia de la alimentación de las larvas en la zona cambial, se produce la exudación de savia, las larvas se mantienen en un comienzo reunidas y a fines de verano y comienzos de otoño abandonan la zona cambial de alimentación y comienzan la construcción de galerías individuales de alimentación hacia el xilema. Estas galerías son circulares, amplias y de escasa longitud.



FIGURA 72
Larva de *Chilecomadia valdiviana*.



FIGURA 73
Daño por *Chilecomadia valdiviana* en *Eucalyptus nitens*.

Las larvas mantienen limpias sus galerías durante todo el período de alimentación, sellándolas exteriormente con un tapón de fibras de madera unidas por seda sólo en forma previa a la construcción de la cámara pupal e inicio de este estado. La manifestación externa del ataque solamente es visible desde cerca y el ataque y daño no se traduce en la muerte del árbol, debido a que ataca principalmente el xilema.

La duración del ciclo de vida es variable existiendo registros de un año para la zona Central y estimaciones de dos años para la zona Sur.



FIGURA 74
Exuvios pupales de *Chilecomadia valdiviana*.



FIGURA 75
Galerías de *Chilecomadia valdiviana*.



FIGURA 76
Galerías de *Chilecomadia valdiviana*.

2.4. ORDEN ISOPTERA

Los insectos pertenecientes al Orden Isoptera, llamados comúnmente termitas, al igual que algunos miembros del Orden Hymenoptera, tales como las hormigas y las abejas tienen una organización social que puede ser más o menos compleja, dependiendo de la familia. A menudo son llamadas hormigas blancas debido a que la mayoría de ellas son blancas, pequeñas y viven en grandes colonias como lo hacen las hormigas. Las castas sociales están divididas en obreras, soldados y alados reproductivos. Los machos y hembras trabajan ambos para atender a la reina, alimentar a los jóvenes y proteger la colonia de hormigas y otros invasores.

El tamaño de la colonia varía desde alrededor de 10 individuos para algunas especies de Kalotermitidae a cientos de miles para ciertas especies de la familia Termitidae, Rhinotermitidae y Mastotermitidae.

Los reproductivos poseen alas de igual tamaño, lo que les da el nombre (*isos* en griego significa la misma y *ptero* significa ala).

Las obreras son ápteras, no maduras sexualmente y ciegas (excepto la familia Hodotermitidae). Así como otros insectos sociales tienen importantes funciones en el nido, tales como la colecta de alimento, la construcción y mantenimiento del termitero, la alimentación de los jóvenes y de otros que no se alimentan de madera como los soldados y la pareja real. Los nidos de las termitas más simples (aquellos hechos por Kalotermitidae y Termopsidae) no tienen obreras verdaderas y este rol es realizado por varios estadios ninfales algunas veces llamados "pseudodergates".

En las familias más primitivas, es decir, en Kalotermitidae, Mastotermitidae y Termopsidae las larvas se desarrollan en obreras o ninfas. Las obreras pueden luego desarrollarse en soldados o completar el estado ninfal y llegar a ser alados. Mientras que en las más recientes familias como Rhinotermitidae y Termitidae permanecen como obreras durante todo su estado de desarrollo.

El rol de los soldados es la defensa, ellos poseen una cabeza más grande que la de las obreras, a menudo presenta la cabeza coloreada amarillo o café con mandíbulas muy desarrolladas de varias formas y tamaños. Los soldados que presentan garras grandes o mandíbulas reducidas no pueden alimentarse por sí mismos y dependen para ello de las obreras. Algunas especies presentan diferentes tamaños de soldados y otras no tienen esta casta. En algunas especies la cabeza está transformada en una larga nariz desde cuya punta pueden liberar una secreción glandular tóxica. Los soldados pueden pertenecer a un sexo o a ambos dependiendo de la especie. Son susceptibles a la desecación y rara vez abandonan la colonia y sus túneles de refugio.

Hay dos tipos fisiológicamente diferentes de soldados en el Orden Isoptera, los mandibulados y los narigudos. Los mandibulados poseen mandíbulas bien desarrolladas al frente de la cabeza y se presentan en las familias Rhinotermitidae, Kalotermitidae, Termopsidae, Mastotermitidae y algunos Termitidae. Mientras que los soldados narigudos poseen una gran cabeza prolongada desde la frente con las mandíbulas escondidas vistas

desde arriba y se presentan en la familia Termitidae. La casta de soldados es la más distintiva y la más fácil de distinguir para su identificación.

Los reproductores son la forma sexual de la colonia, los futuros reyes y reinas. Tienen ojos compuestos y más oscuros que las obreras y soldados y a menudo más grandes. Presentan una cutícula más gruesa que las otras castas, lo que les permite soportar mejor la desecación y realizar los vuelos de dispersión.

Los vuelos de colonización, cuando los reproductores abandonan la colonia ocurren usualmente cuando las condiciones externas se asemejan a las de la colonia.

Con condiciones de temperaturas extremas en que los reproductores alados no sobrevivirían, pueden desarrollar individuos neoténicos, que alcanzan la madurez sexual sin llegar al estado alado.

La reina y el rey son los reproductores alados originales que abandonan la colonia parental durante la colonización o vuelo de dispersión. Su función en la colonia es la reproducción, aunque cuando se establece un simple par, ellos deben también alimentar y cuidar a los jóvenes hasta que haya suficientes obreras y soldados para cumplir las labores de la colonia.

Algunas especies necesitan alrededor de tres a cinco años para alcanzar un estado potencial de daño, pero esto depende del lugar, alimento y condiciones climáticas en el ambiente elegido. La reina, una vez liberada de sus obligaciones de cuidado y alimentación de jóvenes, en algunas especies, alcanza un gran tamaño, debido al agrandamiento de sus ovarios. Este agrandamiento de su abdomen se conoce como fisogastría y ocurre en muchas especies de la familia Rhinotermitidae y Termitidae. La reina fisogástrica en algunas especies puede medir tres o más centímetros. Tanto la reina como el rey pueden vivir por varios años.

La reina de casi todas las especies pone sus huevos de a uno y estos son atendidos por las obreras.

Los jóvenes pueden desarrollarse en obreras, soldados o reproductores alados, en este caso las alas se forman a través de varias mudas.

Los soldados y obreras viven por uno o dos años mientras que el rey, la reina y neoténicos viven mucho más tiempo. A partir de la eclosión hasta el obrero maduro o soldado usualmente toma entre dos a tres meses.

Su presencia, a menudo se denota cuando se observa aserrín de consistencia compacta, el cual es visible sólo cuando el daño está muy avanzado y la madera cede ante la presión.

2.4.1. CLASIFICACION

Según el lugar de ocurrencia y la aparición de su daño, las termitas pueden ser clasificadas en tres categorías:

2.4.1.1. Termitas subterráneas

Incluye termitas que hacen túneles en el suelo, usualmente en los primeros 10 cm de él, para alcanzar alguna fuente alimenticia, la cual a menudo se encuentra a alguna distancia de la colonia. Ellas obtienen la humedad desde el suelo y manipulan esta humedad para originar y bajar la temperatura de la colonia y sus pasajes en el rango de 26-35 °C. Cuando la temperatura externa es demasiado alta evaporan la humedad reduciendo la temperatura. Las termitas subterráneas pueden operar a partir de una colonia central que puede contener sobre un millón de individuos. Cuando se encuentran con obstáculos son capaces de construir tubos de refugio que les permiten superar las barreras y denotar su presencia, dentro de este tipo de termitas se encuentra la familia Rhinotermitidae representada en Chile por la especie introducida *Reticulitermes hesperus* Banks, presente actualmente en la V Región y Región Metropolitana.

2.4.1.2. Termitas de madera húmeda

Atacan árboles deteriorados y caídos o restos de madera dejados enterrados en el terreno, rara vez se encuentran en madera seca y condiciones de buena ventilación. Ellas dependen de la humedad de los troncos o de la construcción para su sobrevivencia. Se les puede encontrar en maderas a la cuales llega humedad por efecto de acumulación de agua. Entre estas se encuentran especies de los géneros *Kaloterme*s y *Poroterme*s.



FIGURA 77
Obrera de *Porotermes quadricollis*.

***Porotermes quadricollis* (Rambur)** (Termita de la madera húmeda)

Insecto nativo presente desde la Quinta a la Duodécima Región. Asociado a maderas en servicio blandas y duras con alto contenido de humedad, troncos y árboles caídos o muertos en pie. La colonia la conforman las castas aladas, obreras, machos neoténicos y soldados. El adulto alado mide hasta 9 mm y cada ala hasta 20 mm de largo. Las obreras presentan la cabeza pequeña, sin ocelos y con ojos bien desarrollados, ubicados detrás de la fosa antenal, con el pronoto en forma de media luna. Los soldados presentan la cabeza más grande y quitinizada, de coloración café amarillento con las mandíbulas bien desarrolladas.

Vuelan cuando las condiciones del medio exterior son cálidas y húmedas. Los alados, luego de formar parejas, pierden sus alas y se intro-



FIGURA 78
Soldado de *Porotermes quadricollis*.



FIGURA 79
Galerías de *Porotermes quadricollis*.

ducen en grietas u orificios de maderas húmedas para comenzar la formación de la colonia. El daño consiste en galerías laminares en todo tipo de madera sin tratamiento con alta humedad. En la Décima Región la captura de adultos en vuelo se concentra entre los meses de diciembre y abril.

2.4.1.3. Termitas de madera seca

Este tipo de termitas, para su desarrollo, no requieren más que la humedad proporcionada por la atmósfera y el contenido de humedad de la madera en la cual ellas se presentan. Usualmente el contenido de humedad de maderas en servicio seca es de alrededor de 12 a 18%, dependiendo de la ubicación y condiciones climáticas. Tanto estas termitas como las de madera húmeda no forman una colonia central, sino que viven en pequeños grupos independientes. Ellas producen también pellets fecales secos que son expulsados de la madera infestada. En Chile, este tipo de termitas, se encuentra representado por la familia Kalotermitidae, a la cual pertenecen *Cryptotermes brevis* Walker, denominada termita tropical de las casas, presente entre la Primera y Tercera Región, principalmente en la zona costera y *Neotermes chilensis* (Blanchard), conocida como termita chilena de la madera, presente entre la Cuarta y la Octava Región.

***Neotermes chilensis* (Blanchard)** (Termita chilena de la madera)

Insecto nativo, asociado a madera de latifoliadas nativas y exóticas en proceso de secamiento y madera en servicio. Distribuida entre la Cuarta y Octava Región. Los adultos alados miden aproximadamente 20 mm de largo, de color blanco amarillento. Las obreras de color blanco cremoso poseen el pronoto en forma de medialuna con una escotadura en la zona media anterior.

Los soldados poseen una coloración café amarillenta con la cabeza grande, muy quitinizada y más oscura con las mandíbulas fuertemente desarrolladas. Efectúan galerías laminares en la madera. Para la zona centro sur el vuelo se concentra en los meses de diciembre a febrero.



FIGURA 80
Estado inmaduro de *Neotermes chilensis*.

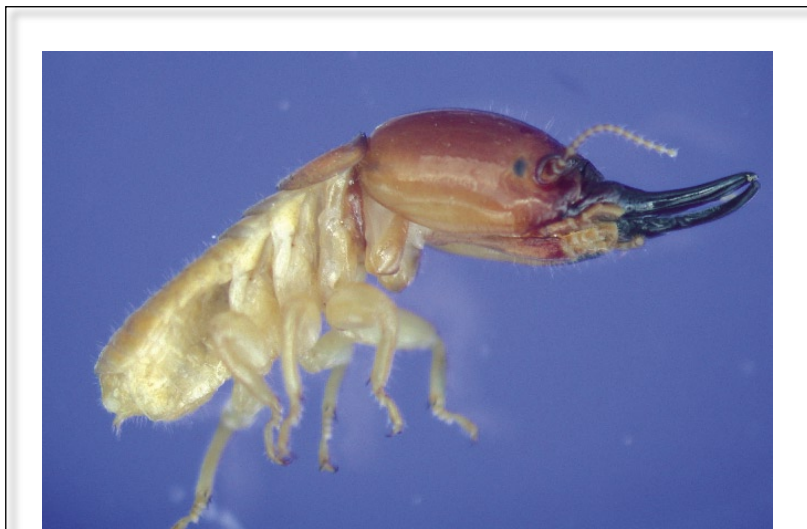


FIGURA 81
Soldado de *Neotermes chilensis*.

ANEXOS

ANEXO 1.
INSECTOS BARRENADORES DEL FLOEMA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	HOSPEDERO
COLEOPTERA	Anobiidae	<i>Ernobius mollis</i>	<i>Pinus</i> spp.
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Phoracantha semipunctata</i>	<i>Eucalyptus</i> spp.
		<i>Phoracantha recurva</i>	<i>Eucalyptus</i> spp.
		<i>Eriphus laetus</i>	<i>Eucalyptus</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Nothofagus</i> spp.
		<i>Chenoderus testaceus</i>	<i>Nothofagus</i> spp.,
		<i>Calydon submetallicum</i>	<i>Nothofagus</i> spp.
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Rhyephenes maillei</i>	Nativas y <i>Pinus radiata</i>
COLEOPTERA	Scolytidae	<i>Hylurgus ligniperda</i>	<i>Pinus</i> spp.
		<i>Hylastes ater</i>	<i>Pinus</i> sp.
		<i>Orthotomicus erosus</i>	<i>Pinus</i> sp., <i>Picea</i> sp., <i>Abies</i> sp., <i>Cedrus</i> sp.

ANEXO 2.

INSECTOS BARRENADORES DE MADERA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	HOSPEDERO
COLEOPTERA	Anobiidae	<i>Anobium punctatum</i> <i>Hadrobregmus</i> sp.	Coníferas elaboradas Nativas en servicio.
COLEOPTERA	Bostrychidae	<i>Polycyon chilensis</i>	Nativas, <i>Eucalyptus</i> spp.
COLEOPTERA	Buprestidae	<i>Buprestis novemmaculata</i>	<i>Pinus radiata</i>
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Holopterus chilensis</i> <i>Cheloderus childreni</i> <i>Microphorus magellanicus</i>	<i>Nothofagus obliqua</i> , <i>Nothofagus alpina</i> , <i>Nothofagus dombeyi</i> <i>Nothofagus dombeyi</i> y secundariamente <i>Nothofagus obliqua</i> <i>Nothofagus</i> spp., <i>Pinus</i> sp., <i>Pseudotsuga</i> sp.
COLEOPTERA	Curculionidae	<i>Psepholax dentipes</i> <i>Pentarthrum</i> sp.	Nativas. Madera húmeda en servicio.
COLEOPTERA	Lyctidae	<i>Lyctus</i> spp.	Madera en servicio, nativas y <i>Eucalyptus</i> spp.
COLEOPTERA	Lymexilidae	<i>Atractocerus valdivianus</i>	<i>Nothofagus</i> spp.
COLEOPTERA	Scolytidae	<i>Gnathotrupes</i> spp. <i>Xyleborinus saxeseni</i>	<i>Nothofagus</i> spp. <i>Pinus radiata</i>
HYMENOPTERA	Siricidae	<i>Urocerus gigas</i>	<i>Pinus</i> spp., <i>Pseudotsuga menziesii</i>
LEPIDOPTERA	Cossidae	<i>Chilecomadia valdiviana</i>	<i>Nothofagus pumilio</i> , <i>Nothofagus antarctica</i> , <i>Nothofagus dombeyi</i> , <i>Eucalyptus nitens</i>
ISOPTERA	Termopsidae	<i>Porotermes quadricollis</i>	Madera húmeda
ISOPTERA	Kalotermitidae	<i>Neotermes chilensis</i>	Nativas y exóticas elaboradas, en decadencia.

ANEXO 3.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS PRINCIPALES INSECTOS DE MADERA.

FAMILIA	ESPECIE	DAÑO	HOSPEDERO	
			Estado	Especie
Scolytidae	<i>Hylurgus ligniperda</i>	Galerías bajo corteza en sentido paralelo a la fibra.	Trozas de árboles muertos, con corteza y tocones de explotación	<i>Pinus radiata</i> (corteza)
Scolytidae	<i>Hylastes ater</i>	Galerías en corteza 8-10 cm de largo	Trozos de árboles muertos, con corteza y tocones de explotación	<i>Pinus radiata</i> (corteza)
Scolytidae	<i>Orthotomicus erosus</i>	Galerías cortas e irregulares en la corteza.	Trozas recién cortadas, restos de explotación	<i>Pinus</i> spp., <i>Picea</i> spp., <i>Abies</i> spp., <i>Cedrus</i> spp.
Scolytidae	<i>Xyleborinus saxeseni</i>	Galería pequeña en la madera tomando forma de hoja al final de ésta.	Árboles recién muertos o debilitados	<i>Pinus radiata</i> (madera)
Scolytidae	<i>Gnathotrupes</i> sp.	Galerías pequeñas, con ramificaciones laterales cortas en la madera.	Trozos de árboles recién muertos	<i>Nothofagus</i> spp.
Lymexilidae	<i>Atractocerus valdivianus</i>	Galerías circulares y alargadas con las paredes ennegrecidas en la madera.	Madera de troncos caídos o árboles muertos	<i>Nothofagus</i> spp.
Bostrychidae	<i>Polycyon chilensis</i>	Galerías angostas en la madera, aserrín compacto como talco	Árboles muertos	Nativas y <i>Eucalyptus</i> spp.
Lyctidae	<i>Lyctus</i> spp.	Galerías angostas y pequeñas en la albura, aserrín como talco. Orificios de emergencia circulares de 1-2 mm.	Madera elaborada	Latifoliadas
Anobiidae	<i>Anobium punctatum</i>	Galerías estrechas, principalmente en la albura, aserrín palpable al tacto, orificios de emergencia circulares de 2 mm.	Madera en servicio	Coníferas y latifoliadas

**CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS
POR LOS PRINCIPALES INSECTOS DE MADERA.**

FAMILIA	ESPECIE	DAÑO	HOSPEDERO	
			Estado	Especie
Anobiidae	<i>Hadrobregmus</i> sp.	Daño similar a <i>Anobium punctatum</i> , con orificios de emergencia circulares de 3-4 mm.	Madera en servicio.	Nativas
Anobiidae	<i>Ernobius mollis</i>	Galerías angostas en la corteza y algo de albura, aserrín fino (salpimenta). Orificios de emergencia ovales de 2 mm.	Árboles débiles, quemados o cortados.	<i>Pinus radiata</i> (corteza)
Cerambycidae	<i>Phoracantha semipunctata</i>	Galerías llenas de aserrín en corteza y madera, abultamiento en la corteza.	Árboles recién muertos con corteza y debilitados.	<i>Eucalyptus</i> spp. (corteza y madera)
Cerambycidae	<i>Eriphus laetus</i>	Galerías bajo corteza, aserrín fino y compacto.	Ramas de árboles caídos, moribundos o en proceso de secamiento.	<i>Pinus radiata</i> , <i>Cryptocaria alba</i> , <i>Nothofagus dombeyi</i> , <i>Eucalyptus</i> spp.
Cerambycidae	<i>Chenoderus testaceus</i>	Galerías amplias bajo corteza llenas de aserrín compacto.	Ramas de árboles secos.	<i>Nothofagus</i> spp. y secundariamente en <i>Eucalyptus</i> spp.
Cerambycidae	<i>Holopterus chilensis</i>	Galerías limpias en la madera, paralelas al eje del árbol.	Árboles vivos.	<i>Nothofagus</i> spp.
Cerambycidae	<i>Cheloderus childreni</i>	Galerías ovales en la madera en forma de J.	Árboles vivos.	<i>Nothofagus dombeyi</i> y secundariamente en <i>Nothofagus obliqua</i> .
Cerambycidae	<i>Calydon submetallicum</i>	Galerías taponeadas de aserrín compactado en la corteza.	Árboles recién caídos o muertos.	<i>Nothofagus</i> spp.
Cerambycidae	<i>Microplophorus magellanicus</i>	Galerías amplias con aserrín fibroso.	Madera muerta o en proceso de descomposición.	<i>Nothofagus dombeyi</i> , <i>Nothofagus pumilio</i> , <i>Nothofagus antarctica</i> , <i>Pinus radiata</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i> .

**CARACTERÍSTICAS DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS
POR LOS PRINCIPALES INSECTOS DE MADERA.**

FAMILIA	ESPECIE	DAÑO	HOSPEDERO	
			Estado	Especie
Buprestidae	<i>Buprestis novemmaculata</i>	Galerías planas, aserrín fibroso, orificios de salida ovales.	Troncos caídos	<i>Pinus radiata</i>
Curculionidae	<i>Rhyephenes maillei</i>	Daño similar a <i>E. mollis</i> , galerías más grandes.	Árboles muertos y troncos caídos	Nativas y exóticas
Curculionidae	<i>Psepholax dentipes</i>	Galerías redondas y radiales, aserrín compacto.	Árboles débiles o cortados	Nativas
Curculionidae	<i>Pentarthrum</i> sp.	Galerías con aserrín fino y redondeado.	Madera en servicio húmeda o podrida	Coníferas y Latifoliadas
Siricidae	<i>Urocerus gigas</i>	Galerías circulares, llenas de aserrín compacto.	Árboles muertos o troncos caídos	<i>Pinus radiata</i> y <i>Pseudotsuga menziesii</i> (madera)
Cossidae	<i>Chilecomadia valdiviana</i>	Galerías circulares amplias de escasa longitud y limpias en la madera.	Árboles vivos	<i>Nothofagus pumilio</i> , <i>Eucalyptus nitens</i>
Termopsidae	<i>Porotermnes quadricollis</i>	Galerías amplias y laminares en la madera.	Árboles muertos y madera elaborada húmeda	Latifoliadas y Pino
Kalotermitidae	<i>Neotermes chilensis</i>	Galerías amplias y laminares en la madera.	Madera en servicio y árboles muertos	Nativas y exóticas (madera)

INDICE DE INSECTOS

<i>Anobium punctatum</i> De Geer	27, 28	<i>Pentarthrum</i> sp.	41, 42
<i>Atractocerus valdivianus</i> Philippi	22, 23	<i>Phoracantha recurva</i> Newman	31
 		<i>Phoracantha semipunctata</i> Fabricius	31
<i>Buprestis novemmaculata</i> Linnaeus	38	<i>Polycaon chilensis</i> Erichson	24
 		<i>Porotermes quadricollis</i> (Rambur)	50, 51
<i>Calydon submetallicum</i> (Blanchard)	35, 36	<i>Psepholax dentipes</i> Kuschel	40, 41
<i>Calymmaderus</i> sp.	29	 	
<i>Cheloderus childreni</i> Gray	35	<i>Reticulitermes hesperus</i> Banks	50
<i>Chenoderus testaceus</i> (Blanchard)	33	<i>Rhyephenes maillei</i> (Gay et Solier)	39, 40
<i>Chilecomadia valdiviana</i> (Philippi)	45, 46, 47	 	
<i>Cryptotermes brevis</i> Walker	51	<i>Stichtoptychus</i> sp.	29
<i>Eriphus laetus</i> (Blanchard)	32	<i>Tremex fuscicornis</i> Fabricius	43
<i>Ernobius mollis</i> Linnaeus	29, 30	 	
 		<i>Urocerus gigas</i> Linnaeus	44
<i>Gnathotrupes</i> spp.	21, 22	 	
 		<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg)	20, 21
<i>Hadrobregmus</i> sp.	28, 29		
<i>Holopterus chilensis</i> Blanchard	33, 34		
<i>Hylastes ater</i> (Paykull)	18, 19		
<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius)	17, 18		
<i>Lyctus bruneus</i> (Stephens)	25, 26		
<i>Lyctus chilensis</i> Gerber	26		
<i>Microphorus magellanicus</i> Blanchard	36, 37		
<i>Neotermes chilensis</i> (Blanchard)	51, 52		
<i>Orthotomicus erosus</i> Wollaston	19		

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, A. 1969-1970. Descripción de la larva y pupa de *Rhyephenes maillei* (Gay & Solier), (Coleoptera: Curculionidae) Bol. Soc. Biol. Concepción. 42: 313-316.
- ARTIGAS, J. 1994. Entomología Económica. Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Vol. 1. Ediciones Universidad de Concepción. 1126 p.
- 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. 943 p.
- ARTIGAS, J. 1970. Descripción de la larva y pupa de *Chenoderus testaceus* (Blanch.) (Col. Cerambycidae) Vol. Soc. Biol. Concepción. 42: 245-250.
- BARBOSA, P. y WAGNER, R. 1989. Introduction to Forest and Shade Tree insects. Academic Press, inc. San Diego, California, USA. 639 p.
- BARRIGA, J., CURCOVIK, T., FICHET, F., HENRÍQUEZ, J. y MACAYA, J. 1993. Nuevos antecedentes de coleópteros xilófagos y plantas hospederas en Chile, con una recopilación de citas previas. Rev. Chilena. Ent. 20: 65-91.
- CAMERON, S. y PEÑA, L. 1981. Cerambycidae associated with the host genus *Nothofagus* in Chile and Argentina. Turrialba 32 (4): 481-487.
- CAMERON, S. y REAL, P. 1974. Contribución a la biología del coleóptero de la luma *Cheloderus childreni* Gray (Coleoptera: Cerambycidae). Rev. Chilena Ent. 8: 123-132.
- CEKALOVIC, T. 1969-1970. Descripción de la larva y pupa de *Microphorus magellanicus* Blanchard (Coleoptera-Cerambycidae). Vol. Soc. Biol. Concepción. 42: 333-339.
- CERDA, L. 1996. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi), (Lepidoptera: Cossidae). Insecto taladrador de la Madera asociado al cultivo de *Eucalyptus* spp. en Chile. Corporación Nacional Forestal. Programa de Protección Sanitaria Forestal. Nota Técnica 16 (32).
- CREFFIELD, J. 1996. Wood-Destroying Insects, Wood Borers and Termites. CSIRO. Australia. 2° ed. 44 p.
- CSIRO. 1996. The Insects of Australia. Melbourne University Press. Canberra, Victoria. Australia. 2° ed. 1137 p.
- DAJOZ, R. 2001. Entomología Forestal: los insectos y el bosque. Mundiprensa. España. 548p.
- ELGUETA, M. 1993. Las especies de curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de interés agrícola en Chile. Publicación ocasional N° 48. Museo Nacional de Historia Natural. 79 p.
- ELGUETA, M. y ARRIAGADA, G. 1989. Estado actual del conocimiento de los coleópteros de Chile (Insecta: Coleoptera). Revista Chilena de Entomología 17: 5-60.
- ESPAÑOL, F. 1992. Fauna Ibérica. Vol. 2. Coleoptera Anobiidae. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 195 p.
- GARA, R., CERDA, L. y DONOSO, M. 1980. Manual de Entomología Forestal. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Austral, Valdivia. Chile. 61 p.
- GIL SANCHEZ, L. y PAJARES ALONSO, J. 1986. Los escolítidos de las coníferas en la península ibérica. MAPA, Madrid. 194 p.
- GONZÁLEZ, R. 1989. Insectos y Acaros de Importancia Agrícola y Cuarentenaria en Chile. Universidad de Chile. Editora Ograma S.A. 310 p.
- HADLINGTON, P. 1996. Australian Termites and Other Common Timber Pest. UNSW PRESS. Second edition. 126 p.
- KLEIN, C. y WATERHOUSE, D. 2000. The distribution and importance of arthropods associated with agriculture and forestry in Chile (Distribución e importancia de los artrópodos asociados a la agricultura y silvicultura en Chile). ACIAR Monograph N° 68. Canberra, Australia. 231 p.
- LANFRANCO, D., IDE, S., RUIZ, C., PEREDO, H. y VIVES, I. 2001. Insectos asociados a trozas de *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus*, *Nothofagus dombeyi* y *Laurelia philippiana* en la Octava y Décima Región de Chile. Bosque 22(2): 69-75.
- MINISTERIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFENSA AGROPECUARIA. DEPARTAMENTO DE DEFENSA E INSPECAO VEGETAL. 1996. Chaves ilustradas para coleópteros adultos e larvas (Coleoptera) encontrados associados com madeiras em portos de entrada. Brasília. 24p.

PEÑA, L. 1988. Introducción a los Insectos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 254 p.

PEARCE, M. 1999. Termites. Biology and Pest Management. CABI publishing. Wallingford. UK. 172 p.

ROBINSON, W. 1996. Urban Entomology. Insect and mite in the human environment. Chapman & Hall, London, UK. 430 p.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. FOREST SERVICE. 1993. Pest Risk Assessment of the Importation of *Pinus radiata*, *Nothofagus dombeyi*, and *Laurelia philippiana* Logs from Chile. Miscellaneous Publication No. 1517. USA. 248 p.

WOOD, S. 1982. Great Basin Naturalist Memoirs. The Bark and Ambrosia Beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a Taxonomic Monograph. N°6. Brigham Young University, Provo, Utah. 1359 p.

