

Manual de Plagas y Enfermedades del Bosque Nativo en Chile

Asistencia para la Recuperación y Revitalización de los Bosques
Templados de Chile, con énfasis en los
Nothofagus Caducifolios



Manual de Plagas y Enfermedades del Bosque Nativo en Chile

© 2008

Inscripción N°
Santiago de Chile

El presente libro no puede ser reproducido, transmitido o almacenado, ni en todo ni en parte, sea por procesos mecánicos, ópticos, químicos, electrónicos, electroópticos o por fotocopia, sin permiso de los autores.

ISBN N°

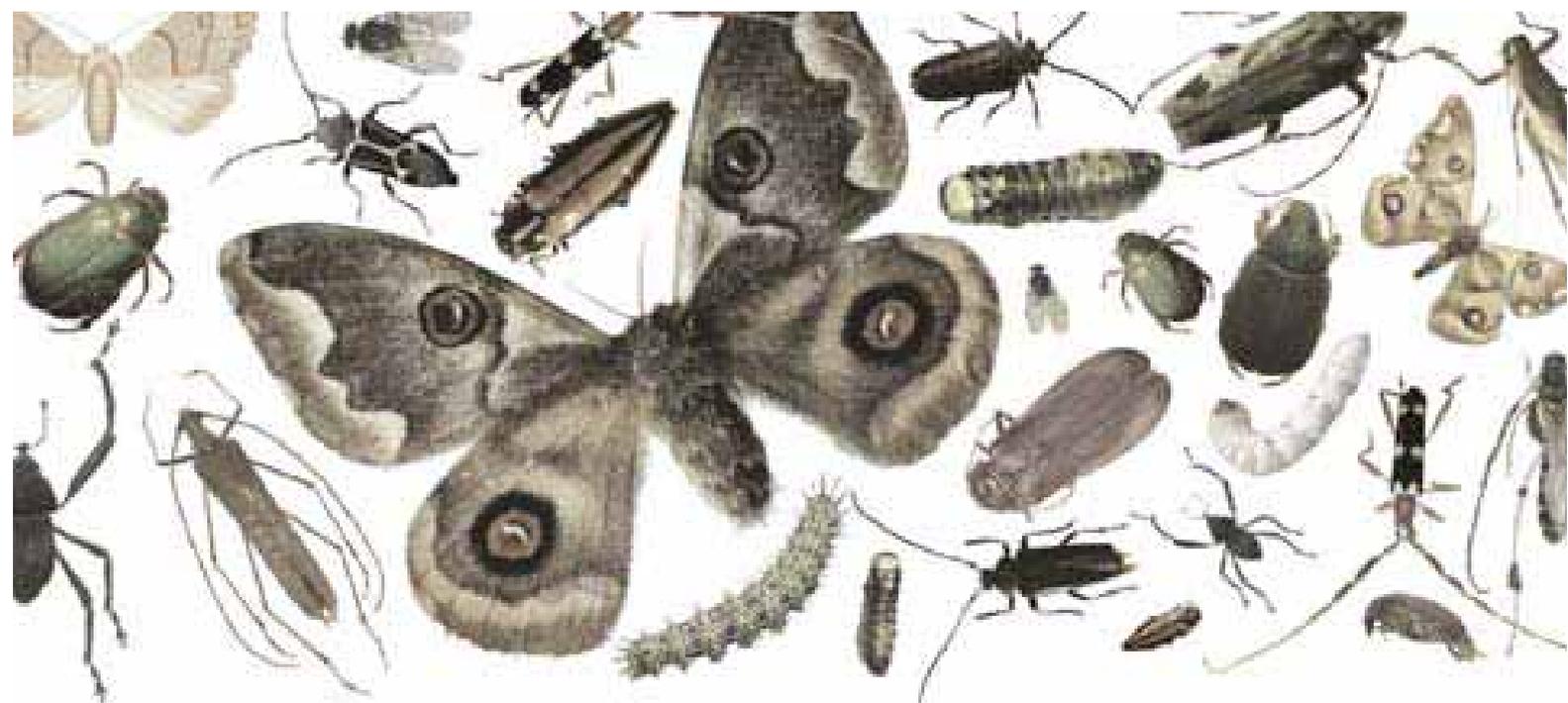
Primera Edición:
1.000 ejemplares, Julio de 2008

Impresión:
Editora e Imprenta Maval Ltda.
San José 5862, San Miguel
Santiago de Chile

Portada y Diseño:
www.alfonsoquiroz.cl

Diagramación:
Maritza Toledo

Impreso en Chile



Manual de Plagas y Enfermedades del Bosque Nativo en Chile

Asistencia para la Recuperación y Revitalización de los Bosques

Templados de Chile, con énfasis en los

Nothofagus Caducifolios



Índice de Contenidos

Agradecimientos	xx
Introducción	xx

Capítulo 1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS	13
1.1. Insectos defoliadores	13
1.1.1. <i>Brachysternus prasinus</i> (Guérin, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae)	13
1.1.2. <i>Cerospastus volupis</i> (Konow, 1899) (Hymenoptera: Pergidae)	15
1.1.3. <i>Coniungoptera nothofagi</i> (Rentz y Gurney, 1985) (Orthoptera: Tettigonidae)	18
1.1.4. <i>Euphitecia</i> sp. (Lepidoptera: Geometridae)	21
1.1.5. <i>Hylamorphia elegans</i> (Burmeister, 1844) (Coleoptera: Scarabaeidae)	25
1.1.6. <i>Oiketicus</i> sp. (Lepidoptera: Psychidae)	28
1.1.7. <i>Omaguacua longibursae</i> (Parra y Beèche, 1986) (Lepidoptera: Geometridae)	32
1.1.8. <i>Ormiscodes amphinome</i> (Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Saturniidae)	35
1.1.9. <i>Ormiscodes cinnamomea</i> (Feisthamel, 1839) (Lepidoptera: Saturniidae)	38
1.1.10. <i>Ormiscodes lupino</i> (Lepidoptera: Saturniidae)	43
1.1.11. <i>Polythysana cinerascens</i> (Philippi, 1859) (Lepidoptera: Saturniidae)	45
1.1.12. <i>Subanguina chilensis</i> (Vovlas, Troccoli y Morens, 2000) (Tylenchida: Anguinidae)	48
1.1.13. <i>Warreniana</i> sp. (Lepidoptera: Geometridae)	51
1.2. Insectos succionadores	53
1.2.1. Complejo <i>Cinara cupressi</i> (Buckton, 1881) (Hemiptera: Aphididae)	53
1.2.2. <i>Saissetia coffeae</i> (Walker, 1852) (Hemiptera: Coccidae)	59
1.2.3. <i>MetAleyrodicus pigeanus</i> (Baker y Moles, 1923) (Hemiptera: Aleyrodidae)	61
1.2.4. <i>Neuquenaphis</i> spp. (Hemiptera: Aphididae)	63
1.3. Insectos taladradores de madera	65
1.3.1. <i>Calydon submetallicum</i> (Blanchard, 1851) (Coleoptera, Cerambycidae)	65
1.3.2. <i>Cheloderus childreni</i> (Gray, 1832) (Coleoptera: Cerambycidae)	68
1.3.3. <i>Chilecomadia valdiviana</i> (Philippi, 1859) (Lepidoptera: Cossidae)	74
1.3.4. <i>Epistomentis pictus</i> (Lap. y Gory, 1841) (Coleoptera: Buprestidae)	80
1.3.5. <i>Gnathotrupes barbifer</i> (Schedl, 1967) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	82
1.3.6. <i>Gnathotrupes caliculus</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	85
1.3.7. <i>Gnathotrupes consobrinus</i> (Eichhoff, 1878) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	88
1.3.8. <i>Gnathotrupes fimbriatus</i> (Schedl, 1955) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	91
1.3.9. <i>Gnathotrupes herbertfranzi</i> (Schedl, 1973) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	95
1.3.10. <i>Gnathotrupes impressus</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	97
1.3.11. <i>Gnathotrupes longipennis</i> (Blanchard, 1851) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	100
1.3.12. <i>Gnathotrupes longiusculus</i> (Schedl, 1951) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	103
1.3.13. <i>Gnathotrupes nanus</i> (Eichhoff, 1878) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	106
1.3.14. <i>Gnathotrupes nothofagi</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	108

Indice de Contenidos

1.3.15.	<i>Gnathotrupes pustulatus</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	110
1.3.16.	<i>Gnathotrupes vafer</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	112
1.3.17.	<i>Gnathotrupes velatus</i> (Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	116
1.3.18.	<i>Grammicosum flavofasciatum</i> (Blanchard, 1843) (Coleoptera: Cerambycidae)	119
1.3.19.	<i>Holopterus chilensis</i> (Blanchard, 1851) (Coleoptera: Cerambycidae)	120
1.3.20.	<i>Lautarus concinnus</i> (Philippi, 1859) (Coleoptera: Cerambycidae)	126
1.3.21.	<i>Sibylla livida</i> (Germain, 1901) (Coleoptera: Cerambycidae)	128
1.3.22.	<i>Strongylaspis limae</i> (Guérin-Menèville) (Coleoptera: Cerambycidae)	130
1.4.	Insectos taladradores de corteza	132
1.4.1.	<i>Achenoderus octomaculatus</i> (Fairmaire y Germain, 1861) (Coleoptera: Cerambycidae)	132
1.4.2.	<i>Chenoderus testaceus</i> (Blanchard, 1851) (Coleoptera: Cerambycidae)	133
1.4.3.	<i>Hylurgonotus antipodus</i> (Eggers, 1942) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)	135
1.4.4.	<i>Notiopostega atrata</i> (Davis, 1987) (Lepidóptera: Opostegidae)	137
1.4.5.	<i>Rhyephenes humeralis</i> (Guérin, 1839) (Coleoptera: Curculionidae)	140
1.4.6.	<i>Rhyephenes maillei</i> (Gay y Solier, 1839) (Coleoptera: Curculionidae)	143
1.4.7.	<i>Sinophloeus destructor</i> (Eggers, 1942) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	146
1.4.8.	<i>Tettigades chilensis</i> (Amyot y Serville, 1843) (Hemiptera: Cicadidae)	149
1.4.9.	<i>Xylechinosomus bicolor</i> (Philippi y Philippi, 1864) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)	153
1.5.	Insectos dañadores de conos y semillas	155
1.5.1.	<i>Amblycerus dispar</i> (Sharp, 1885) (Coleoptera: Bruchidae)	155
1.5.2.	<i>Perzelia arda</i> (Clarke, 1978) (Lepidoptera: Oecophoridae)	157
1.6.	Insectos dañadores de flores	163
1.6.1.	<i>Frankliniella rodeos</i> (Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae)	163
1.7.	Insectos dañadores de raíces	165
1.7.1.	<i>Sibylla integra</i> (Fairm. et Germain, 1859) (Coleoptera: Cerambycidae)	165
1.8.	Insectos dañadores de ramas, brotes y plantulas	167
1.8.1.	<i>Callisphyrus semicaligatus</i> (Fairm. y Germ., 1859) (Coleoptera: Cerambycidae)	167
1.8.2.	<i>Colobura alboplagiata</i> (Blanchard, 1851) (Coleoptera: Cerambycidae)	171
1.8.3.	<i>Hornius grandis</i> (Philippi y Philippi, 1864) (Coleoptera: Chrysomelidae)	173
1.8.4.	<i>Rhopalomyia nothofagi</i> (Gagné, 1973) (Diptera: Cecidomyiidae)	176
1.9.	Enfermedades	180
1.9.1.	<i>Armillaria</i> sp. (Agaricales: Marasmiaceae)	180
1.9.2.	<i>Ceratocystis</i> sp. (Microascales: Ceratocystidaceae)	182
1.9.3.	<i>Cyttaria</i> sp. (Cyttariales: Cyttariaceae)	184
1.9.4.	<i>Mikronegeria alba</i> (Oehrens y Peterson, 1978) (Uredinales: Mikronegeriaceae)	187
1.9.5.	<i>Mikronegeria fagi</i> (Dietel y Neger, 1899) (Uredinales: Mikronegeriaceae)	189

Índice de Contenidos

1.10. Animales	192
1.10.1. <i>Castor canadensis</i> (Kuhl, 1820) (Rodentia: Castoridae)	192
1.10.2. <i>Cervus elaphus</i> (Linnaeus, 1758) (Artiodactyla: Cervidae)	196
1.10.3. <i>Lama guanicoe</i> (Müller, 1776) (Artiodactyla: Camelidae)	200
1.10.4. <i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758) (Artiodactyla: Suidae)	203
1.10.5. Lagomorfos	206

Capítulo 2

AGENTES DE DAÑO ABIOTICOS 211

2.1. Erupción volcánica	211
2.2. Granizo	212
2.3. Inundación	214
2.4. Nieve	216
2.5. Radiación	218
2.6. Viento	219

BIBLIOGRAFÍA 221

Índice de Figuras

Figura 1.	Adulto de <i>Brachysternus prasinus</i>	13
Figura 2.	Adulto de <i>Cerospastus volupis</i>	15
Figura 3.	Adulto de <i>Coniungoptera nothofagi</i>	18
Figura 4.	Hojas de Roble afectadas por <i>Euphitecia</i> sp., Cerro El Roble	23
Figura 5.	Hojas de Roble afectadas por <i>Euphitecia</i> sp., Cerro El Roble	24
Figura 6.	Adulto de <i>Hylamorpha elegans</i>	25
Figura 7.	<i>Prosospis chilensis</i> afectado por <i>Oiketicus</i> sp., Copiapo	31
Figura 8.	Adulto de <i>Omaguacuaa longibursae</i>	32
Figura 9.	Adulto de <i>Ormiscodes amphimone</i>	35
Figura 10.	Larva de <i>Ormiscodes amphimone</i>	36
Figura 11.	Daño ocasionado por <i>Ormiscodes amphimone</i>	37
Figura 12.	Larva de <i>Ormiscodes cinnamomea</i>	38
Figura 13.	Rodales afectados por <i>Ormiscodes cinnamomea</i>	42
Figura 14.	Larva de <i>Ormiscodes lupino</i>	43
Figura 15.	Daño ocasionado por <i>Ormiscodes lupino</i> .	44
Figura 16.	Adulto macho de <i>Polythysana cinerascens</i>	45
Figura 17.	Adulto hembra de <i>Polythysana cinerascens</i>	45
Figura 18.	Hojas de <i>N. obliqua</i> afectadas por <i>Subanguina chilensis</i>	49
Figura 19.	Hojas de <i>N. alpina</i> afectadas por <i>Subanguina chilensis</i>	50
Figura 20.	Bosques de <i>N. pumilio</i> afectados por <i>Warreniana</i> sp.	51
Figura 21.	Bosques de <i>N. pumilio</i> afectados por <i>Warreniana</i> sp.	52
Figura 22.	Adultos de <i>Cinara cupressi</i> sobre <i>Thuja</i> sp.	53
Figura 23.	Bosques de <i>Austrocedrus chilensis</i> atacados por <i>Cinara cupressi</i>	57
Figura 24.	Adultos de <i>Saissetia coffeae</i> sobre rama de <i>Schinus molle</i>	59
Figura 25.	Adultos de <i>MetAleurodicus pigeanus</i> sobre hoja de <i>Quillaja saponaria</i>	61
Figura 26.	Hojas de <i>Quillaja saponaria</i> afectadas por <i>MetAleurodicus pigeanus</i>	61
Figura 27.	Adulto de <i>Neuquenaphis</i> spp.	63
Figura 28.	Adulto de <i>Calydon submetallicum</i>	65
Figura 29.	Adulto de <i>Cheloderus childreni</i>	68
Figura 30.	Galería larval de <i>Cheloderus childreni</i>	73
Figura 31.	Restos de <i>Cheloderus childreni</i> sobre <i>Nothofagus dombeyi</i>	73
Figura 32.	Adulto de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	74
Figura 33.	Larva de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	75
Figura 34.	Daño ocasionado por <i>Chilecomadia valdiviana</i>	79
Figura 35.	Daño ocasionado por <i>Chilecomadia valdiviana</i>	79
Figura 36.	Adulto de <i>Epistomentis pictus</i>	80
Figura 37.	Declive de <i>Gnathotrupes barbifer</i>	83
Figura 38.	Declive de <i>Gnathotrupes caliculus</i>	86
Figura 39.	Adulto de <i>Gnathotrupes consobrinus</i>	88
Figura 40.	Adulto hembra de <i>Gnathotrupes fimbriatus</i>	91
Figura 41.	<i>Gnathotrupes fimbriatus</i> , cabeza de la hembra	92
Figura 42.	Dos sistemas de galerías de <i>Gnathotrupes fimbriatus</i> , en <i>Pinus contorta</i>	93
Figura 43.	<i>Gnathotrupes fimbriatus</i> , sistema de galerías en <i>Nothofagus pumilio</i>	94

Índice de Figuras

Figura 44.	Adulto de <i>Gnathotrupes herbertfranzi</i>	95
Figura 45.	Adulto de <i>Gnathotrupes impressus</i>	97
Figura 46.	Adulto de <i>Gnathotrupes longipennis</i>	100
Figura 47.	Sistema de galerías de <i>G. longiusculus</i> (arriba) y <i>G. fimbriatus</i> (abajo), ramas pequeñas de <i>Nothofagus</i> , Río Rubens, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	105
Figura 48.	Lado de <i>Gnathotrupes nanus</i>	107
Figura 49.	Adulto de <i>Gnathotrupes pustulatus</i>	110
Figura 50.	Focos de <i>Nothofagus</i> muertos y muriendo por ataque de <i>Gnathotrupes</i> en El Manso, RN Cerro Castillo	114
Figura 51.	Acumulación de aserrín en la base de <i>Nothofagus</i> atacados en El Manso, RN Cerro Castillo	114
Figura 52.	Segmento vertical de corteza muerta de <i>N. dombeyi</i> , RN Coyhaique	115
Figura 53.	Ataque reciente de <i>Gnathotrupes</i> en fuste de <i>Nothofagus</i> , RN Coyhaique	115
Figura 54.	Lado de <i>Gnathotrupes velatus</i>	117
Figura 55.	Adulto de <i>Grammicosum flavofasciatum</i>	119
Figura 56.	Adulto de <i>Holopterus chilensis</i>	120
Figura 57.	Larva de <i>Holopterus chilensis</i>	121
Figura 58.	Galería larval de <i>Holopterus chilensis</i>	124
Figura 59.	Daño ocasionado por <i>Holopterus chilensis</i>	125
Figura 60.	Trozas de <i>Nothofagus obliqua</i> afectadas por <i>Holopterus chilensis</i>	125
Figura 61.	Adulto de <i>Lautarus concinnus</i>	126
Figura 62.	Adulto de <i>Sibylla livida</i>	128
Figura 63.	Adulto de <i>Strongylaspis limae</i>	130
Figura 64.	Adulto de <i>Achenoderus octomaculatus</i>	132
Figura 65.	Adulto de <i>Chenoderus testaceus</i>	133
Figura 66.	Adulto hembra de <i>Hylurgonotus antipodus</i>	135
Figura 67.	Galería curvada de <i>Hylurgonotus antipodus</i> , en rama de <i>Araucaria araucana</i> , Parque Nacional Conguillio	136
Figura 68.	Adulto de <i>Notiopostega atrata</i>	137
Figura 69.	Galerías de <i>Notiopostega atrata</i>	139
Figura 70.	Adulto de <i>Rhyephenes humeralis</i>	140
Figura 71.	Adulto de <i>Rhyephenes maillei</i>	143
Figura 72.	Adulto de <i>Sinophloeus destructor</i>	146
Figura 73.	Rama muerta (con <i>S. destructor</i>) de <i>Araucaria araucana</i> , R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía	147
Figura 74.	Rama muerta con orificios de entrada de <i>S. destructor</i> en <i>Araucaria araucana</i> , R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía	148
Figura 75.	Daño en hojas y corteza de una rama pequeña de <i>Araucaria araucana</i> , R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía	148
Figura 76.	Rama con daño de <i>Tettigades chilensis</i>	151
Figura 77.	Rama con daño de <i>Tettigades chilensis</i>	151
Figura 78.	Adulto de <i>Xylechinosomus valdivianus</i>	153

Índice de Figuras

Figura 79. Galerías de <i>X. valdivianus</i> , en corteza de rama grande de <i>Araucaria araucana</i> , R. N. Malalhuello, Región de La Araucanía	154
Figura 80. Galerías de <i>X. valdivianus</i> , en rama grande de <i>Araucaria araucana</i> , R. N. Malalhuello, Región de La Araucanía	154
Figura 81. Adulto de <i>Amblycerus dispar</i>	155
Figura 82. Semillas de <i>Geoffroea decorticans</i> afectadas por <i>Amblycerus dispar</i>	156
Figura 83. Orificios de <i>Amblycerus dispar</i>	156
Figura 84. Daño ocasionado por <i>Perzelia arda</i>	162
Figura 85. Adulto de <i>Frankliniella rodeos</i>	163
Figura 86. Adulto de <i>Sibylla integra</i>	165
Figura 87. Adulto de <i>Callisphyrus semicaligatus</i> .	167
Figura 88. Daño ocasionado por <i>Calliphyrus semicaligatus</i>	169
Figura 89. Adulto de <i>Colobura alboplagiata</i>	171
Figura 90. Adulto de <i>Hornius grandis</i>	173
Figura 91. Adulto de <i>Rhopalomyia nothofagi</i>	176
Figura 92. Cuerpos frutíferos de <i>Armillaria</i> sp.	181
Figura 93. Hifas de <i>Armillaria</i> sp.	181
Figura 94. <i>Cyttaria</i> sobre fuste de <i>Nothofagus</i>	185
Figura 95. Rama de <i>Nothofagus antarctica</i> afectada con <i>Cyttaria</i> sp.	186
Figura 96. Acículas de <i>Araucaria araucana</i> afectadas por <i>Mikronegeria fagi</i>	190
Figura 97. Decoloración amarillo pálida de acículas de <i>Araucaria araucana</i>	191
Figura 98. Dientes de <i>Castor canadensis</i>	193
Figura 99. Bosque de <i>Nothofagus pumilio</i> afectados por la construcción de diques	195
Figura 100. Castorera de <i>Castor canadensis</i>	195
Figura 101. Bosques de <i>Nothofagus pumilio</i> afectados por inundaciones ocasionadas por <i>Castor canadensis</i>	195
Figura 102. Adulto de <i>Cervus elaphus</i>	196
Figura 103. Bosques de <i>Nothofagus pumilio</i> afectados por ramoneo de <i>Lama guanicoe</i>	202
Figura 104. Manada de <i>Lama guanicoe</i> dañando bosques de <i>Nothofagus pumilio</i>	202
Figura 105. Adulto de <i>Sus scrofa</i>	203
Figura 106. Daño ocasionado por conejo	210
Figura 107. Daño por granizo	213
Figura 108. Daño por inundación	215
Figura 109. Daño por nieve	217
Figura 110. Daño por nieve	217
Figura 111. Bosques de <i>Nothofagus pumilio</i> afectados por daño de viento	220
Figura 112. Bosques de <i>Nothofagus pumilio</i> afectados por daño de viento	220



Agradecimientos

En el marco del Proyecto de Cooperación Técnica TCP/CHI3102 A, “Asistencia para la recuperación y revitalización de los bosques templados de Chile, con énfasis en los *Nothofagus caducifolios*” se han generado una serie de vínculos profesionales, situación que ha hecho posible cumplir a cabalidad cada uno de los objetivos propuestos en la formulación inicial de esta iniciativa, es

así como se constituye de vital importancia agradecer la colaboración que han brindado las siguientes personas:

Personal de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Sres (as) José Antonio Prado, Margarita Flores, Marcio Portos, Froylan Castañeda, Gillian Allard, Elisa Morgera, José Graziano da Silva, Carlos Marx Carneiro, Juan Anjari e Isabel Labbe.

Consultores nacionales e internacionales que han contribuido a materializar cada una de las actividades propuestas, Sres. José Bava, Rubén Peñaloza, Dominique Hervé y William Ciesla.



Además, es necesario destacar el importante apoyo que han brindado profesionales de la Corporación Nacional Forestal en cada una de las etapas del proyecto, siendo fundamental agradecer a la Sra. Catalina Bau, Directora Ejecutiva de la Corporación, Sres. (as) Eduardo Gándara, Luis Duchens, Juan Claudio Rodríguez, Ricardo Yoma, Fernando Bascuñan, Rolando Rodríguez, Mario Acuña, Luis Cárdenas, José Urrutia, Juan Romero, Felipe Venegas, Francisco Pozo, Jorge Quappe, Alvaro Rojas, Julio Figueroa, Thomas Menzel, Oscar Pontigo, Cristian Contador, Jaime Garrido, Juan Gamin, Jorge Aichele, German Pando, Aliro Gascon, Manuel Henríquez, Marcos Narváez, Ramón Solis, Cesar León, José Larson, Pamela Duhalde, Hugo

Bahamondez, Juan Pablo Garcinuño, Michael Arcos, Cristian Ruiz, Nelson Moncada, José Miguel Torres, Rafael Medina, Sandra Farías, Patricio González, Max Vergara y Wilfredo González.

Por su parte también se retribuye el aporte realizado por los (as) Sres. (as) Dolly Lanfranco, Cecilia Ruiz, Francisca del Fierro, Ariel Camousseight, Bárbara Saavedra, Hans Grosse, Diego González, Gastón González, Alex Strodthoff y Alfonso Quiroz.



Introducción

La gran riqueza natural de Chile descansa en gran parte en su recurso forestal nativo, el que con más de 13 millones de hectáreas, presenta una importante diversidad biológica en flora y fauna en su gran mayoría endémica. Una de las principales amenazas a la sustentabilidad del recurso forestal nativo chileno es el efecto producido por plagas y enfermedades, estimándose que por ejemplo, cerca de un 30% de los 5 millones de hectáreas de bosques caducifolios de *Nothofagus* se encuentra afectado en toda su distribución geográfica.

El problema además radica en el desconocimiento general de los agentes de daño y su interacción, tanto positiva como negativa, con árboles individuales, poblaciones y comunidades vegetales. Esto ha imposibilitado la toma de medidas concretas que permitan mitigar y prevenir los impactos ambientales, sociales y

económicos provocados por el deterioro sanitario de estos bosques.

Ante un escenario como el actual, en el que se pronostican grandes e importantes cambios ecológicos globales y locales, es seguro que las interacciones agente – hospedero se verán alteradas, observándose por ejemplo modificaciones en las etapas de desarrollo y las tasas de reproducción de los agentes, los niveles de resistencia de los hospederos y cambios fisiológicos propios de estas interacciones. Además, condiciones climáticas inéditas pueden constituir nuevos tipos de estrés abióticos para los árboles. En este contexto, y como punto de inicio, es básico describir, determinar y jerarquizar las causas e interrelaciones entre los factores que desencadenan los procesos de deterioro y declinación de los bosques naturales, a modo de facilitar la toma de decisiones de tipo político y técnico.

En consideración a la relevancia del problema, el Estado chileno, en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), desarrollaron durante



los años 2007 y 2008 el proyecto de cooperación técnica (TCP) “Asistencia técnica para la recuperación y revitalización de los bosques templados de Chile, con énfasis en los *Nothofagus caducifolios*”, ejecutado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

El proyecto potenció el desarrollo de profesionales chilenos para enfrentar el problema sanitario de los bosques integralmente, desde el reconocimiento de los agentes y la sintomatología asociada a ellos, hasta la aplicación de técnicas de manejo forestal para la prevención y mitigación de los daños.

Como resultado final, el proyecto desarrolló un Plan de Acción Nacional, con un nuevo paradigma de manejo sustentable del bosque, integrando el concepto de protección forestal en las políticas y estrategias de desarrollo sostenible.

Lo anterior pretende crear nuevas líneas de investigación en sanidad forestal y reforzar las ya existentes, enfatizando en la capacitación y la transferencia tecnológica a todos los actores relevantes

del sector forestal chileno, con el objetivo de contribuir a la recuperación de los ecosistemas degradados, generar técnicas de manejo forestal sustentable, recuperar e incrementar el valor económico de los predios con bosque nativo, integrar a pequeños propietarios a la economía forestal y desarrollar una base institucional capaz de impulsar estrategias y planes de mejoramiento de los recursos forestales de la nación.

El presente trabajo, pretende constituir un puente entre las ciencias básicas y aplicadas, reuniendo de manera sencilla y concisa todos los antecedentes bibliográficos conocidos para 72 agentes de daño bióticos y abióticos, complementado con observaciones de daño en terreno no publicadas realizadas a lo largo de los años por especialistas nacionales y extranjeros, sumado a una serie de imágenes que grafican el daño y la sintomatología de los procesos de degradación del bosque.



Insectos defoliadores

Brachysternus prasinus

Cerospastus volupis

Coniungoptera nothofagi

Euphitecia sp.

Hylamorpha elegans

Oiketicus sp.

Omaguacua longibursae

Ormiscodes amphinome

Ormiscodes cinnamomea

Ormiscodes lupino

Polythysana cinerascens

Subanguina chilensis

Warreniana sp.

*Brachysternus prasinus**(Guérin, 1830) (Coleoptera: Scarabaeidae)*

Figura 1.
Adulto de *Brachysternus prasinus*
(A. Alvarado).

Nombre común:

- Pololo verde grande,
- San Juan grande.

Sinonimia:

- *Brachysternus fulvipes* Guérin,
- *B. viridis* Lap.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre),
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Roble),
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) (Artigas, 1994).

**Distribución:**

Se encuentra en Chile desde la Región de Valparaíso a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Artigas, 1994).

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, con una longitud total entre 24 a 27 mm, curvada ventralmente, de color blanco; cabeza castaño oscuro, dura, con fuertes mandíbulas; el extremo posterior del abdomen es abultado y ligeramente más oscuro; patas bien desarrolladas, terminadas en una uña (Artigas, 1994).

Adulto:

Aspecto general de escarabeido, con una longitud total entre 21 a 23 mm de largo por 12 a 13 mm de ancho, de color verde oscuro brillante. Cabeza con el borde anterior y bordes laterales formando una suave curva continua, quillada, suavemente curvada hacia arriba. Élitros de color verde más claro que la cabeza y el pronoto, con puntuaciones notablemente menos profundas que las del mesonoto. Parte ventral del cuerpo y de la cabeza densamente cubierta de pelos blancos que ocultan el tegumento; las patas castaño claro con pelos ralos blancos, contrasta fuertemente con el fondo piloso (Artigas, 1994). Esta especie puede confundirse con *H. elegans*, sin embargo esta última no presenta su cuerpo totalmente cubierto de pelos (Figura 1).

Aspectos biológicos

Artigas (1994), afirma que este insecto tiene ciclo de vida anual, similar a *Hylamorpha elegans* (Burmeister), encontrándose los adultos desde noviembre a febrero, las larvas desde enero a noviembre y el estado pupal desde septiembre hasta noviembre (Durán, 1952; Gara *et al.*, 1980).

Su capacidad de dispersión es alta, debido a que, tanto las larvas como los adultos son de hábitos polífagos, no siendo específicos de un hospedero en particular, además del hecho, que la hembra posee una buena capacidad voladora.

Daño

El adulto provoca la defoliación de los árboles afectados principalmente en los meses de noviembre y febrero (Durán, 1963; Gentili y Gentili, 1988; Artigas, 1994).

El síntoma más común es la reducción de la masa foliar ocasionando una pérdida de crecimiento.

Los insectos actúan a lo largo de toda la fase vegetativa del árbol, especialmente durante la madurez.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Cerospastus volupis

(Konow, 1899) (Hymenoptera: Pergidae)



Figura 2.
Adulto de *Cerospastus volupis*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

No tiene.

Nombre común:

- Mosca Sierra del Raulí.

Hospederos:

- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí).
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble) (Puentes, 1979; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994).



Distribución:

Se encuentra en Chile desde la Región de La Araucanía a la Región de Los Lagos (Artigas, 1994). Puentes y Duhalde (1994), reporta que se ha detectado en la provincia de Bío-Bío.

Descripción

Huevo:

Recién puesto es ovalado, alargado, de un color verde muy intenso; mide 1,5 a 1,8 mm de largo por 0,8 mm de ancho.

Los huevos maduros son esféricos, color amarillento, miden 1,86 a 1,37 mm de largo y ancho respectivamente (Puentes, 1979; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994).

Larva:

Alargada, mide hasta 24 mm de longitud en su último estadio; de color verde oscuro brillante las más desarrolladas y las más jóvenes de color verde claro.

Cabeza hipognata, más ancha que larga, globosa, presenta un par de ocelos simples rodeados de un círculo negro. Tegumento grueso, especialmente en el mesotórax y metatórax, con prominentes proyecciones laterales desde las cuales nacen tubérculos semejantes a láminas cartilaginosas, de color blanco brillante.

Una línea amarilla dorso central que contrasta fuertemente con el color verde del resto del cuerpo, divide la larva en toda su longitud (Artigas, 1994).

Las patas son de color negro y terminan en una uña, poseen notorias setas filamentosas de color blanco (Puentes, 1979; Gara *et al.*, 1980; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994; Baldini *et al.*, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

Adulto:

La hembra de color amarillo brillante dorado, de 12 a 14 mm de largo. Cabeza con el vértice oscuro, hundido, dividido por un surco medial; cara y vértice ligeramente arrugados; antenas alargadas,

engrosadas suavemente hacia el ápice, de 15 a 19 segmentos, de color ocre oscuro, negras hacia la base (Artigas, 1994).

Protórax con dos franjas amarillas; pronoto y mesopleura cubiertos de micropubescencia blanquecina; mesonoto más bien liso; postescutelo grande, aplanado, triangular. Patas amarillas con el ápice de las tibias y tarsos oscuros. Alas amarillo verdosas con venas negras; estigma amarillo, más oscuro hacia la costa. Abdomen castaño claro amarillento con pequeñas manchas blancas en el primer tergito; cercos grandes, contiguos. Ovipositor en forma de sable, agudo, serrado (Artigas, 1994).

El macho, similar a la hembra, difiere en su menor tamaño; color general negro excepto los esternitos del abdomen, los cuales son de color amarillo dorado brillante. Las antenas son más cortas pero con más segmentos, en total 22 a 23, disminuyendo el tamaño de éstos hacia el ápice (Puentes, 1979; Gara *et al.*, 1980; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994; Puentes y Duhalde, 1994) (Figura 2).

Aspectos biológicos

Las hembras oviponen, en la Región de los Lagos, entre fines de noviembre y fines de enero. Las larvas se encuentran desde mediados de diciembre hasta principios de marzo; Puentes y Duhalde (1994), extienden este periodo hasta la segunda semana de abril. Las pupas se presentan desde la tercera semana de septiembre a la última de diciembre.

Los adultos, desde la tercera semana

de octubre hasta la tercera semana de enero. Esta especie tiene una sola generación al año (Puentes, 1979; Gara *et al.*, 1980; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

El adulto efectúa la oviposición en el envés de las hojas; las hembras, posadas en el haz de la hoja, atraviesan con su ovipositor serrado y pegan cada huevo individualmente en el envés; esta operación es repetida varias veces, dejando 3 a 4 huevos pegados por cada vez que perfora la hoja; cada hembra pone entre 40 a 70 huevos en una sola hoja (Artigas, 1994).

En un estudio realizado por Cerda *et al.* (1981), se determinó que la mayor parte de las posturas se realizan en el primer tercio de la copa del árbol. Asimismo observó la posición de postura en las ramas y encontró que la mayoría se ubica en la parte exterior de las ramas.

Las larvas originadas de una misma postura viven en forma gregaria, consumiendo sólo el parénquima de la hoja; luego de pasar por 10 estadios, pupan, para lo cual se dejan caer al suelo donde construyen un capullo entre la hojarasca (Puentes, 1979; Artigas, 1994;). La emergencia, se lleva a cabo cuando el adulto corta con sus mandíbulas el capullo, creándose una salida en forma circular (Puentes y Duhalde, 1994).

Las hembras no son buenas voladoras, por lo que se asume que su capacidad de dispersión es baja.

Daño

Las larvas defolían el primer tercio de la copa del hospedero, dejando solamente la nervadura principal y algunos nervios secundarios (Puentes, 1979; Gara *et al.*, 1980; Cerda *et al.*, 1981; Artigas, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

El daño ocasionado por las larvas se traduce en una disminución en el crecimiento del árbol por el daño que éste realiza, debido a la reducción de la capacidad fotosintética (Baldini *et al.*, 1994; Puentes y Duhalde, 1994; Uribe, 1996).

El daño puede identificarse a partir de diciembre al observar la esqueletización de las hojas ubicadas en el extremo de las ramas, siendo en abril el follaje consumido completamente (Baldini *et al.*, 1994; Uribe, 1996).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Coniungoptera nothofagi

(Rentz y Gurney, 1985) (Orthoptera: Tettigonidae).

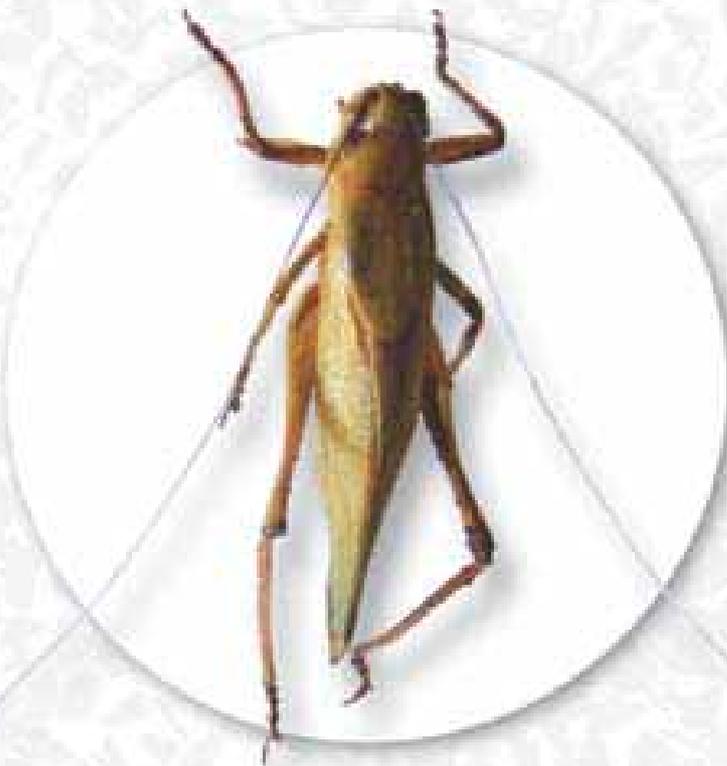


Figura 3.
Adulto de *Coniungoptera nothofagi*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

No tiene

Nombre común:

Sin información.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua*
(Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus alpina*
(Poepp. et Endl.) Oerst.
(Raulí),
- *Pinus radiata*
D. Don (Pino insigne).



Distribución:

Según Lewis (1996), se ha detectado este insecto en la Región del Bío-Bío, Chile, afectando plantaciones de *Pinus radiata*, por su parte Villa (1996) reporta su presencia en un renoval de *N. obliqua* y *N. alpina* ubicado en la Precordillera de Parra, Región del Maule, Chile.

Descripción

La información disponible proporciona antecedentes referentes a tres estadios de desarrollo, los que se detallan a continuación:

Huevo:

Plano, fusiforme, de color gris oscuro y mide alrededor de 8 mm de longitud y 2 mm de ancho (Lewis, 1996).

Ninfa:

Recién eclosionada, mide alrededor de 10 mm de longitud y es de color oscuro (Lewis, 1996).

Adulto:

Se caracteriza por su tamaño robusto y por la presencia de apéndices divergentes y apuntados hacia abajo que se ubican en el tergito décimo de los machos. Las hembras presentan una placa subgenital muy corta. La longitud corporal oscila entre 25 a 30 mm (CPF, 2005) (Figura 3).

Aspectos biológicos

Antecedentes biológicos de la especie son bastante escasos, sin embargo Villa (1996), señala que el ciclo de vida tiene una duración de un año, según estudios realizados en plantaciones de *P. radiata*.

También refiriéndose a experiencias del insecto en plantaciones de *P. radiata*, Lewis (1996) indica que la hembra adulta ovipone bajo la corteza, principalmente en la zona rugosa o en las axilas de las ramas más altas. Los huevos son puestos en forma individual o en pequeños racimos de hasta 8 a 10 huevos, especialmente en árboles con corteza blanda y a una

profundidad no superior a 1 cm, encontrándose hasta una altura de 21 m del suelo. Se hace mención a la detección de huevos en los intersticios de la corteza de roble. La ninfa se ha observado con características gregarias.

En relación a la familia Tettigonidae se pueden indicar ciertas generalidades también atribuibles a *C. nothofagi*. En general son poco abundantes y se encuentran solitarias, producen un fuerte sonido estridulatorio, el que logran frotando con el “raspador” del ala derecha la “lima” del ala izquierda. La mayoría de las especies son herbívoras, aunque se han observado hábitos carnívoros, como en todos los ortópteros (Artigas, 1994)

Daño

CPF (2005), indica que los principales síntomas de daño son:

- Defoliaciones intensas
- Pérdidas de crecimiento.
- Aumenta susceptibilidad al ataque de otros agentes dañinos.

En relación a su ataque a plantaciones de *P. radiata*, se indica que la acción de este insecto se puede detectar por la pérdida de área foliar y la presencia de una gran cantidad de acículas en el suelo. El tamaño de las acículas que se encuentran en el suelo corresponde a 2/3 del largo total (Lewis, 1996).

Este mismo autor reporta que el daño ocasionado en *P. radiata* se produce por ninfas ubicadas en la base del brote, las

que muerden el tercio basal de la acícula, lo que causa que los dos tercios restantes caigan al suelo, alimentándose del resto. Además, se indica que el insecto tiene una marcada preferencia por las acículas del año anterior y cuando éstas son consumidas, comienza a alimentarse de acículas del año.

El daño es posible encontrarlo en la casi totalidad de las especies del bosque esclerófilo y del sotobosque. También se ha detectado en *Eucalyptus* spp.

Manejo integrado

La información referente a medidas de prevención y/o control que se puedan desarrollar para disminuir o evitar el ataque de este insecto es muy escasa, señalándose en algunos casos la carencia absoluta de antecedentes respecto a enemigos naturales o capacidad de dispersión natural del insecto.

Por su parte, la CPF (2005), indica que aves (principalmente pájaros carpinteros) y larvas de Derméstidos actúan como depredadores de *C. nothofagi*, asociándose la alimentación de éste último a los huevos del insecto.

En este sentido debiesen desarrollarse iniciativas de investigación en torno a este insecto, comenzado con determinar fehacientemente sus hábitos de vida y asociación con eventuales parasitoides específicos que ayuden a mantener su nivel poblacional a niveles tolerables.



Euphitecia sp.*(Lepidoptera: Geometridae)*

Figura 4. Hoja de Roble afectadas por *Euphitecia* sp., Cerro El Roble (N. Parra).

Sinonimia:

Sin información

Nombre común:

- Gusanos medidores.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Roble),
- *Nothofagus macrocarpa* (A. DC.) Vazq. et Rodr. (Roble de Santiago),
- *Gunnera tinctoria* (Mol.) Mierbel (Nalca).

**Distribución:**

Dado al escaso conocimiento a nivel de género es complejo indicar una distribución específica, sin embargo en prospecciones realizadas por profesionales de CONAF se ha detectado su ataque en individuos de *Nothofagus macrocarpa* en la Región Metropolitana y en *Nothofagus obliqua* en la Región del Maule, Chile.

Mundana (2004), reporta la presencia de *Euphitecia horismoides* Rindge, *Euphitecia mallecoensis* Rindge y *Euphitecia* sp. en la Isla Mocha, Región del Bío-Bío, asociadas, al igual que muchos geometridos, a bosques esclerófilos. *E. mallecoensis* fue encontrada en formaciones que incluían *Gunnera tinctoria*.

Descripción

La información específica del género *Eupithecia* es bastante escasa, limitándose en la mayoría de los textos a antecedentes genéricos de la familia Geometridae, sin embargo Wikipedia (2008), señala que existen cientos de especies pertenecientes a este género, las que han sido encontradas en varios lugares del mundo y actualmente se continúan identificando nuevos ejemplares desconocidos anteriormente para la ciencia.

Huevo:

El huevo normalmente es de aspecto oblongo-elíptico, pudiendo presentar ornamentación. La puesta de los huevos puede ser en grupos o en forma separada.

Larva:

Las larvas generalmente son de color verde suave, en su mayoría con sólo dos pares de espuripedios desarrollados, lo que les confiere la característica de caminar como midiendo el terreno en "cuartas". De esto se desprende el nombre de larvas o gusanos medidores.

Pupa:

Las pupas carecen de palpos maxilares y mandíbulas expuestas. Los ojos son bastante notorios. Los espiráculos abdominales a veces elevados. Cremáster usualmente bien desarrollado.

Adulto:

En general son de colores poco llamativos y la identificación específica es considerada dificultosa, considerándose el ángulo que forman sus alas en la base como uno de los mejores indicadores para establecer, mediante taxonomía, que se trata de un individuo de *Eupithecia*.

Artigas (1994) señala, a nivel de familia, que los adultos son de tamaño pequeño a mediano, de aspecto frágil, hábitos nocturnos o crepusculares, se atraen por la luz. La gran mayoría de las especies son aladas, en unas pocas especies las hembras son ápteras o tienen alas reducidas. Destaca la presencia de un órgano timpánico de posición ventral en el abdomen. Es común la presencia de diferencias de color entre sexos (dicromismo sexual). Las alas son anchas y a menudo están marcadas con finas líneas ondulantes.

Aspectos biológicos

Las observaciones que se han efectuado en terreno, principalmente en los ataques a *Nothofagus macrocarpa* en la Región Metropolitana, hacen suponer que el ciclo de vida del género *Eupithecia* es bastante similar a otros geometridos, ya que descripciones, únicamente visuales, de algunos profesionales de CONAF se condicen fehacientemente con la información bibliográfica disponible de esta familia.

En este sentido, y según lo descrito por Artigas (1994) en relación al insecto *Omaguacua longibursae* (oruga cornuda del Roble) para la Región de Los Ríos, se puede indicar lo siguiente:

Los huevos son depositados sobre las ramillas periféricas del roble, formadas durante el último período de desarrollo vegetativo. Los huevos son puestos en grupos, formando una masa con aspecto de una banda que rodea completamente la ramilla, cada masa contiene entre 122 a 205 huevos y se constituye con la

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos defoliadores

postura total de una hembra. Las larvas recién nacidas no presentan hábitos gregarios.

El estadio larvario dura en promedio 35 días, cumpliendo 5 estadios. Las larvas bajan al suelo para pupar, lo que hacen entre la hojarasca, formando un capullo débil de una hebra, en el interior del cual pupan.

La pupa dura 18 días, al término de los cuales emergen los adultos, correspondiendo en la Región de Los Ríos al mes de octubre. Los adultos vuelan hasta fines de enero. Tienen una generación al año. Los huevos permanecen en las ramillas por cerca de 10 meses, coincidiendo su eclosión con la aparición de las hojas de Roble.



Figura 5. Hojas de Roble afectadas por *Euphitecia* sp., Cerro El Roble (N. Parra).

Daño

El principal síntoma, y que puede ser apreciado a distancia cuando se trata de rodales, es la defoliación de individuos, los que tras repetidos ataques se ven considerablemente debilitados y susceptibles a ser afectados por plagas secundarias, principalmente barrenadores de madera, terminando finalmente con mortalidad de ejemplares (Figura 4 y 5).

Por su parte la presencia de orugas y los filamentos que éstas producen (hebras), merman la capacidad fotosintética de árbol, lo que contribuye aún más en la pérdida de vitalidad del individuo.

Manejo Integrado

Antecedentes respecto a controladores biológicos o enemigos naturales no han sido reportados a la fecha, encontrándose en algunas muestras colectadas indicios de parasitismo por agentes aún sin identificar.

En este sentido, es de relevancia promover investigación enfocada en el manejo integrado del insecto, comenzando con identificar especies del género que aún no están determinadas, ciclo de vida específico para las localidades afectadas y presencia de biocontroladores naturales.

La única experiencia concreta que se tiene en el control de este insecto es mediante la utilización de insecticidas sistémicos, actividad desarrollada en el Cerro el Roble, Región Metropolitana, los que fueron aplicados por inyección al fuste en dosis adecuadas según el diámetro y altura de cada árbol, obteniéndose gran mortalidad de *Euphitecia* sp., pero que dado su elevado nivel poblacional no fue suficiente para mermar considerablemente el daño total del rodal.



Hylamorpha elegans

(Burmeister, 1844) (Coleoptera: Scarabaeidae)



Figura 6.
Adulto de *Hylamorpha elegans*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Aulacopalpus elegans* Burm.,
- *Callichloris perelegans* Curtis,
- *Hylamorpha rufimana* Arrow,
- *H. perelegans* (Curtis),
- *H. subviolacea* (Nonfr.),
- *Sulcipalpus elegans* (Burm.),
- *S. elegans* var. *australis* Phil.

Nombre común:

- Pololo San Juan verde,
- Pololo San Juan,
- San Juan verde,
- Pololo verde,
- Pololo verde del sur,
- Gusano blanco.



Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región del Maule a la Región de Los Lagos (Artigas, 1994).

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) y
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble).

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, curvada en forma de "C", blanca, con pelos ralos castaños, cabeza castaño claro, aparato bucal castaño oscuro; patas blancas con pelos castaños largos, uñas castañas; largo total máximo entre 25 a 27 mm; ancho aproximado a la altura del primer tergito abdominal 8 a 11 mm (Artigas, 1994).

Adulto:

Cabeza y pronoto verde intenso, finamente punteggiado, el borde anterior de la cabeza quillado, oscuro, curvado hacia arriba. Antenas lameladas de color castaño. Pronoto con un surco en la línea media longitudinal. Sobre los élitros hay pequeños pelos blancos, cortos y gruesos que en parte se ordenan en filas longitudinales. Patas verdes con reflejos dorados en parte, con pelos ralos blancos y cerdas cortas blancas y gruesas. Parte ventral del tórax y la cabeza con abundantes pelos blancos largos; los esternitos abdominales y el último tergito están densamente cubiertos de pelos cortos, planos, fusiformes, fuertemente adosados al tegumento, cubriéndolo completamente. Largo total entre 15 a 18 mm y ancho entre 6 a 8 mm (Artigas, 1994) (Figura 6).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida es anual, distribuyéndose de la siguiente forma; huevo: diciembre a febrero; larva: febrero a octubre; pupa: octubre a diciembre; adulto: noviembre a enero (Artigas, 1994).

Los adultos recién formados, permanecen soterrados durante 5 ó 6 días, para abrirse después camino hacia la superficie del terreno a través de una galería vertical, desde donde empiezan a volar, al amanecer y al atardecer. El vuelo del amanecer es de concentración, dirigiéndose los adultos a los árboles, en donde permanecen durante el día para alimentarse y copular, después de lo cual la mayoría de los machos muere; el vuelo del atardecer es de dispersión, todos abandonan los árboles y vuelan al campo. Las hembras, colocan los huevos en grupos bajo el suelo a aproximadamente 2 a 3 cm de profundidad. El tiempo frío o lluvioso refiene a los adultos soterrados en sus guaridas, a la espera de condiciones favorables para volar (Durán, 1952; Artigas, 1994).

La larva es subterránea; se ubica a poca profundidad, alimentándose de raicillas (rizófagas) en los viveros y praderas (Baldini *et al.*, 1994), causando graves daños, especialmente al cultivo del trigo. A pesar de tener hábito alimentario básicamente fitófago, se han encontrado larvas bajo madera en descomposición, demostrando un posible hábito saprófago (Artigas, 1994).

En los estadios de mayor actividad alimentaria, las larvas varían de profundidad, por la humedad del suelo y por la disponibilidad de raíces para alimento (Artigas, 1994). Coexisten con

larvas de otros escarabeidos tales como *Phytoloema hermanni* Germ., *Sericoides germaini* Dalla Torre y *Schizochelus breviventris* Phil. (Durán, 1952).

Su capacidad de dispersión es alta, debido a que la hembra posee una buena capacidad voladora y que tanto las larvas como los adultos son de hábitos polívoros, no siendo específicos de un hospedero en particular.

Daño

El adulto es filófago (Giganti y Dapoto, 1990), consume follaje de vegetación natural, en especial *N.obliqua* (Porter, 1933; Durán, 1952; Gara *et al.*, 1980; Artigas, 1994).

El daño consiste en hojas esqueletizadas, debido a que sólo son consumidos los tejidos más blandos de las hojas, dejando las nervaduras principales y en algunos casos también las secundarias (Fercovic y Lanfranco, 1995; Cerda y Angulo, 2002).

El síntoma más característico es la presencia de árboles defoliados e insectos adultos muertos a los pies de ellos (Cerda y Angulo, 2002).

Los insectos actúan a lo largo de toda la fase vegetativa del árbol, especialmente durante la madurez (Cerda y Angulo, 2002).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Oiketicus sp.
(Lepidoptera: Psychidae)



Figura 7
Saco y hembra adulta.
(F. Avaria)

Sinonimia:
Sin información

Nombre común:
• Bichos del cesto.

Hospederos:
• Los insectos pertenecientes a este género son considerados polípagos, por lo que pueden encontrarse en todo tipo de hospederos.

Distribución:

En Chile se ha detectado su presencia sobre individuos de *Prosopis chilensis* (Mol.) Stunz. (Algarrobo), en la ciudad de Copiapó, Región de Atacama. Se considera un género bastante disperso, encontrándose presente prácticamente en toda América.

Descripción

Existe varias especies de *Oiketicus*, siendo la más nombrada *O. kirbyi*, la que según Artigas (1994), se encuentra ampliamente distribuida en América, extendiéndose desde México, Puerto Rico y Cuba hasta la Patagonia, no estando presente en Chile. Esta situación aparentemente ha cambiado, dada las recientes detecciones de individuos y la cercanía de lugares de los antiguos reportes con el país.

La descripción morfológica del insecto, basándose en lo informado para *O. kirbyi* según Mesón *et al.*, 2003, es la siguiente:

Huevo:

Es de forma cilíndrica con aristas redondeadas (0,34 x 0,53 mm). Al inicio son de color crema, luego anaranjados y próximos a la eclosión se tornan oscuros.

Larva:

Recién nacida es de color amarillo y en los últimos estados de desarrollo son de color ceniza; las hembras son más oscuras que los machos, con manchas negras y de tamaño irregular en el tórax y la cabeza. La cabeza es quitinosa, con mandíbulas fuertes; tórax con tres pares de patas fuertes; abdomen con 8 segmentos, cuatro pares de propatas. La parte anal es un segmento café oscuro, un poco quitinoso y también con un par de propatas.

Pupa:

La pupa hembra tiene ambos extremos redondeados, es de apariencia segmentada y sin señales externas de patas, antenas y otras estructuras. La pupa del macho tiene el extremo posterior puntiagudo y encorvado hacia la parte

ventral y exhibe las placas que le van a dar origen a las estructuras externas. En las hembras es de coloración castaño oscura y en los machos de coloración gris.

Adulto:

Las hembras son neoténicas, de apariencia larviforme, con la cabeza pequeña, sin antenas y con el aparato bucal atrofiado.

El macho es una polilla de color café, con zonas claras y oscuras; alas pequeñas de 42 mm de envergadura, cuerpo cubierto de escamas, tórax grueso, abdomen delgado y extensible, aparato bucal atrofiado y antenas bipectinadas.

Aspectos biológicos

Basándose en lo indicado por Artigas (1994), según *O. kirbye*, y considerándose que la mayoría de estos insectos presentan un ciclo de vida similar, es posible indicar lo siguiente:

La invernación ocurre en estado de huevo en el interior del capullo, encontrándose dentro de éste entre 1000 a 1200 huevos, llegando en ocasiones a 4000. Estos eclosionan en primavera, emergiendo las larvas, las que inmediatamente abandonan el capullo, descolgándose con un hilo hasta tocar una ramilla, lugar donde finalmente se quedan. Durante este período, el viento facilita la dispersión de la especie (dispersión eólica). Si caen al suelo o en un sustrato inadecuado, se trasladan prontamente a cualquier vegetal.

Desde el principio de su alimentación inician la fabricación del capullo o cesto, a medida que crecen van agrandándolo y agregando trozos de ramillas que hacen al habitáculo seguro contra muchos depredadores y parásitos. En el interior del cesto hay una segunda capa o capullo interno de seda blanca y fina. Este tipo de seda se observa en el exterior de algunos cestos.

Las larvas siempre lo llevan a cuestras y se esconden en su interior cerrando la entrada cuando son molestadas. Consumen hojas para lo cual mantienen el cesto colgado a las ramillas y asoman toda la cabeza y el tórax, usando activamente las patas torácicas. Para desplazarse cortan la amarra del cesto a la ramilla y, usando sólo las patas torácicas se trasladan con el cesto y lo amarran en el nuevo emplazamiento.

Las larvas luego de 3 a 4 mudas y después de 75 a 90 días adquieren su máximo desarrollo, dejan de alimentarse, fijan definitivamente el cesto, lo cierran y se deshacen de la última muda, las que en ocasiones devoran.

Las larvas de los machos, antes de pupar, se invierten, quedando con la cabeza dirigida hacia el extremo inferior del capullo por donde emergen, para ello la pupa rompe el extremo posterior y sale hasta quedar expuesta la mitad anterior de la pupa, la cual se rompe y emerge el macho adulto. Los capullos que originaron machos se distinguen por el pupario vacío colgando a medio salir en la base del cesto, el período de pupa dura 26 a 28 días para los machos y 30 a 35 días para las hembras.

Las hembras permanecen en el interior del capullo luego de emergidas como adultos. Los machos vuelan en el crepúsculo, buscando cestos de hembras. Cuando lo encuentran, se posan sobre él, alargan su abdomen y lo introducen por la parte inferior del cesto hasta acoplarlo a la hembra.

Las hembras oviponen en el interior del cesto, lo que puede tomar hasta 4 meses, usualmente demora 26 a 35 días, al final de la postura la hembra muere, queda reducida a menos de un tercio de su volumen original, el resto del espacio lo ocupan los huevos, en ocasiones las hembras abandonan el capullo y caen muertas al suelo. Los huevos pasan el invierno dentro del cesto. Tienen una generación al año.

Daño

En general estos insectos se alimentan inicialmente del parénquima de las hojas, para atacar finalmente los frutos, que al ser roídos se deforman y pierden su valor, ya sea como alimento humano o como elemento de continuidad del árboles (semillas).

Además, de consumir hojas pueden cortar tallos tiernos de su hospedero, registrándose en algunas situaciones, ante la carencia de follaje, alimentación en base a corteza y frutos (Figura 7).

Cuando los ataques son muy frecuentes sobre un mismo hospedero, o el nivel poblacional es muy alto, se originan defoliaciones totales en los árboles, los que en oportunidades no son

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos defoliadores



Figura 7. *Prosopis chilensis* afectado por *Oiketicus* sp., Copiapo (F. Avaria).

Existen algunos informes que indican que medidas silviculturales como la poda, o la eliminación manual de los capullos puede ayudar a disminuir el daño, dada la baja poblacional que se produce con estas actividades.



capaces de resistir y mueren. A esto debe adicionarse la disminución del vigor del individuo, aumentando la susceptibilidad ante agentes de daño secundarios, principalmente barrenadores del fuste.

Manejo Integrado

Existe un enorme listado de controladores biológicos y enemigos naturales de este género, los que en su mayoría no han sido estudiados en profundidad en cuanto a su capacidad de establecimiento y nivel de parasitismo se refiere, siendo fundamental general lineamientos de investigación en este sentido.

En general el control químico no se considera eficiente, dada la protección que le brinda el capullo a los insectos, recomendándose su aplicación en etapas tempranas del ataque y cuando las larvas están recién eclosionadas.

Omaguacua longibursae

(Parra y Beèche, 1986) (Lepidoptera: Geometridae).



Sinonimia:

No tiene

Nombre común:

• Oruga cornuda del Roble.

Hospederos:

• *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble) (Artigas, 1994).

Figura 8.
Adulto de *Omaguacua longibursae*
(M. Palavicino).



Distribución:

Se encuentra en Chile en la Región de Los Lagos (Artigas, 1994).

Descripción

Huevo:

Mide 0,0067 mm de alto y 0,00464 mm en su ancho máximo, de forma ovalada, color castaño claro en sus bordes laterales, el polo animal ceniciento; en el centro se ubica la micropila, la cual está rodeada por la *roseta*. Entre la *roseta* y el borde externo de la superficie del polo animal, se ubican las aeropilas tubulares de distribución irregular; el borde del polo animal está adornado por aeropilas tubulares dispuestas radialmente a la forma de rayos (Beèche *et al.*, 1987).

Larva:

La larva es de color castaño claro amarillento, de hasta 33 mm de largo por 4 mm de ancho; el tegumento tiene proyecciones romas entre las cuales se encuentran algunas espinas. Cabeza hipognata, de 1,6 mm de ancho por 1,6 mm de alto; antenas formadas por dos segmentos; mandíbula con una pequeña apofisis de articulación. Tórax con tres pares de patas bien desarrolladas, compuestas de segmentos subiguales en longitud, el distal termina en dos uñas (Beèche *et al.*, 1987; Artigas, 1994).

Pupa:

Obtecta de 13 mm de largo y 4 mm en su ancho máximo, de color castaño rojizo claro; de aspecto subpiriforme. En vista dorsal el pronoto es subrectangular; el mesonoto es alargado y 3 veces más alto que el pronoto; el metanoto, más pequeño, presenta una invaginación central profunda en su borde superior (Beèche *et al.*, 1987).

Adulto:

En el macho la cabeza tiene la frente hinchada, cubierta de escamas castaño

claras; los palpos están cubiertos por escamas castaño-oscuro y amarillentas; antenas simples, con segmentos subiguales en largo y ancho. Tórax con cubierta ligeramente más oscura que las alas posteriores; con una envergadura de entre 35 y 38 mm; patas con escamas castaño amarillentas, blanquizas y castaño-oscuro, tibia posterior con dos pares de espolones (Beèche *et al.*, 1987; Artigas, 1994).

Abdomen con escamas blanquecinas en el dorso, similar al tono dominante del ala posterior; en la región ventral estas son castaño claras. Alas del macho en tonos contrastantes castaño claro y oscuro, con bandas y líneas castañas; la región más oscura del ala es subtriangular, limitada por la banda anterior y la banda posterior; éstas, a su vez, están marginadas por una línea blanca; la banda subterminal se arma por una hilera de manchas oscuras; la banda terminal es castaño clara, angosta y sigue las ondulaciones del borde externo (Beèche *et al.*, 1987; Artigas, 1994).

La hembra, con un cuerpo similar al macho. Ala anterior, similar en el diseño de las áreas, pero en tono castaño grisáceo y gris amarillento; la región más oscura es la dispuesta entre las bandas posterior y subterminal; las regiones claras, gris amarillentas, son dos y están separadas por la banda anterior gris oscura; una de las áreas, al igual que en el macho, es subtriangular y está limitada por las bandas anterior y posterior; en el tercio superior se distingue una pequeña y débil mancha alargada gris. (Beèche *et al.*, 1987; Artigas, 1994) (Figura 8).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida tiene una generación al año (Artigas, 1994). Beèche *et al.* (1987), aporta los siguientes datos: los huevos se encuentran entre los meses de enero y agosto, en terreno, y sólo en agosto en laboratorio; el estado larvario se encuentra desde agosto hasta diciembre, en terreno y, entre agosto y septiembre, en laboratorio; el estado de pupa sólo presenta datos en laboratorio, encontrándose entre los meses de septiembre y octubre; los adultos, en terreno, se encuentran entre los meses de noviembre y enero, no así en laboratorio, donde sólo se encuentran en el mes de octubre.

Los adultos depositan los huevos sobre las ramillas periféricas del Roble, formadas durante el último período de desarrollo vegetativo. Los huevos son puestos en grupos, formando una masa con aspecto de una banda que rodea completamente la ramilla; cada masa, que constituye la postura total de una hembra, contiene 122 a 205 huevos; estos eclosionan en forma simultánea con la foliación del hospedero (Beèche *et al.*, 1987).

Las larvas bajan al suelo para pupar, lo que hacen entre la hojarasca, formando un capullo débil de una hebra, en el interior del cual pupan. Los adultos tienen un periodo de vuelo que se extiende desde el mes de septiembre hasta fines de enero (Beèche *et al.*, 1987; Artigas, 1994).

Daño

Las larvas producen la defoliación temprana de los árboles (Baldini *et al.*,

1994), cuya capacidad de defoliación en el roble es desconocida, pero por la cantidad de larvas que se observan y lo temprano del ataque, se estima que es un elemento importante en el conjunto de insectos defoliadores del Roble en el bosque (Artigas, 1994).

El ataque retarda el crecimiento ya que la larva comienza su actividad al inicio de la aparición del follaje (Baldini *et al.*, 1994), durante los meses de julio a diciembre (Artigas, 1994).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Ormiscodes amphimone**(Fabricius, 1775) (Lepidoptera: Saturniidae)*

Figura 9.
Adulto de *Ormiscodes amphimone*
(A. Sartori).

Sinonimia:

- *Bombyx amphimone*,
- *Catocephala marginata*,
- *Catocephala amphimone*,
- *Dirphia amphimone*,
- *Ormiscodes latifasciata*,
- *Amydona humeralis*,
- *Saturnia hyadesi*,
- *Bombyx hyadesi*.

Nombre común:

- *Ormiscodes*,
- *Cuncuna espinosa*.

**Distribución:**

En Chile se distribuye desde la Región de Valparaíso a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena, reportándose los mayores ataques en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Hospederos:

La especie de mayor importancia corresponde a:

- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga), pero en general se le encuentra asociada a numerosas especies de mirtáceas y fagáceas. Entre otras están
- *Peumus boldus* Mol. (Boldo),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Lithrea caustica* (Mol.) H. et A. (Litre),
- *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Peumo),
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Schinus molle* L. (Pimiento).

Descripción

Larva:

La larva alcanza los 100 mm de largo por 12 mm de ancho. Presenta 13 segmentos negros aterciopelados. En el torso, en las secciones donde no hay escolios, se presentan cortas líneas blancas en forma longitudinal y transversal. A cada lado de estas mismas secciones se presenta una pequeña mancha de color rojizo (Artigas, 1994) (Figura 10).

Los escolios, que son una estructura de pelos urticantes, en la base son de color amarillo y los siguientes son de color blanco (Artigas, 1994).



Figura 10.
Larva de *Ormiscodes amphimone*
(A. Baldini).

Adulto:

Los adultos corresponden a polillas de gran tamaño, que presentan una extensión alar de entre 45 a 80 mm los machos y de entre 58 a 95 mm las hembras. Las alas son de color castaño claro a rojizo. Los machos presentan en el ala anterior sobre la vena transversa una mancha alargada blanquecina. En forma paralela al borde del ala aparece una línea gruesa más oscura. Los pelos del tórax son amarillos anaranjados, antenas filiformes en las hembras y plumosas en los machos. Los pseudopodos también presentan cerdas (Artigas, 1994) (Figura 9).

Aspectos biológicos

No se tienen estudios específicos sobre la especie, pero se estima, de acuerdo a observaciones personales, que su ciclo de vida es muy similar a *Ormiscodes cinammomea* encontrándose los adultos desde enero a mayo y las larvas desde agosto a enero.

Su capacidad de dispersión es alta, debido a que, tanto las larvas como los adultos son de hábitos polívoros, no siendo específicos de un hospedero en particular, además del hecho, que la hembra posee una buena capacidad voladora.

Daño

El síntoma más relevante corresponde a la pérdida total del follaje, dejando los árboles completamente desnudos ya que las larvas son voraces masticadores.

Las larvas que son gregarias comienzan a consumir el follaje desde las ramillas al interior del árbol, llegando a eliminar la totalidad de las hojas. A grandes distancias es factible reconocer defoliaciones provocadas por este insecto por la magnitud que pueden alcanzar (Artigas, 1994).

También es necesario considerar como daño económico la sola presencia de las larvas en áreas pobladas o de alto interés turístico, debido a que éstas son urticantes, razón por la cual los visitantes abandonan de inmediato las zonas afectadas (Artigas, 1994).

Los insectos pueden actuar a lo largo de toda la vida del árbol, en la época de primavera verano.

Se estima que las larvas se encuentran entre los meses de agosto a enero, pero dependen fuertemente de las condiciones ambientales imperantes en la zona de ocurrencia.



Figura 11.
Daño ocasionado por *Ormiscodes amphimone*
(A. Baldini).

El daño ocasiona pérdidas de crecimiento al reducirse el área foliar, las cuales no han sido cuantificadas, con un fuerte debilitamiento que permite el ataque de barrenadores de madera, especialmente de escarabajos de ambrosía (Figura 11).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado, sólo ha sido posible verificar su control biológico por parte de *Coccigomimus fuscipes*.

Ormiscodes cinnamomea

(Feisthamel, 1839) (Lepidoptera: Saturniidae)



Figura 12.
Larvas de *Ormiscodes cinnamomea* (A. Sartori).

Sinonimia:

- *Bombyx cinnamomea* Feisthamel,
- *B. amphimone* Fabricius,
- *B. crinita* Blanchard,
- *B. hyadesi* Mabille,
- *B. terpsichore* Fuschs,
- *Amydona humeralis* Walker,
- *Catocephala amphimone* (Fabricius),
- *Dirphia amphimone* (Fabricius),
- *D. cinnamomea* (Feisthamel),
- *D. crinita* (Blanchard),
- *Ormiscodes crinita* (Blanchard),
- *Saturnia hyadesi* (Mabille).

Nombre común:

- Cuncuna del Pino,
- Cuncuna del Álamo,
- Cuncuna espinuda.



Distribución:

En Chile se distribuye desde la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins a la Región de Los Lagos (Artigas, 1994).

Hospederos:

- *Peumus boldus* Mol. (Boldo),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Lithrea caustica* (Mol.) H. et A. (Litre),
- *Schinus latifolius* (Gill. ex Lindl.) Engler (Molle),
- *Cryptocarya alba* (Mol.) Losser (Peumo)
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble) (Artigas, 1994) y
- *Pinus radiata* D. Don (Pino insigne).

Descripción**Huevo:**

Mide 2 mm de largo por 1 mm de ancho y 1 mm de alto; de forma ovalada, más estrecho en la parte basal, de color blanco verdoso que luego se torna grisáceo; en la cara externa (superior) son hendidos (Villa y Ojeda, 1981; Artigas, 1994).

Larva:

Las larvas recién nacidas miden entre 3 y 4 mm y llegan a medir hasta 100 mm de largo por 12 mm de ancho. Se distinguen en el cuerpo 13 segmentos, de color negro aterciopelado, con líneas longitudinales subdorsales y transversales amarillas; las líneas longitudinales, en algunas poblaciones, tienen pequeños trozos teñidos de rojo ladrillo a carmín; en el área ventral, el color aterciopelado se torna pardo amarillento (Artigas, 1994).

La cabeza es hipognata; la coloración varía desde café-amarillento hasta café-oscuro casi negro y presenta manchas

más oscuras formadas por pequeños puntos; posee una sutura epicraneal de color amarillo en la parte del tallo y café-oscuro en la bifurcación, de aproximadamente 5 mm de ancho, con cerdas cortas dispersas; las antenas terminan en una cerda larga y una muy corta dispuesta en el ápice (Artigas, 1994).

Las patas torácicas, de color castaño rojizo, están compuestas de 3 segmentos cubiertos con cerdas claras, en el extremo llevan una uña aguda curvada en el ápice (Naray, 1979; Artigas, 1994) (Figura 12).

Pupa:

Es desnuda, de color negro pardusco, oval, de 30 a 40 mm de largo por 9 a 12 mm de diámetro máximo; en el dorso se distinguen 10 segmentos abdominales y en el extremo posterior llevan 6 a 15 filamentos terminales cortos (Artigas, 1994).

Adulto:

El macho mide entre 60 y 80 mm de envergadura alar y un largo de 22 a 30 mm. Tienen alas de color castaño claro y castaño rojizo. En el ala anterior, sobre las venas transversales hay una mancha alargada blanquecina, en ocasiones estrangulada en el centro; entre la mancha blanquecina y el borde del ala y dispuesta paralela a éste, hay una línea gruesa, ribeteada de blanco en el borde basal de color más oscuro que el resto del ala; entre la mancha clara y el cuerpo hay una línea ondulada, más oscura y ribeteada de blanco en su margen distal (Artigas, 1994).

El tórax posee pelos amarillos anaranjados, variando la tonalidad hasta naranja rojizo en los costados del dorso;

los pelos que se disponen sobre la base de las alas son más oscuros, pudiendo ser hasta negros; el abdomen está cubierto de pelos oscuros en el dorso, con pelos anaranjados en el primer tergito y en el extremo; en los costados el pelo es similar al del esterno; en la parte ventral del abdomen los pelos son castaño amarillento. Las antenas son plumosas (Naray, 1979; Artigas, 1994).

La hembra mide de 66 a 95 mm de envergadura alar y 25 a 40 mm de largo. Tienen las alas de color castaño rojizo, con amplias áreas castaño blanquecino, y presenta líneas y manchas similares al macho, excepto la línea entre la mancha clara y el cuerpo, que está reemplazada por una amplia área castaño rojiza, más grande hacia el borde costal. El cuerpo de la hembra es similar al del macho. Las antenas son filiformes (Artigas, 1972; Naray, 1979; Artigas, 1994).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida tiene una generación anual (Artigas, 1994). Gara *et al.* (1980), entrega los siguientes datos para la zona de Arauco (Región del Bío-Bío); huevo: desde fines de febrero hasta fines de agosto; larva: desde mediados de agosto hasta fines de diciembre; pupa: desde principios de noviembre hasta marzo; adulto desde mediados de febrero hasta fines de mayo.

Las hembras colocan sus huevos en masas como anillos alrededor de las ramillas, o formando pequeñas placas en los tallos y en el fuste. Cada postura varía entre 150 y 300 huevos, pudiendo llegar a 500 o más. El período de incubación es

de 50 a 120 días, dependiendo de la temperatura (Artigas, 1994).

Las larvas recién nacidas miden entre 3 y 4 mm; inician su alimentación 8 a 12 horas después de nacidas. La alimentación se produce en las horas de la tarde, el resto del tiempo permanecen inmóviles. Usualmente las larvas se mantienen en colonias muy abundantes aceptando la proximidad de unas con otras sin molestar (Artigas, 1994).

Después de aproximadamente 4 mudas, terminan su período larvario, dirigiéndose al suelo, en masa, donde pupan a una profundidad de 3 a 6 cm o en la hojarasca del piso del bosque, rodeadas de un tejido muy ralo de hilos que sólo sirven para unir débilmente el sustrato alrededor de la pupa. Las pupas de los machos y las hembras se pueden distinguir por las estructuras ventrales de los segmentos octavo y noveno (Parra *et al.*, 1985; Artigas, 1994). El período pupal dura entre 85 y 100 días, usualmente sin grandes variaciones determinadas por la temperatura y humedad ambiente, ya que bajo la hojarasca del bosque éstas tienden a ser constantes.

La proporción de sexos es de 80% de machos y 20% de hembras. Cada cierto tiempo se produce un fuerte aumento en las poblaciones de larvas. Rara vez hay ataque fuerte dos o tres años seguidos, debido a la acción de los controladores naturales, ya que al año siguiente de un fuerte ataque se produce una brusca caída de la población, a raíz del brusco aumento de los controladores. Las poblaciones van progresivamente en aumento cada año hasta alcanzar su máximo cada 8 a 12 años (Artigas, 1994).

Daño

El daño se ubica en el follaje, la defoliación se presenta en forma característica desde los ápices o puntas de ramas hacia el fuste y desde arriba hacia abajo (Villa y Ojeda, 1981).

El daño lo ocasionan las larvas, desde agosto a diciembre. Defolian con bastante severidad a Roble (Naray, 1979). Artigas (1994), refiriéndose al ataque en *P. radiata*, anota que el daño se produce por el consumo devastador del follaje en un período relativamente corto, consumiendo el follaje desde el ápice y ramas laterales, para continuar hacia el interior del árbol (Artigas, 1994; Baldini *et al.*, 1994); para la misma especie, afirma que el daño es poco significativo en árboles mayores de 10 años. Villa y Ojeda (1981), también refiriéndose a *P. radiata*, anotan que al eclosionar las larvas, caminan hacia los ápices de las ramas para alimentarse de las acículas nuevas y van avanzando hacia el fuste, consumiendo todas las acículas que encuentran a su paso.

En árboles menores a 10 años, defoliaciones intensas pueden matar árboles, especialmente si están bajo estrés hídrico. Artigas (1972), afirma que el daño está directamente relacionado con la densidad de la población que debe soportar el árbol. En algunos casos, llega a defoliar completamente al árbol, y si se trata de árboles pequeños, puede secarlos. En árboles de buen tamaño, cuya masa foliar es generalmente mayor que la que el árbol necesita, una defoliación de hasta un 25% no tiene peligro directo para el árbol (Figura 13).

Su capacidad de dispersión es alta, debido a que la hembra posee una



Figura 13.
Rodales afectados por *Ormiscodes cinnamomea* (A. Sartori).

buena capacidad voladora y, además, que las larvas son de hábito alimenticio polífago.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sin embargo se conocen sus enemigos naturales: Hymenoptera: Ulophidae; *Horismenus ancilla* Brèthes, *Syntomosphyrum* sp. (en huevos); Chalcididae: *Dirhiphafus ancilla* (Walker), *Paridris chilensis* Brèthes (en huevos); Torymidae: *Monodontemerus* sp, *Zagliptonotus* sp; Braconidae: *Apanteles dirphiae* Silva, *A. camachoi* Silva, *A. macromphaliae* Silva (en larvas); Diapriidae: *Trichopria* sp. Díptera, Tachinidae: *Phaesarcodexia edwardsi* Aldrich (en larvas), *Poliops auratus* Campos, *Macropatelloa tanumeana* Townsend, *Achaetoneura robusta* Aldrich, *Parasetigena porteri* Brèthes, *Lespesia robusta* Aldrich. Hemiptera, Pentatomidae: *Podisus nigrolimbatus* (Spinola). Hongos: *Entomophthora aulicae* (Reich), *E. grylli* Fresenius (Naray, 1979; Artigas, 1994).

Ormiscodes lupino
(Lepidoptera: Saturniidae)



Sinonimia:

Sin información

Nombre común:

- Cuncuna del Pino,
- Cuncuna del Álamo,
- Cuncuna Espinuda.

Hospederos:

- *Acacia caven*
(Mol.) Mol. (Espino).

Figura 14. Larva de *Ormiscodes lupino*
(A. Baldini).



Distribución:

En Chile se distribuye entre la Región de Atacama y la Región del Bío-Bío.

Descripción

Larva:

Mide hasta 100 mm de largo por 12 mm de ancho, de color negro aterciopelado, con líneas longitudinales y transversales amarillas, con presencia de pelos urticantes. La cabeza es de color castaño oscuro de aproximadamente 5 mm de alto por 5 mm de ancho (Figura 14).

Adulto:

Los adultos son mariposas de gran tamaño, donde la hembra es de mayor dimensión que el macho, con antenas filiformes y manchas en las alas, mientras que las antenas de los machos son plumosas (Artigas, 1994; Cogollor, 2002).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida tiene una generación anual (Artigas, 1994; Gara *et al.*, 1980), por otra parte Cogollor (1983) señala que bajo temperaturas favorables puede llegar a tener dos generaciones.

Las hembras colocan sus huevos en masas como anillos alrededor de las ramillas, o formando pequeñas placas en los tallos y en el fuste. Cada postura varía entre 150 y 300 huevos, pudiendo llegar a 500 ó más. Usualmente las larvas se mantienen en colonias muy abundantes aceptando la proximidad de unas con otras sin molestarse.

Después de aproximadamente 4 mudas, terminan su período larvario, dirigiéndose al suelo, en masa, donde pupan a una profundidad de 3 a 6 cm o en la hojarasca del piso del bosque, rodeadas de un tejido muy ralo de hilos



Figura 15.
Daño ocasionado por *Ormiscodes lupino*
(A. Baldini)

que sólo sirven para unir débilmente el sustrato alrededor de la pupa (Parra *et al.*, 1985; Artigas, 1994).

Daño

El daño lo ocasionan las larvas al follaje, la defoliación se presenta en forma característica desde los ápices o puntas de ramas hacia el fuste y desde arriba hacia abajo (Villa y Ojeda, 1981) (Figura 15).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sin embargo se conocen algunas familias de enemigos naturales: Hymenoptera: Ulophidae, Chalcididae, Torymidae, Braconidae, Diapriidae, Tachinidae; Hemiptera: Pentatomidae (Artigas, 1994).

Polythysana cinerascens

(Philippi, 1859) (Lepidoptera: Saturniidae)



Figura 16. Adulto macho de *Polythysana cinerascens* (A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Attacus cinerascens* (Philippi),
- *Attacus andromeda* (Philippi),
- *P. edmondsii* (Butler),
- *P. cinerascens* (F. Latchami).

Nombre común:

- Mariposa de cuatro ojos,
- Gusano de seda gigante,
- Mariposa ojo de pavo real.

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos. Las localidades en que se ha efectuado registros son La Serena, Vicuña, Valparaíso, Santiago, Concepción, Angol, Curacautín, Valdivia y Llanquihue (Lemaire, 2002; citado por Angulo *et al.*, 2004).

Hospederos:

- *Maytenus boaria*
Mol. (Maitén),
- *Beilschmiedia miersii*
(Gay) Kostern (Belloto del norte),
- *Aristotelia chilensis*
(Mol.) Stuntz. (Maqui),
- *Nothofagus obliqua*
(Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus dombeyi*
(Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Nothofagus alpina*
(Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí),
- *Kageneckia oblonga*
R. et P. (Bollén) (Angulo et al., 2004).

Entre las especies exóticas se encuentran *Cupressus macrocarpa* Gord (Ciprés) y *Pinus radiata* D Don (Pino insigne) (Angulo et al., 2004).

Descripción**Huevo:**

Los huevos son de forma subesférica, aplastado lateralmente. No presenta costas. Lateralmente castaño oscuro, atravesado meridionalmente por una banda color blanco, región polar blanca con mancha castaño claro al centro. Ovipostura en hilera, juntos, adosados al sustrato por la región lateral mediante una sustancia cementante. Diámetro de 1,52 mm y altura de 2,01 mm. Aeropilas en región lateral del cuerpo. Área micropilar ubicada en la región polar. Celdas primarias de 14 a 15, secundarias 17 y 20, cuando son 14 celdas primarias hay 17 secundarias y cuando son 15 primarias hay 20 secundarias, sin embargo es mucho más abundante la relación 14 primarias 17 secundarias. Roseta primaria dispuesta en el mismo plano que la

secundaria. Parte más gruesa de celda primaria terminada en punta. Celdas secundarias gruesas y cortas, generalmente de menor tamaño que las celdas primarias. Siete micropilas en el centro de área micropilar, dispuestas una superficie hundida bajo el plano de la roseta primaria (Benítez-Mora y Olivares, 2006).

Larva:

La larva es de color gris oscuro que puede medir hasta 10 mm de grosor y 60 mm de largo. Los escolios apicales posteriores son gruesos en la base y provistos de abundantes espinas y cerdas a modo de cercos. Es de movimientos lentos y permanece la mayor parte del día inmóvil, sujeta firmemente a las ramillas de los árboles, siendo muy activa en la noche (Baldini y Pancel, 2002).

Adulto:

El color principal es un gris aleonado, las alas anteriores muestran una mancha ocular una faja transversal de un moreno negruzco y la parte posterior de su base es del mismo color mientras la parte anterior de la base es blanquizca, cerca del borde exterior hay una faja oscura sinuada, la marcha ocular es circular y muestra de afuera hacia el centro primero un anillo negro, después otro leonado, el centro es morado en la parte exterior, negro en la anterior y encierra una línea blanca en forma de hoz, alas posteriores muestra en la parte anterior de su base un lunar casi negro, la faja negruzca que corre paralela al borde posterior muestra al exterior un limbo blanquizco, la mancha ocular es mucho más grande que las anteriores, con anillo negro, el centro purpúreo y una pequeña línea blanca arqueada en forma de hoz, alas

posteriores, en vez del ojo de la faz superior sólo una pequeña línea blanca atravesada bordeada de rojo en su parte posterior. La envergadura alar es de entre 80 a 115 mm. En cuanto a tamaño, los machos miden entre 55 a 70 mm (Figura 16) mientras que las hembras van de 80 a 99 mm (Figura 17). El período de vuelo es entre enero a abril (Lemaire, 2002; citado por Angulo *et al.*, 2004) 1994).

Como control cultural, para eliminar huevos y larvas se sugiere la poda (Forest Pests, 2004); Alverson *et al.* (1994) indican que entre las opciones de control están remover manualmente las estructuras afectadas por el patógeno, la poda sanitaria y los insecticidas. A continuación del tratamiento, se recomienda promover el vigor y la salud del árbol, para ayudar a su recuperación luego de la defoliación.

Daño

El daño es producido en el estadio de larva y consiste en la defoliación de las hojas nuevas del árbol, lo que conlleva a la pérdida de la capacidad fotosintética. El ataque se produce entre los meses de septiembre, octubre y noviembre. Dado que las larvas se alimentan sólo del follaje se presume que pueden afectar al hospedero durante toda la fase vegetativa del árbol (Baldini y Pancel, 2002).

La defoliación que producen es de baja incidencia, ya que se encuentran en número reducido de individuos, por lo que su efecto es mínimo (Baldini *et al.*, 1994).

El follaje se encuentra masticado en su totalidad, incluyendo el limbo y la nervadura (Fercovic y Lanfranco, 1995).

Manejo Integrado

Cuando el número de defoliadores aumenta sobre los umbrales de tolerancia, De Liñan (1998) recomienda el uso insecticidas piretroides, los que pueden ser eficaces por su acción de choque y persistencia.

*Subanguina chilensis**(Vovlas, Troccoli y Morens, 2000) (Tylenchida: Anguinidae)*

Figura 18.
Hojas de *N. obliqua* afectadas por
Subanguina chilensis
(A. Sartori).

Sinonimia:

Sin información

Nombre común:

- Nemátodo foliar.

Hospederos:

La primera identificación de *S. chilensis* se realizó sobre.

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble), siendo esta la especie más atacada, sin embargo también se ha detectado sobre.
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Distribución:

Los síntomas relacionados al nemátodo han sido observados desde la Región del Maule por el norte, específicamente en Bellotos del Melado y Los Ruíles, hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo por el sur.

Descripción

Subanguina chilensis es un nemátodo nativo fitopatógeno parasítico, que se encuentra en el suelo y que es capaz de atacar fuertemente el follaje de los *Nothofagus obliqua*.

El ataque del nemátodo provoca defoliaciones masivas y recurrentes, que pueden ser parciales o totales en el árbol, cuyo efecto puede derivar en la muerte de los árboles afectados en varias temporadas, producto del debilitamiento continuo del individuo.

El tipo de daño producido por *S. chilensis* es el típico de los nematodos fitoparasitos: al alimentarse inyectan su estilete en los tejidos de sus hospederos, penetrando en las células. Aparentemente secretan una especie de saliva que contiene algún tipo de enzima. Estas secreciones serían muy importantes en patogenicidad del agente.

Al parecer la dispersión del nematodo sería a través de vectores, en este caso coleópteros de la familia Scarabaeidae (Aguayo, 2004).

Daño

Subanguina chilensis infecta principalmente los bordes de hojas jóvenes produciendo una hipertrofia (elongación celular anormal) e hiperplasia (división celular sin control) de los tejido mesofílicos, lo que se traduce en la formación de agallas confluentes de 2 a 8 mm, localizadas en zonas próximas a las nervaduras centrales o venas secundarias de la hoja (Aguayo, 2004).

Sobre Roble los síntomas descritos



Figura 19.
Hojas de *N. alpina* afectadas por *Subanguina chilensis* (A. Baldini).

corresponden a una foliación tardía, que puede llegar a ocurrir incluso a principios del verano; desarrollo de hojas durante la primavera y el primer mes del verano, que alcanzan un tamaño una o dos veces menor a una hoja normal; copas traslúcidas por efecto de la falta de follaje; presencia de agallas en las hojas desarrolladas antes de mediados de enero; clorosis de las hojas, comenzando con las que presentan agallas, para después afectar a la totalidad del follaje; ocasionalmente presencia de manchas oscuras en la corteza de los árboles, por la secreción de savia producto del ataque de agentes secundarios, en particular de escarabajos barrenadores y la muerte del árbol (Aguayo, 2004) (Figura 18 y 19).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Warreniana sp.
(Lepidoptera: Geometridae)



Sinonimia:

Sin información

Nombre común:

Sin información

Hospederos:

- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Figura 19.



Distribución:

Se ha detectado en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos defoliadores

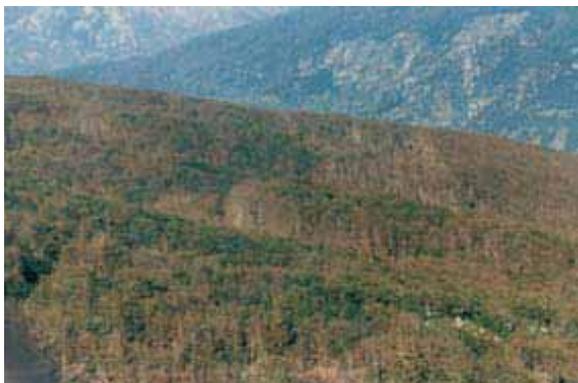


Figura 20. Bosques de *N. pumilio* afectados por *Warreniana* sp. (A. Baldini).



Figura 21. Bosques de *N. pumilio* afectados por *Warreniana* sp. (A. Baldini).

Descripción

Polilla que aún no ha sido descrita.

Daño

Insecto que se alimenta de las hojas de *Nothofagus pumilio* y causa defoliación (Figura 20 y 21).



Insectos
succionadores

Complejo Cinara cupressi
Saissetia coffeae
Metaleurodicus pigeanus
Neuquenaphis spp.

Complejo *Cinara cupressi*
(Buckton, 1881) (Hemiptera: Aphididae)



Figura 22. Adultos de *Cinara cupressi* sobre *Thuja* sp. (A. Sartori).

Sinonimia:

- *Cinara* sp.

Nombre común:

- Pulgón gigante de las cupresáceas.

Hospederos:

- *Callitris calcarata* R. Br. ex R.T. Baker y H.G. Sm. (Ciprés de Pino rojo),
- *Cupressus* sp. (Ciprés),
- *C. arizonica* Greene (Ciprés de Arizona),
- *C. goveniana* Gordon (Ciprés),
- *C. lusitanica* Mill. (Ciprés),
- *C. macrocarpa* Hartw. ex Gordon (Ciprés de Monterrey),



Distribución:

Las especies del género *Cinara* están dispersas en prácticamente todo el mundo, siendo los continentes más afectados por su presencia Europa, África y América. En Chile la primera detección data del año 2003, en la Región Metropolitana, encontrándose actualmente en la totalidad del territorio nacional continental.

- *C. sempervirens* L. (Ciprés),
- *C. torulosa* D. Don ex Lamb. (Ciprés de Himalaya),
- *Juniperus* sp. (Enebro),
- *C. sempervirens* L. (Ciprés),
- *J. bermudiana* L. (Cedro de las Bermudas),
- *J. macrocarpa* Sibth. y Sm. (Enebro de fruto grande),
- *J. procera* Hochst. ex Ende (Junipero de África),
- *J. recurva* Buch.-Ham. ex D. Don (Enebro llorón),
- *J. scopurolum* (Sarg.) Murray (Enebro de las Montañas Rocosas),
- *J. virginiana* L. (Cedro rojo de Virginia),
- *Thuja occidentalis* L. (Cedro blanco),
- *T. plicata* Donn ex D. Don (*Thuja* gigante),
- *Tetraclinis articulata* (Vahl) Mast. (Ciprés de Cartagena),
- *Widdringtonia dracomontana* Stapf (Ciprés),
- *W. nodiflora* (L.) Powrie (Ciprés de Montana) y
- *Chamaecyparis lawsoniana* (Murray) Parl. (Ciprés de Lawson).

En general afecta a todas las especies de la familia de las cupresáceas, radicando su mayor importancia en el país al ataque reportado en bosques de *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. et Biz. (Ciprés de la Cordillera) e individuos aislados de *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst. (Alerce).

Descripción

Los áfidos gigantes de las coníferas adultos poseen un rango de tamaño de 2 a 5 mm de longitud. Por lo general son de

un color marrón oscuro y poseen patas largas. En algunas oportunidades su cuerpo esta cubierto por una cera (ISSG, 2005). El abdomen es pardo anaranjado a pardo amarillento, presenta un pilosidad que le da un color grisáceo (Estay, 2004).

Las principales especies del género que se asocian al complejo *Cinara cupressi* son *Cinara cupressivora* y *C. cupressi*, siendo su diferenciación bastante difícil, ya que la morfología y pigmentación en ambas es muy similar. Poblaciones del insecto en Gran Bretaña, mostraron que existen diferencias entre los adultos ápteros de ambas especies en la presencia de escleritos pigmentados en el segundo segmento abdominal. Para el caso de *C. cupressivora*, 85% de los individuos poseen dos escleritos en este segmento, mientras que en *C. cupressi* sólo el 10% de los individuos posee algún esclerito en la posición II del segmento abdominal, y menos del 1% posee un par de escleritos en aquella posición. Este carácter es fácil de observar con ampliaciones microscópicas relativamente bajas. Además, individuos ápteros de *C. cupressivora* tienden a ser un poco más pequeños que los de *C. cupressi*. Debido a las dificultades en la identificación, esta debe ser realizada por expertos en el género *Cinara*, muchas veces complementándola con análisis de ADN de los individuos (Watson *et al.*, 1999).

Características comunes para ambas especies son una longitud variable de 1,8 a 3,9 mm, con ojos oscuros y patas amarillentas, terminaciones distales de las tibias y fémures, pardas oscuras o negras. El abdomen es pardo naranja o pardo amarillento, y tiene en su dorso una

pilosidad fina microscópica (tomento) de color gris pálido que forma bandas transversales, dando la apariencia a simple vista de que el insecto es de color gris (ISSG, 2005) (Figura 22).

En consideración a la detección de *Cinara fresai* y *Cinara tujafilina* en Chile, es importante indicar sus diferencias con *C. cupressi*, en este contexto se puede mencionar que *C. fresai* tiene sus patas (fémur y tibia) completamente oscuras, mientras que *C. cupressi* sólo presenta una coloración oscura en la parte distal del fémur y principio de la tibia. Además, *C. cupressi* tiene entre 4 a 7 pelos en la base del sexto segmento de las antenas, mientras que *C. fresai* presenta entre 7 a 12. Al observar el rostro (cuarto segmento del aparato bucal), se pueden contabilizar los pelos accesorios, presentado *C. cupressi* entre 2 a 4 y *C. fresai* desde 5 a 7 (A. Torres com. pers.).

Las diferencias entre *C. tujafilina* y *C. cupressi* están dadas por caracteres microscópicos, como en la gran mayoría de las especies de este género. En términos generales *C. tujafilina* es de coloración pardo-rojiza, con un patrón dorsal ceroso de tonalidad blanco-azuloso y dos bandas curvas, divergentes, pardo oscuras, que corren desde la cabeza hasta aproximadamente el nivel de los sífúnculos; posee fémures pálidos al igual que gran parte de sus tibias, salvo sus ápices; la base del sexto antenito posee entre 8 a 14 pelos; el largo del cuerpo va desde 1,7 a 3,5 mm. (S. Rothmann com. pers.).

Aspectos biológicos

La ISSG (2005), señala que el ciclo de vida de las especies del género *Cinara* es bastante complejo.

Los pulgones presentan varias generaciones al año, cada una con una duración aproximada de 25 días en el momento óptimo de la época de crecimiento. Su reproducción es tanto sexual como asexual. Esta última forma ocurre durante los meses de verano mediante partenogénesis, proceso por el cual la hembra da origen a insectos vivos o ninfas. En condiciones de menor temperatura la reproducción es del tipo sexual, la que tiene como resultado la postura de huevos en vez de ninfas vivas. La oviposición se lleva a cabo en zonas rugosas de ramas y follaje, lugar donde los huevos pasan el invierno.

Los adultos y las fases inmaduras se concentran en grupos de 20 hasta 80 individuos en las ramas, por lo que su comportamiento es gregario, encontrándose en algunas ocasiones individuos solitarios. Su alimentación consiste en la succión de la savia de los árboles. Dicho tipo de alimentación produce la desecación de brotes, e incluso la muerte de los individuos. En este proceso, el pulgón inyecta previamente una especie de saliva, la que le permite digerir la savia. Por lo general, el árbol se seca desde el interior de la copa hacia fuera y desde abajo hacia arriba. Además, el pulgón produce una abundante secreción, dulzona y pegajosa, que recubre las ramas y el follaje. Esta sustancia posibilita el establecimiento de un hongo negruzco (fumagina) que se adhiere al follaje e interfiere con la fotosíntesis.

En laboratorio, bajo condiciones reguladas con una temperatura promedio de 23°C, humedad relativa de 60 a 65% y un fotoperíodo de 14 horas de luz y 10 de oscuridad, se determinó que el ciclo biológico de *Cinara* es de 35 a 40 días. Además, basándose en la contabilización de mudas, se estableció que el insecto tiene entre 5 y 6 estadios ninfales. En relación a la fecundidad del áfido se registró un promedio de 52 individuos por pulgón (A. Torres com. pers).

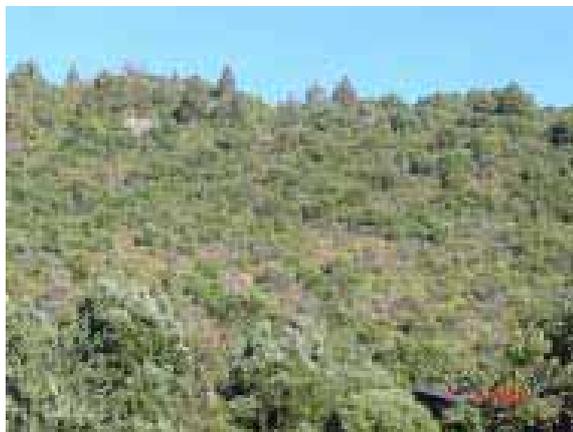


Figura 23. Bosques de *Austrocedrus chilensis* atacados por *Cinara cupressi* (A. Sartori).

Daño

Los principales síntomas asociados al ataque de la plaga son la desecación de ramas basales, la muerte regresiva y presencia de fumagina en ramas y ramillas, la presencia de hormigas y la presencia de colonias de áfidos, que se encuentran en ramas o ramillas bien protegidas de la luz solar (Figura 23).

La presencia de hormigas, constituye un buen elemento para determinar la presencia de estos áfidos, ya que esto responde a una relación de tipo simbiótica, característica común a varias especies de pulgones. Estas se alimentan de las sustancias azucaradas presentes en las excretas de las ninfas y adultos, mantienen a la colonia libre de hongos, las protegen de depredadores e incluso las cubren con tierra húmeda cuando llueve, evitando la mortalidad de los individuos.

Manejo Integrado

El manejo integrado de esta plaga en el país se ha basado en la utilización de la microavispa *Pausia juniperorum*, parasitoide que ingresó accidentalmente a Chile junto con su hospedero, siendo su reproducción en laboratorio sumamente dificultosa lo que ha obligado a limitar su dispersión mediante repiques de terreno. Análisis respecto a la capacidad de establecimiento y niveles de parasitismo están aún en proceso de realización.

Adicionado a lo anterior, se han identificado varios insectos que actúan como depredadores de *Cinara* sp. En Chile principalmente destacan *Eriopis connexa*, *Hippodamia convergens*, *H. variegata*, *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) y *Vespula germanica* (Hymenoptera: Vespidae).

En Tanzania se han observado varios enemigos naturales del pulgón, los que están representados en 4 ordenes (Diptera, Coleoptera, Hymenoptera y Neuroptera). En Kenia se ha registrado la

acción de larvas de la familia Sirphidae (Diptera), alimentándose de colonias de *C. cupressi*.

Desde individuos del pulgón colectados en el Santuario de la Naturaleza de Yerba Loca, Región Metropolitana, se registró la emergencia de dos insectos del orden Hymenoptera parasitando los estadios ninfales del pulgón, el más abundante pertenece al género Megaspilidae (Hymenoptera: Megaspilidae), los que se describen como parasitoides de hemiptera (homoptera) y puparios de moscas y en algunos casos como hiperparásitos de Aphididae. En menor cantidad se ha detectado una avispa perteneciente a la familia Pteromalidae. Ambos insectos presentan baja especificidad y se asocian a plagas agrícolas.

En Alemania se ha estudiado el comportamiento del parasitoide *Aphidus* sp. (Hymenoptera: Braconidae) el que se ha obtenido desde colonias de *C. cupressi*, presentando un alto ataque de hiperparásitos.

En los países mediterráneos de Europa, se detectó una avispa del género *Pauesiella*, la que en ensayos de laboratorio demostró ser más eficiente que *P. juniperorum*, pero que aún no ha sido probada en condiciones de terreno (W. Ciesla com. pers.).

Otros métodos de control, y que a menudo resultan ser de mayor costo y menor efectividad, son la aplicación de químicos y tratamientos silviculturales, basándose el último de éstos en mantener árboles bajo condiciones desfavorables para el desarrollo del insecto, por ejemplo la poda, raleos y limpiezas del sotobosque

ayudarían, en general, a mantener una mayor aeración y radicación dentro del rodal, e incluso en el mismo árbol, factores que limitan el desenvolvimiento del insecto.

La aplicación de químicos, la que por motivos operativos sólo es recomendable para superficies reducidas o árboles con alto valor patrimonial y paisajístico, se basa en insecticidas sistémicos, ya sea por inyección al fuste o aspersión al follaje, obteniéndose buenos resultados únicamente cuando se ejecuta la actividad en etapas tempranas de la colonización de la plaga.

Saissetia coffeae

(Walker, 1852) (Hemiptera: Coccidae)



Figura 24. Adultos de *Saissetia coffeae* sobre rama de *Schinus molle* (A. Baldini).

Sinonimia:

- *Lecanium coffeae* Walter,
- *Coccus hemispherica* Targ.-Tozz.,
- *Lecanium aemisphaerica* Targ.-Tozz.,
- *Saissetia haemispherica* Targ.-Tozz.,
- *Saissetia hemisphaerica* Targ.-Tozz.

Nombre común:

- Conchuela hemisférica y
- escama hemisférica.

Hospederos:

- *Schinus molle* L. (Pimiento) y frutales.



Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Arica y Parinacota a la Región del Maule.

Descripción

Ninfa:

Los estados ninfales son de color amarillo a castaño amarillento con un pliegue dorsal en forma de H, las de segundo y tercer estadio poseen cerdas muy ramificadas en el ápice y casi planas.

Adulto:

Conchuela hembra adulta presenta caparazón semiesférico o ligeramente ovalado, usualmente liso y brillante, a veces con un pliegue menos brillante en forma de letra H. De color pardo rojizo brillante a pardo oscuro, rara vez casi negro (Artigas, 1994) (Figura 24).

Aspectos biológicos

Se estima la postura entre 1.500 a 3.000 huevos por hembra, los que se protegen bajo el cuerpo de la hembra. Presentan una generación al año, en la Región de Atacama, Huasco y Vallenar es bivoltina y cohabita con *Saissetia oleae* (Artigas, 1994).

Daño

Insecto succionador de savia, produce un gran debilitamiento de la planta, además pueden atraer hormigas gracias a sus secreciones. Dejan masas negruzcas en los depósitos de azúcar y las hojas afectadas se caen prematuramente. Los insectos maduros se pueden ver fácilmente como bultitos en el envés de la hoja o el tallo. Las hojas crecen anormalmente, además quedan pegajosas y deformadas (Wikipedia, 2008).

Manejo Integrado

El empleo de enemigos naturales ha sido una de las medidas más recurridas y de las más clásicas, suelen dar buenos resultados, tales como: *Coccophagus caridei*, *Metaphycus flavus*, *M. helvolus*, *M. stanleyi*, *Scutellista caerulea* y *S. cyanea*.

El control químico es difícil por sus hábitos no constantes de alimentación y por su dorso céreo que dificulta la utilización de pesticidas, que por otro lado pueden acabar con los parasitoides que se suelen emplear para destruirlos. Sin embargo lo más utilizado es el aceite mineral al 1% con muy buen cubrimiento cuando más de un 10% de las ramillas se encuentran infestadas con conchuelas vivas. Esta aplicación debe realizarse cuando ya no se encuentren ninfas vivas bajo el caparazón de las hembras adultas. Si la infestación de ramillas es mayor al 50%, debe repetirse la aplicación (MIP, 2008).

MetAleurodicus pigeanus

(Baker y Moles, 1923) (Hemiptera: Aleyrodidae)



Figura 25. Adultos de *MetAleurodicus pigeanus* sobre hoja de *Quillaja saponaria*.

Sinonimia:

- *AustroAleurodicus pigeanus* Baker y Moles,
- *Aleurodicus pigeanus* Baker y Moles.

Nombre común:

- Conchuela blanca del quillay.

Hospederos:

- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillay)

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Valparaíso a la Región del Maule.

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos succionadores



Figura 26. Hojas de *Quillaja saponaria* afectadas por *MetAleurodicus pigeanus*

Descripción

Sin Información.

Daño

La sintomatología más característica es la presencia de largos filamentos serosos y se observan además, abundantes insectos en el envés de las hojas y cubriendo la mayor parte de su superficie (Figuras 25 y 26).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Neuquenaphis spp.
(Hemiptera: Aphididae)

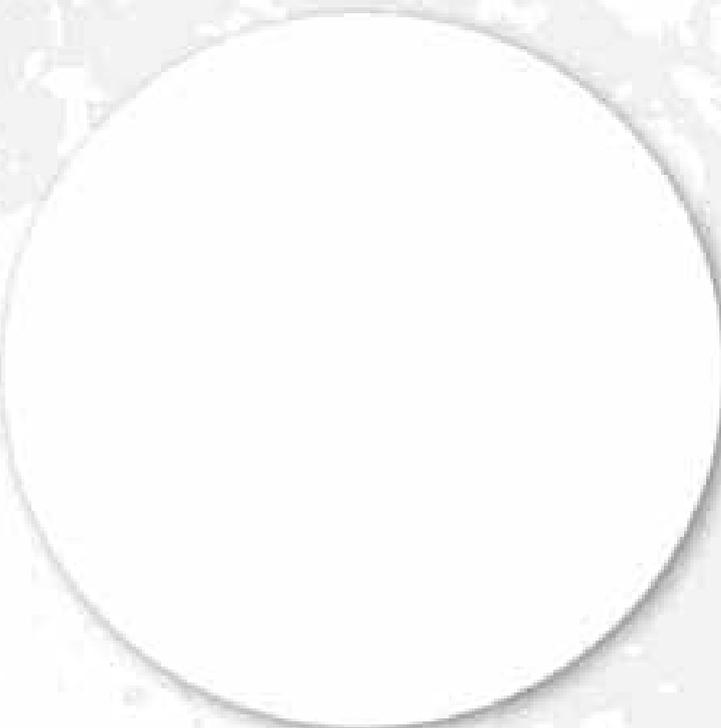


Figura 27.
Adulto de *Neuquenaphis spp.*
(A. Quiroz).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Pulgones o áfidos.

Hospederos:

En Chile se ha reportado en:

- *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser (Hualo),
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst (Coihue),
- *Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser (Coihue de Chiloé),
- *Gunnera magallenica* (Mol.) Mierbel. (Nalca),
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) y
- *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre).

Distribución:

Su distribución es la misma que sus hospederos.

Descripción

Neuquenaphis es un género endémico sudamericano de áfidos, comprende la componente de mayor importancia, se hospeda casi exclusivamente sobre especies de árboles del género *Nothofagus* (Ramírez, 2002).

En Chile se han descrito 12 especies del género *Neuquenaphis*, cinco de las cuales son compartidas por *Nothofagus glauca*, *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus dombeyi*. Las restantes siete especies son principalmente monófagas sobre *Nothofagus* (Fuentes-Contreras *et al.*, 1997) (Figura 27).

Para la zona centro-sur de Chile, se ha descrito un patrón de especialización de *Neuquenaphis* en *Nothofagus*, y se ha sugerido que éste patrón de distribución podría estar mediado por un mecanismo de reconocimiento químico a nivel de selección del hospedero (Quiroz *et al.*, 1999). En el Parque Nacional Laguna San Rafael se han reportado las siguientes especies de *Neuquenaphis* sobre *Nothofagus*: *Neuquenaphis schilingeri* Hille Ris Lambers y *Neuquenaphis chilensis* Essig en *Nothofagus nitida*.

Daño

Los daños son el resultado directo de su alimentación, provocan el amarillamiento, arrosamiento, deformaciones y caída anticipada de las hojas, además de la disminución del crecimiento y el ennegrecimiento de los órganos de las plantas debido al desarrollo de hongos saprofitos, conocidos como fumaginas, sobre el melado excretado por los áfidos. Los

mencionados síntomas son una consecuencia de la abundante extracción de savia y de una particular reacción de la planta hospedante a la inyección de saliva generalmente tóxica (Delfino y Binazzi, 2002). Además también transmiten virus fitopatógenos que provocan disminución en los rendimientos y calidad de las semillas (Delfino *et al.*, 2007).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Insectos taladradores de madera

Calydon submetallicum
Cheloderus childreni
Chilecomadia valdiviana
Epistomentis pictus
Gnathotrupes barbifer
Gnathotrupes caliculus
Gnathotrupes consobrinus
Gnathotrupes fimbriatus
Gnathotrupes herbertfranzi
Gnathotrupes impressus
Gnathotrupes longipennis
Gnathotrupes longiusculus
Gnathotrupes nanus
Gnathotrupes nothofagi
Gnathotrupes pustulatus
Gnathotrupes vafer
Gnathotrupes velatus
Grammicosum flavofasciatum
Holopterus chilensis
Lautarus concinnus
Sibylla livida
Strongylaspis limae

*Calydon submetallicum**(Blanchard, 1851) (Coleoptera, Cerambycidae)*

Figura 28. Adulto de *Calydon submetallicum* (A. Sartori).

Sinonimia:

- *Callidium submetallicum* Blanch.,
- *Calydon submetallicum* Thoms.,
- *Mallosoma ubmetallicum* Chev.,
- *M. submetallicum* (Blanch.).

Nombre común:

- Taladro del ñirre.

**Distribución:**

En Chile se encuentra desde la Región de Coquimbo a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Cerde, 1986). También se encuentra en la Argentina en Neuquén, Nahuel Huapi, San Martín de los Andes, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, etc. (Bosq, 1951).

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Monrós, 1943; Bosq, 1951; Cameron y Peña, 1982; Barriga *et al.*, 1993);
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. *et* Endl.) Krasser (Lenga),
- *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre),
- *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oerst (Coihue de Magallanes),
- *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser (Roble maulino),
- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillay) (Barriga *et al.*, 1993);
- *Drymis winteri* J. R. *et* G. Forster (Canelo) y
- *Persea lingue* (R. *et* P.) Nees *ex* Kopp (Lingue) (Porter, 1938).

Descripción

Adulto:

Mide de 12 a 17 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho. La cabeza es fuerte y densamente punteada. Las antenas son negras; un poco más largas que el cuerpo en los machos, siendo bastante más cortas en las hembras. El protórax es rugoso como la parte trasera de la cabeza, algo plano, el borde anterior formado por una línea convexa ensanchada en los

bordes laterales anteriores y dirigidos hacia delante, siendo su color negro. Los élitros son de color negro profundo con aspecto aterciopelado, éstos llevan un dibujo amarillo que rodea los dos tercios superiores de los élitros, ensanchándose en su extremo posterior. Las patas son robustas, de color azul metálico, los fémures están fuertemente terminados en porra, sobrepasando éstos los élitros en el caso de los machos. El abdomen es de color azul metálico (Bosq, 1951) (Figura 28).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se estima que sería de dos años (Giganti y Dapoto, 1990), aunque Baldini *et al.* (1994) sugieren que el ciclo de vida es anual y no bianual como se ha mencionado.

La larva es de hábitos xilófagos, se la encuentra asociada, generalmente, con *Epistomentis pictus* y *Rhyephenes maillei* (Cameron y Peña, 1982; Giganti y Dapoto, 1990). Se alimentan bajo la corteza de árboles recién caídos o muertos; sus galerías, rellenas de aserrín compactado, alcanzan de 7 a 9 mm de ancho; finalizan su período larval ingresando a la madera, para construir su cámara pupal, en el sentido de la fibra de la madera, a no más de 1,5 cm de profundidad.

El adulto es una de las especies más comunes de la familia, siendo muy común en bosques de *Nothofagus* spp. Frecuenta los troncos recién caídos de especies de fagáceas, donde oviposita (Peña, 1976). Los adultos, se ocultan en las irregularidades de la corteza de los robles y ponen sus huevos en la primavera

(Baldini *et al.*, 1994). Vuelan entre los meses de octubre a enero.

Daño

El daño es ocasionado por el estadio larval, se presenta en madera muerta y consiste en galerías sinuosas rellenas con una mezcla granulada y apretada de aserrín, con deposiciones de las mismas larvas (Cameron y Peña, 1982).

El daño se ubica bajo la corteza y en la parte superior del xilema, con galerías en la madera que conducen a las cámaras pupales (Cameron y Peña, 1982).

En troncos apilados o caídos, es posible observar en los meses de primavera y verano, el aserrín producto de la gran actividad larvaria en el interior de las galerías que ellas construyen (Baldini *et al.*, 1994).

La larva debería presentarse durante todo el año, sin embargo, Baldini *et al.* (1994) mencionan que sólo se encuentran desde el otoño hasta la primavera.

Baldini *et al.* (1994), sólo mencionan que el daño puede llegar a ser considerable, no entregando mayor información sobre el efecto que esto tendría. No obstante, al producirse la perforación de los troncos producto de la actividad larvaria, la calidad de la madera se ve afectada, tanto directa como indirectamente, al facilitarse la entrada de agua y hongos al interior de la misma.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sin embargo, Cameron y Peña (1982) encontraron numerosas avispas parásitas que emergieron desde trozas que contenían larvas y pupas de *C. submetallicum*. Barriga (1990) identificó a *Pristaulacus* sp. (Hymenoptera: Aulacidae) como parasitoide asociado a *C. submetallicum*.

Cheloderus childreni

(Gray, 1832) (Coleoptera: Cerambycidae)



Sinonimia:

- *Cheloderus childreni* Gray.

Nombre común:

- Coleoptero de la luma.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Monrós, 1943; Cerda, 1972; Cameron y Real, 1974; Gara *et al.*, 1980; Gentili y Gentili, 1988; Artigas, 1994);
- *Nothofagus obliqua* Mirb.) Oerst (Roble) con menor frecuencia (Cameron y Real, 1974; Peña, 1974).

Figura 29. Adulto de *Cheloderus childreni* (A. Alvarado).

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región del Maule a la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (Kuschel, 1955; Cerda, 1972; Cameron y Real, 1974; Peña, 1976; Cerda, 1986; Billings *et al.*, 1993; Artigas, 1994). También se encuentra en los bosques subantárticos del suroeste de Argentina, desde las montañas próximas a Neuquén (aproximadamente 40° latitud) hasta el Parque Nacional Nahuel Huapi (41° latitud) (Santoro, 1966; Cerda, 1972; Cameron y Real, 1974; Billings *et al.*, 1993; Artigas, 1994).

Descripción

Huevo:

Es de color blanco amarillento, semioval mirado de costado y redondo de frente; mide de 4,7 a 5,0 mm de largo y de 2,7 a 3,2 mm de ancho; posee un pedicelo originado en el extremo más angosto, que mide alrededor de 1,5 a 1,9 mm de largo y 0,4 mm en la base; el corión es duro y de superficie lisa (Cameron y Real, 1974).

Larva:

Las larvas recién nacidas miden entre 5,6 y 7 mm de largo y 2,2 mm de ancho máximo de tórax y pueden llegar a medir aproximadamente 50 mm de largo con un ancho máximo en el tórax de 11 mm, son de color blanco y robusta con los lados paralelos; la cabeza está fuertemente esclerotizada y negra alrededor de las piezas bucales; las mandíbulas son negras y puntiagudas. El protórax es casi dos veces más ancho que largo y posee manchas cafés características. Los tres pares de patas torácicas son cortas y terminan en una uña puntiaguda. El abdomen tiene ampollas en los primeros siete segmentos, cada uno con dos depresiones transversales. El dibujo en el protórax es semejante en las larvas pequeñas y grandes (Cameron y Real, 1974).

Pupa:

Es blanca, tiene la forma general del adulto y presenta un aspecto transparente. Las patas están encogidas pegadas al cuerpo con los tarsos opuestos juntos sobre el vientre. De un origen dorsal, los élitros, pasan ventralmente bajo los dos primeros pares

de patas y encima del tercer par casi se juntan sobre el vientre. Las antenas se deslizan lateralmente rodeando los primeros dos pares de patas. A medida que la pupa se desarrolla, se oscurecen algunas estructuras como los ojos, las mandíbulas y las uñas. La superficie del cuerpo de la pupa es lisa y glabra, con excepción de algunas evaginaciones pequeñas en los tergos abdominales. La pupa madura es un poco brillante. El largo, de la cabeza hasta el ápice del abdomen, es aproximadamente 43 mm y el ancho al nivel del tórax es de 14 mm. El tamaño varía considerablemente debido en parte a que las hembras son más grandes que los machos (Cameron y Real, 1974).

Adulto:

Tiene fama de ser el insecto más hermoso de Chile, debido a sus colores metálicos brillantes y a su gran tamaño (Peña, 1986; Gara *et al.*, 1980; Billings *et al.*, 1993). El largo de las hembras, desde la cabeza hasta el extremo distal de los élitros, varía de 3,38 a 3,99 cm, y el ancho, a nivel de la base de los élitros, de 1,13 a 1,42 cm. Los machos son más pequeños midiendo de 2,73 a 3,22 cm de largo y 0,98 a 1,13 cm de ancho, siendo estas medidas menores que las obtenidas por Cerda (1972) (Cameron y Real, 1974).

La cabeza es hipognata, con una depresión longitudinal entre los ojos y la base de las antenas. En la base, la antena es morada cambiando a negro hacia el ápice; las antenas de la hembra son de un largo aproximado a la mitad del cuerpo y las del macho son de un largo igual a los $\frac{3}{4}$ del cuerpo. El pronoto es de un color verde dorado algo opaco, con expansiones laterales del mismo color, al igual que el escutelo. Los élitros son

glabros y cribados, rojo oscuro en general con el margen látero-distal morado; el fondo de las cribas es verde metálico dando a los élitros coloraciones verdes cuando la luz incide con ciertos ángulos, siendo los ejemplares de más al norte, según Peña (1974), de una coloración más rojiza, a diferencia de los que existen más al sur que son más verdosos. El vientre del tórax del macho es veloso, en cambio la hembra tiene muy poco vello. El margen caudal del último esternito del macho termina en cuatro proyecciones espinosas, siendo las dos centrales las más notables. Las patas tienen el fémur verde con excepción de la articulación que es morada; las tibias y tarsos son morados metálicos (Cerda, 1972; Cameron y Real, 1974; Gara *et al.*, 1980; Artigas, 1994) (Figura 29).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se estima en 5 a 6 años, con la siguiente distribución dentro del año, huevo: noviembre a agosto; larva: todo el año; pupa: septiembre a febrero; adulto: noviembre a abril (Cameron y Real 1974; Gara *et al.*, 1980; Artigas, 1994).

La larva emerger del huevo, ésta abre un agujero al costado de él y así entra directamente al interior del árbol, atravesando la corteza para empezar su galería en la madera sin detenerse en la región cambial (Cameron y Real, 1974). La larva horada una galería ovalada en forma de "J" la que alcanza los 40 cm de largo por 1,5 cm de ancho; al terminar su desarrollo, forma un tapón apretado de viruta larga en la apertura de la galería y se encierra con otro tapón de viruta en el ápice de la galería, dónde forma su

cámara pupal, de forma oval, forrándola con astillas finas de madera (Cameron y Real, 1974).

El adulto cuando está recién formado posee las regiones laterodorsales del abdomen blancas y poco esclerotizadas; permanece en la cámara pupal por un período de maduración aproximado de un mes; para salir de la galería, el adulto desplaza hacia atrás los pedazos de viruta que forman los tapones que impiden la salida (Cameron y Real, 1974).

Los machos son los únicos que pueden volar realmente, éstos vuelan sólo durante el día y en especial durante la mañana teniendo su mayor actividad alrededor del medio día, siendo su vuelo rápido y ruidoso. Las hembras, sin embargo, raramente vuelan y lo hacen en mala forma. Cuando la velocidad del viento es superior a los 1,12 m/seg el despegue de los machos sólo es realizado en la dirección del viento y una vez en vuelo se acercan a la hembra volando en círculos cada vez más cerrados. El hecho de que se acerquen varios machos a una hembra virgen y luego de la cópula termine el interés de éstos por ella, indica que las hembras usan feromonas para atraer a los machos (Cameron y Real, 1974; Gara *et al.*, 1978).

La hembra, una vez fecundada, busca lugares de oviposición, para ello camina lentamente sobre la superficie del tronco raspándola con su ovipositor, el que está equipado con un pequeño rastrillo con dos dientes largos centrales y dos laterales más cortos. Al caminar, el rastrillo acumula pedacitos del sustrato en la cavidad de su ovipositor ubicado bajo el rastrillo la que está rodeada por pelos gruesos curvados. Al pasar por la cavidad, el huevo



Figura 30. Galería larval de *Cheloderus childreni*.

(A. Baldini)

se recubre en la superficie superior con este material acumulado y se pega firmemente al sustrato, quedando perfectamente bien camuflado con pedazos de corteza, musgos y otros materiales, repitiéndose la operación para la postura del siguiente huevo, siendo la cantidad total de huevos puestos por una hembra de poco más de 30 (Cameron y Real, 1974). Las hembras ovipositan principalmente en la base de los árboles hasta una altura de 3 metros, encontrándose también algunas galerías hasta una altura cercana a los 14 m (Cameron y Real, 1974).

La capacidad de dispersión es baja, debido a que la hembra rara vez vuela, y en las ocasiones en que es capaz de realizar el acto de volar, éste es de mala forma y en trechos cortos, por lo que la reinfestación en el mismo árbol sería alta.

Daño

El daño consiste en galerías que son ovales en el corte transversal teniendo la forma de una "J". Estas se introducen en



Figura 31. Restos de *Cheloderus childreni* sobre *Nothofagus dombeyi*.

(A. Baldini)

el árbol en ángulo oblicuo hacia arriba por unos 10 a 15 cm antes de dirigirse directamente hacia la copa paralelo a la corteza (Figura 30). Las galerías viejas ya desocupadas y las con pupas tienen de 28 a 47 cm de largo, 1,5 a 2,5 cm de ancho máximo en el corte transversal y 1,0 a 1,8 cm en el ancho mínimo (Cameron y Real, 1974).

Cuando el ataque está comenzando hay exudación de savia que sale por el agujero de entrada a la galería, causando una mancha visible en la corteza. Bajo la abertura de la galería se acumulan fibras pequeñas de viruta expulsadas por la larva y a veces se encuentran adultos de lucánidos y hormigas asociados a la savia fermentada (Cameron y Real, 1974).

Cuando el ataque ya es viejo y la larva es más grande no hay presencia de manchas de savia, pero se aprecian

acumulaciones de viruta blanca amarillenta en el suelo o sobre la corteza. Esta viruta es característica de las galerías del “coleóptero de la luma” y varía en largo según el tamaño de la larva, alcanzando un largo de 5 a 6 cm. Además, el cambium que se encuentra alrededor de las heridas causadas, cicatriza formando abultamientos notables en los troncos de Coihue (Cameron y Real, 1974).

El daño se ubica en el fuste del árbol, principalmente entre la base y una altura de 3 m, encontrándose también hasta una altura cercana a los 14 m. En el interior del árbol el daño se encuentra en el xilema al penetrar la larva hacia el centro del árbol (Cameron y Real, 1974).

No está especificado a que edad o diámetro mínimo del árbol comenzaría la infestación, sin embargo, las observaciones existentes se han realizado en Coihues vivos de aproximadamente 25 m de altura y 60 años de edad y también en árboles de 8 a 10 cm de diámetro (Cameron y Real, 1974) (Figura 31).

El daño ocasionado por el insecto inutiliza la madera para fines industriales, especialmente chapas (Artigas, 1994), debido a que sus galerías son gruesas y penetran hacia el interior de la madera, lo que además facilitaría la entrada de hongos de pudrición de la madera.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo.

Chilecomadia valdiviana

(Philippi, 1859) (Lepidoptera: Cossidae)



Figura 32. Adulto de *Chilecomadia valdiviana* (A. Baldini).

Sinonimia:

- *Cossus valdiviana* Phil.,
- *Allocossus discoclathratus* Bryk.,
- *Hypopta valdiviana* (Phil.),
- *Langsdorfia valdiviana* (Phil.).

Nombre común:

- Gusano valdiviano,
- Gusano del tronco,
- Gusano del tebo.



Distribución:

En Chile se encuentra en una gran variedad de ambientes (Gentili, 1988), encontrándose desde la Región de Atacama a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Artigas, 1994), desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm. En Argentina se encuentra en Neuquén, Río Negro y Santa Cruz (Gentili, 1989).

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Gentili y Gentili, 1988),
- *Weinmannia trichosperma* Cav. (Tineo),
- *Trevoa trinervis* Miers (Tebo),
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) (Petersen, 1988),
- *N. antarctica* ?????? Krasser (Lenga) (Petersen, 1988),
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) (Lewis y Peredo, 1993);
- *Maytenus boaria* Mol. (Maitén) (Cerdeña, 1995; 1996).

Descripción

Huevo:

Es de forma ovalada, mide 1,4 mm de largo por 0,9 mm en su ancho máximo (Petersen, 1988), esculpturado con un retículo cuadrículado, de color verde blanquizco al ser recién puesto, tornándose opaco cuando está próximo a eclosionar.

Larva:

Recién nacida mide unos 3 mm de largo por 0,6 mm de ancho máximo y pueden llegar a medir 54 mm de largo por 9 mm de ancho máximo (Petersen, 1988), es de color rosado brillante, existiendo también algunas de color amarillento y blanquizco, siendo la cabeza de color castaño oscuro. El primer segmento torácico presenta una placa quitinizada de color castaño oscuro con una región central más clara. Presenta espiráculos en el primer segmento torácico y en los primeros ocho segmentos abdominales (Olivares y Angulo, 1992). Posee tres



Figura 33. Larva de *Chilecomadia valdiviana* (A. Baldini).

pares de patas torácicas y cinco pares de espuripedios ubicados en los segmentos abdominales 3, 4, 5, 6 y en el segmento anal (Figura 33).

Pupa:

Mide entre 15 a 39 mm de largo, con un ancho máximo de 9,0 mm (Petersen, 1988), su color es pardo-rojizo claro, tornándose muy oscuro cuando está próxima a eclosionar; llama la atención un proceso frontal negro de 0,75 mm de ancho, ubicado en la línea medio-ventral. Presenta un capullo hecho con seda y con trocitos de madera y aserrín del hospedero. Los espiráculos están presentes en los segmentos 2 al 6, todos estos segmentos además del 7° y 8°, en su lado dorsal presentan dos proyecciones de bordes crenulados y/o espinosos muy notorios (Olivares y Angulo, 1992).

Adulto:

En la hembra, la extensión alar varía de 43,4 a 62 mm y la longitud corporal de 18,2 a 25 mm (Petersen, 1988). Las alas anteriores son de color gris-ceniza claro

a gris-castaño, con manchas pequeñas, oscuras, la mayoría subtriangular, ordenadas en una franja paralela al borde distal y en el tercio basal del ala; el área basal, entre la franja y el cuerpo, es gris plateado; en el centro del ala (celda discal) hay una mancha cenicienta (en individuos secos) o blanca verdosa (en individuos vivos), que contrasta con el color gris-castaño del resto. Segundo par de alas castaño oscuro con dos o tres pequeñas manchas blancas bordeadas de negro ubicadas en la parte anal del borde distal. El cuerpo, grueso, cubierto de pelos gris-plateados en el noto y en la línea medio dorsal del abdomen; los costados del abdomen con pelos oscuros (Artigas, 1994).

En el macho, la extensión alar varía de 37 a 38,9 mm y la longitud corporal de 17,1 a 18,4 mm (Petersen, 1988). Siendo los machos definitivamente más oscuros que las hembras y más pequeños; la maculación alar es similar aunque más difusa. Las antenas en ambos sexos son similares, subfiliformes en los dos tercios basales y microserradas en el tercio distal, esto último ligeramente más acentuado en los machos. Los colores de las alas y pelos del cuerpo varían en tonalidad, siendo en general más claros en individuos vivos (Artigas, 1994) (Figura 32).

Aspectos biológicos

Artigas (1994) estima que el ciclo de vida tiene una generación al año; Cerda (1995; 1996) estima que su ciclo vital sería de 2 a 3 años; observaciones más recientes, en *Eucalyptus nitens* Maiden,

indican que su ciclo de vida se traslapa y puede durar 1 o 2 años, en función de la época de inicio del período de emergencia y vuelo (Cerda, 1998).

Las diferentes fases de desarrollo se distribuyen de la siguiente manera; huevo: desde mediados a fines de septiembre en la Región del Bío-Bío (Artigas, 1994); larva: todo el año (Cerda, 1996); pupa: en agosto (Artigas, 1994) y septiembre (Angulo y Olivares, 1991); adulto: desde la primera mitad de septiembre hasta fines de febrero, con ejemplares aislados en marzo y abril (Gentili, 1989).

La larva es de hábitos xilófagos (Lewis y Peredo, 1993), dañando principalmente el xilema y no el floema (Cerda, 1995); cavan una única galería que inicialmente es en sentido transversal hasta llegar al duramen, para luego dirigirse en sentido longitudinal-ascendente. Las larvas al llegar a su último estadio tapan el agujero de emergencia y se dirigen al final de la galería, donde construyen una cámara pupal, para así pasar a la fase de pupa, la cual, cuando está próxima a eclosionar, se dirige a la entrada de la galería, rompiendo el tapón y asomando parte de su cuerpo fuera del hospedero para así eclosionar fuera de él.

En cuanto a las larvas, éstas se alimentan de hongos que cultivan en el interior de las galerías. En ataques en *E. nitens*, sus galerías son muy cortas, no superando los 25 cm de longitud total y un diámetro promedio de 2,5 cm, que es bastante superior al diámetro de las larvas, siendo estas medidas extrañas para un insecto xilófago cuyo ciclo de vida dura hasta 2 años y que las galerías las mantienen libres de aserrín, sellándolas

sólo en forma previa a la fase pupal (Cerde, 1995)

El adulto es de hábitos crepusculares nocturnos, en cuanto al vuelo, la dispersión, el apareamiento y la postura de los huevos, permaneciendo luego inactivos durante las horas del día (Cerde, 1995).

Una vez emergidos del interior de los árboles, los adultos están ya en condiciones de aparearse, y una vez ocurrido el apareamiento, inician la oviposición dentro de las 24 horas siguientes. Esta la realizan depositando los huevos en el fuste de los árboles, principalmente en los puntos de inserción de ramas y/o en grietas de la corteza, en masas o grupos de 30 a 50 unidades, hasta alcanzar un número cercano a los 200 huevos (Cerde, 1995; 1996).

El hecho de que las hembras sean activas voladoras (Gentili, 1989) y que las larvas tengan hábitos polífagos, encontrándose en diferentes ambientes a lo largo de Chile, hacen pensar que no tendrían problemas en dispersarse. Sin embargo, *Ch. valdiviana* muestra una clara tendencia a reinfestar los árboles ya atacados en la temporada anterior, con lo cual su capacidad de dispersión se ve atenuada, siendo ésta más bien moderada (Cerde, 1995).

Daño

Cuando recién está comenzando a actuar el insecto se puede observar exudación de savia por los orificios de entrada de las larvas; además hay expulsión de aserrín fino y en poca

cantidad (Cerde, 1995), el cual aparece especialmente en los nodos de separación de las ramas (Angulo y Olivares, 1991). Posteriormente, cuando el daño ya está avanzado hay expulsión de aserrín en forma más abundante, siendo éste más grueso y fibroso (Cerde, 1995). Los orificios presentan un diámetro entre 10 a 12 mm y hay abundante cantidad de aserrín en la base de los troncos (Petersen, 1988). Además, en el caso de ataques en *E. nitens*, las exudaciones de los orificios de expulsión de aserrín permiten la formación de moho negro en el fuste, atrayendo avispa “chaqueta amarilla” (*Vespula germanica* Fabricius), lucánidos, nitidúlidos, hormigas y otros insectos, que acuden a libar las exudaciones del árbol (Cerde, 1995). Por otra parte, cuando las larvas ya han completado su desarrollo y están próximas a pupar, taponan el orificio de salida con un tapón globular y delgado, compuesto de aserrín fibroso y seda como material cementante, sobresaliendo éste del fuste. Luego, cuando los adultos emergen del árbol, durante la primavera y verano, dejan las exuvias pupales asomando de los orificios de salida en el árbol (Petersen, 1988; Gentili, 1989). Además, los árboles atacados expelen un olor vinagroso característico (Baldini *et al.*, 1994).

No existen referencias específicas para *N. dombeyi*, sin embargo, en el caso particular de *E. nitens*, el daño consiste en galerías cortas y gruesas (no más de 25 cm de largo por 1 cm de ancho) en sentido longitudinal en el fuste, encontrándose en forma masiva debido a la constante reinfestación del hospedante (Cerde, 1995).

El daño se presenta en árboles vivos

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos taladradores de madera

en el interior de la madera del fuste y, a veces, en ramas gruesas (Cerda, 1995).

La larva es posible encontrarla a lo largo de todo el año, debido a que su ciclo vital puede extenderse a dos años.

Un ataque intenso puede comprometer gran parte del xilema en la sección afectada, producto de las múltiples galerías realizadas por las larvas, lo que conlleva una disminución de la resistencia del fuste, facilitando su eventual caída por efecto del viento, lo cual trae aparejado una muerte indirecta del ejemplar (Baldini *et al.*, 1994). Por otra parte, el hecho de que las larvas de *Ch. valdiviana* mantengan sus galerías limpias o libres de aserrín, posibilita y facilita el ingreso de hongos, lo que se traduce en manchado y/o pudrición central del fuste (Cerda, 1995) (Figura 34 y 35).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sólo se conocen algunos enemigos naturales como: *Camponotus morosus* (Smith) (Hymenoptera, Formicidae) actuaría como depredador (Lewis y Peredo, 1993); *Aldrichiopa coracella* (Aldrich) y *Callotrix edwardsi* Aldrich (Diptera, Tachinidae) serían parasitoides (Artigas, 1994).



Figura 34. Daño ocasionado por *Chilecomadia valdiviana* (A. Baldini).



Figura 35. Daño ocasionado por *Chilecomadia valdiviana* (A. Baldini).

Epistomentis pictus

(Lap. y Gory, 1841) (Coleoptera: Buprestidae)



Figura 36. Adulto de *Epistomentis pictus* (A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Epistomentis picta* Gory,
- *E. vittata* Phil.,
- *E. pictus* Gory,
- *E. vittatus* Phil.

Nombre común:

- Hacheros,
- relojes,
- cantabrias.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Monrós, 1943; Gara *et al.*, 1980; Gentili y Gentili, 1988; Barriga *et al.*, 1993);
- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) (Barriga *et al.*, 1993).

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región del Maule a la Región de La Araucanía (Barriga *et al.*, 1993); también se encuentra en Argentina en la provincia de Neuquén (Giganti y Dapoto, 1990).

Descripción

Larva:

Tiene la forma típica de la familia, semejando un clavo de herradura (Gara *et al.*, 1980).

Adulto:

el largo desde la cabeza hasta el extremo élitral varía de 20 a 25 mm, y el ancho a nivel de la base de los élitros es de aproximadamente 6 mm. El cuerpo es alargado, semejante a una elipse. La cabeza es hipognata, poseen ojos grandes y un par de antenas negras que apenas tocan la base de los élitros. El pronoto está muy apegado a los élitros, es de color negro, con tres franjas longitudinales de color amarillo, una en el centro y las otras dos a los costados. Los élitros son de color café-amarillento, con los bordes externos de color amarillo y los internos negros, teniendo dos rayas negras al final de ellos, su forma es casi recta hasta poco después de la mitad de ellos, luego se desvían con un cierto ángulo hacia el interior para terminar en "V", cada élitro posee dos espinas apicales agudas. Su abdomen y tórax inferior son de color negro con una pubescencia muy corta de color negro gris. Las patas son algo cortas y de color negro (Figura 36).

Aspectos biológicos

El adulto es quizás el bupréstido más común del bosque nativo chileno (Gara *et al.*, 1980); es de hábitos filófagos (Giganti y Dapoto, 1990), observándosele volar a las horas de mayor calor posándose sobre troncos caídos de Coihue (Germain, 1907; Peña, 1976), llegando grandes cantidades

de ellos en las faenas de cosecha, inmediatamente después de que el árbol es derribado.

La larva es de hábitos xilófagos (Monrós, 1943; Gara *et al.*, 1980; Elgueta y Arriagada, 1989; Giganti y Dapoto, 1990).

Son insectos de vuelo relativamente rápido, llegando en grandes cantidades a los árboles recién cortados, por lo que su capacidad de dispersión sería de moderada a alta.

Daño

El daño consiste en galerías muy juntas, planas y llenas de aserrín muy fino (Gara *et al.*, 1980).

El daño se ubica preferentemente en la región cortical y subcortical de los troncos penetrando muy poco en el interior de la madera (Gara *et al.*, 1980). Sin embargo, Monrós (1943) menciona que realizan profundas galerías en el interior de la madera.

El ataque se presenta en árboles recién cortados o moribundos.

No existe información acerca del efecto del daño, sin embargo los agujeros de emergencia de los adultos facilitarían la entrada de agua y hongos al interior de la madera, desvalorizándola y limitando su utilización para fines industriales.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes spp.

El género *Gnathotrupes* se conocen por 29 especies, las cuales se han encontrado en México, América Central, y Sudamérica (Wood, 2007). De éstas, 15 especies se conocen afectando a *Nothofagus* y solamente 9 se tenían identificadas para Chile. Nuevas prospecciones realizadas por Kirkendall en el año 2007, adiciona a las 9 ya conocidas otras 5 especies, donde 4 ya estaban descritas para Argentina y una nueva especie, actualmente en proceso de descripción por el mismo autor.

Las especies de *Gnathotrupes* de Chile y Argentina se conocen en gran parte de los resultados de un estudio intensivo realizado en 1971 y 1972 por Naumann-Etienne (Naumann-Etienne, 1978). Naumann-Etienne estudio la fauna del insecto en Isla Victoria, Parque Nacional de Nahuel Huapi.

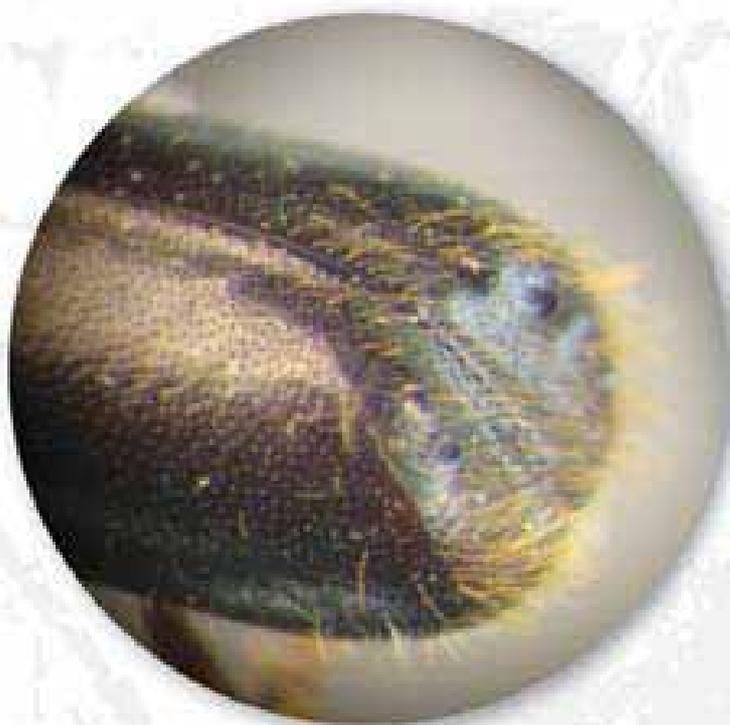
El género *Gnathotrupes* corresponde a los llamados escarabajos de ambrosia, vectores de un hongo que mancha y pudre la madera, pero no cambia sus propiedades estructurales (Kirkendall com. pers.). Sin embargo podría provocar la muerte del árbol, por obstrucción del

sistema vascular (Guajardo, 2006). El hongo simbiótico crece en galerías barrenadas en la madera por las hembras y brinda el alimento al insecto (Gara *et al.*, 1980; citado por Alvarado, 2006). Los machos de *Gnathotrupes* vigilan la entrada y expelen el aserrín (Kirkendall com. pers.). Actualmente se desconoce la taxonomía del hongo de ambrosía.

Dado el desconocimiento que se tiene sobre estos insectos, resulta muy difícil asociar un determinado tipo de daño. Sólo es posible mencionar los principales síntomas y signos ocasionados por el género tales como: galerías maternas y larvales con diversos patrones direccionales, muerte de ramas enteras o segmentos verticales de corteza, ramas y ramillas caídas, muerte de árboles completos y orificios de entrada, en ramillas, ramas y fustes de *Nothofagus*.

Gnathotrupes barbifer

(Schedl, 1967) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Sinonimia:

- *Gnathotrichus barbifer* Schedl,
- *Gnathotrupes similis* Schedl.

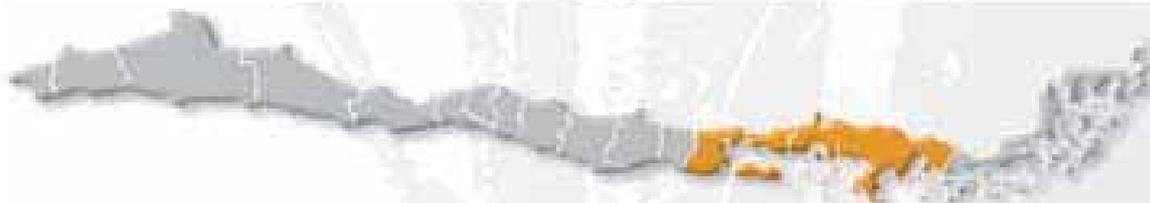
Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Figura 37.
Declive de *Gnathotrupes barbifer*
(A. Baldini)



Detecciones:

En Chile se ha detectado en Chiloé, Región de Los Lagos; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Descripción

Adulto:

La hembra mide de 3,3 a 3,7 mm, 2,8 veces más largo que el ancho; color marrón rojizo. Frente moderadamente convexa, parte media más o menos brillante, sin punteaduras, tercios laterales levemente impresos y parecidos a una seta abundante y moderadamente larga de casi el mismo largo, aparentemente desde el epistoma hasta el vértice, contorno periférico de arriba aparentemente más largo.

Pronoto 1,08 veces más largo que el ancho; más grueso cercano a la base, lados en la zona basal débilmente arqueados, que convergen suavemente hacia un margen anterior fuertemente redondeado; margen anterior provisto de cerca de 20 pequeños dientes; cima indefinida, cercana al medio del largo del pronoto; asperezas pequeñas, numerosas, confusas; áreas posteriores reticuladas, punteaduras muy pequeñas, distintas, muy cercanas entre ellas; vestidura confinada a los lados y al área aspera, con pelos finos y moderadamente largos. Élitros 1,7 veces más largos que el ancho, 1,6 veces más largos que el pronoto; disco que ocupa 80% del largo del élitro; disco liso, brillante, un poco reticulado en la zona cercana a la sutura en la base del declive, punteaduras pequeñas, numerosas, confusas.

Declive muy pronunciado, ancho, moderadamente surcado, ancho del surco mayor que la mitad del ancho del élitro; sutura interestrial un poco elevada, provista de una densa fila de tubérculos redondos y diminutos, cara del declive con punteaduras pequeñas, abundantes y

cercanas entre ellas, márgenes laterales altos, cresta escasamente redondeada, provista de 4 a 6 denticulos moderadamente ásperos (Figura 37). Vestidura sobre el disco y los lados diminuta a obsoleta, en el declive y márgenes pelo más bien abundante, fino y largo (Wood, 2007).

El macho es similar a la hembra excepto por tener un frente muy convexo desde el epistoma hasta una poco marcada impresión transversal en la parte baja del área por sobre el nivel superior de los ojos; superficie diminutamente reticulada, punteaduras pequeñas, superficiales y oscuras, vestidura de pelos cortos, escasos e inconspicuos; ángulos anterolaterales del pronoto parecidos a una mecha de pelo (Wood, 2007).

Se distingue de *Gnathotrupes velatus* Schedl por tener solamente 4 tubérculos en el margen lateral del declive; por un frente débilmente convexo en la hembra, con una vestidura diferente; y por tener un margen anterior del pronoto ligeramente curvado en la hembra (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

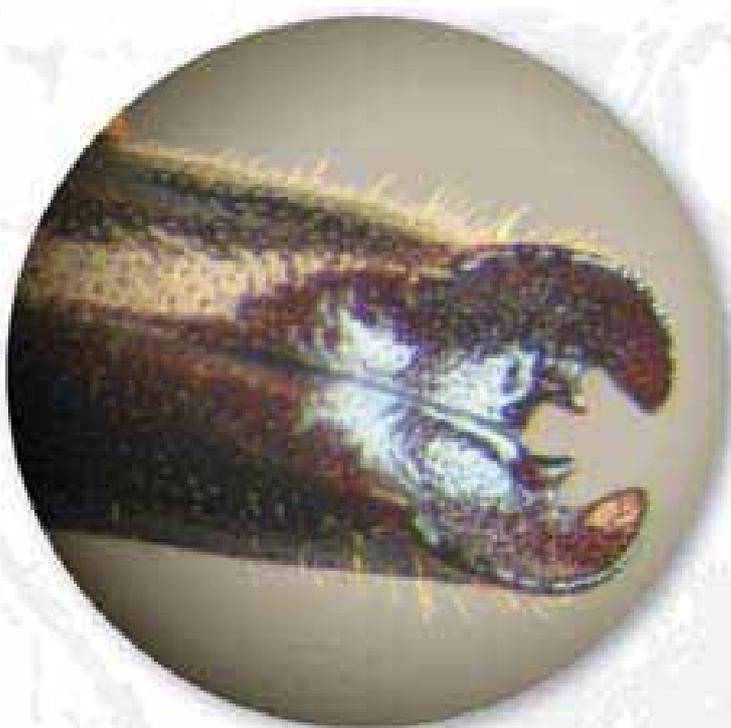
Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes caliculus

(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Sinonimia:

- *Gnathocortus caliculus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue)

Figura 38.
Declive de *Gnathotrupes caliculus*
(A. Baldini).



Detecciones:

En Chile se ha detectado en El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Descripción

Adulto:

El macho mide de 4,1 a 4,5 mm, 3,7 veces más largo que el ancho; color marrón rojizo oscuro. Frente convexo desde el epistoma hasta bien por arriba del nivel superior de los ojos, subcarinado, callo transversal en el nivel más alto de los ojos sobre más de la zona media, área impresa del vértice inmediatamente abajo el flequillo del pelo corto; suturas moderadamente curvadas, septadas. Pronoto 1,4 veces más largo que el ancho; costados casi rectos y paralelos a la mitad basal, un poco redondeados en el frente; cima indefinida, un tercio del largo del pronoto desde el margen anterior; pendiente anterior más bien gradual, asperezas pequeñas, cercanas, confusas; áreas posteriores reticuladas, punteaduras muy pequeñas, más bien cercanas unas a otras; vestidura muy escasa, en la zona anterior del margen lateral o cerca de esta. Élitro 2,3 veces más largo que el ancho, 1,8 veces más largo que el pronoto; disco ocupando un 66% del largo basal del élitro; disco mayoritariamente liso, brillante, con un débil reticulado cerca de la sutura, punteaduras pequeñas, superficiales, confusas. Declive más bien gradual, ancho, profundamente cóncavo; explanado y divaricado por detrás; cuarto basal del declive superficialmente y en términos generales surcado, cresta lateral abrupta, aguda, fuertemente elevada en 1/4 del largo del declive desde la base; parte terminal de la base elevada a una punta un poco aguda; cara del declive profunda y generalmente cóncavo, liso, brillante y diminutamente puntureado en la zona media, poniéndose finamente

granulado en la parte lateral hacia el ápice; profundamente divaricado en el ápice de la sutura (Wood, 2007) (Figura 38).

Se distingue de *Gnathotrupes naumanni* (Schedl) por un frente superior convexo; una impresión transversal sobre el área convexa en casi todo el ancho del vértice; por el margen anterior de pronoto redondeado y estrecho; sutura declivital provista de un par de tubérculos en el ápice; parte dorsal terminal del costado lateral en el declive provisto de un diente agudo (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes consobrinus

(Eichhoff, 1878) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Figura 39. Adulto de *Gnathotrupes consobrinus* (A. Quiroz).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus consobrinus* Eichhoff,
- *Gnathotrichus obnixus* Schedl,
- *Gnathotrichus corthyloides* Schedl,
- *Gnathotrichus sextuberculatus* Schedl y
- *Gnathotrichus quadrituberculatus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue)



Detecciones:

En Chile se ha detectado en las localidades de Valparaíso, Región de Valparaíso; Cherquenco, Región de La Araucanía; Los Muermos, Región de Los Lagos; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en el Parque Nacional Fray Jorge, Región de Coquimbo.

Descripción

Adulto:

El macho mide de 2,9 a 3,5 mm, 2,9 veces más largo que el ancho; color rojizo marrón. Frente convexo arriba, transversalmente impreso en la mitad inferior del área bajo el nivel superior de los ojos; tercio medio liso, brillante, sin punteaduras, glabro desde el epistoma al vértice, tercios laterales finamente puntreados y densamente pubescentes desde el epistoma hasta los ojos. Pronoto 1,1 veces más largo que el ancho; más ancho en la mitad basal, costados débilmente arqueados, más bien redondeados en el frente, margen anterior provisto de cerca de 20 dientes; cima anterior a la mitad del largo del pronoto; asperezas gruesas, cercanas, confusas; áreas posteriores reticuladas, punteaduras pequeñas, más bien cercanas entre ellas; glabras a excepción de las escasas existentes en los márgenes anterior y lateral. Élitro 1,7 veces más largo que el ancho, 1,4 veces más largos que pronoto; disco ocupando un 85% del largo de la zona basal del élitro; superficie lisa, brillante, punteaduras pequeñas, diferentes unas a otras, que por lo general se confunden entre sí. Declive muy pronunciado, más bien fuertemente surcado en la mitad media; superficie lisa, brillante, con unas pocas punteaduras presentes, crestas laterales moderadamente altas, un tanto redondeadas, cresta provista de 2 pares de tubérculos moderadamente largos y puntiagudos. Vestidura de pelo escaso, fino, largo sobre los márgenes del declive y sobre los costados de la base (Wood, 2007).

La hembra es similar al macho excepto a que en la zona media del frente el nivel más alto de los ojos es fuertemente protuberante, sin punta; vestidura en la periferia superior sobre los ojos parece un denso flequillo de una seta muy larga, área central y lateral bajas con pelo más bien escaso y corto; declive reticulado, como en la hembra de *fimbriatus* (Wood, 2007) (Figura 39).

Se distingue de *Gnathotrupes fimbriatus* Schedl por el disco elitral liso y brillante en la superficie; frente del macho convexo y ornamentado en los tercios laterales por un cepillo de pelos moderadamente largos, frente de la hembra en la mitad inferior con una protuberancia conspicua, mediana, mitad superior plana a superficialmente cóncava, flequillo periférico de la seta denso, muy largo (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce..

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Gnathotrupes fimbriatus**(Schedl, 1955) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)*

Figura 40. Adulto hembra de *Gnathotrupes fimbriatus* (L. Kirkendall).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus fimbriatus* Schedl,
- *Gnathotrichus frontalis* Schedl.

Nombre común:

- Escabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

**Detecciones:**

En Chile se ha encontrado desde la Región del Maule a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Wood, 2007; Kirkendall, datos no publicados).

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un largo aproximado de 4 mm, curvada ventralmente, sin patas; cabeza café, con fuertes mandíbulas.

Adulto:

Cilíndricos, de 3 mm de largo y aproximadamente de 1 mm de ancho; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavos. La cabeza de la hembra tiene un frente concavo, anillado de pelos amarillos largos, y con dos mechones de pelos curvado hacia arriba (Figura 41), mientras que el macho presenta la cabeza suavemente convexa, sin pelos largos (Figura 40).

Pronoto castaño oscuro, élitros más claros, casi amarillos; con puntuaciones finas muy poco profundas, desordenadas, donde no es posible evidenciar claramente las filas. El declive es pronunciado, opaco, con 2 parejas de dentículos notorios y otros muy pequeños (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce, pero se estima que tiene un ciclo anual, similar a los *Gnathotrupes* del Parque Nacional Nahuel Huapi en Argentina (Naumann-Etienne, 1978). En Chile se han encontrado adultos desde noviembre hasta abril (Wood, 2007; Kirkendall, datos no publicados).

Los huevos son depositados en galerías larvales verticales, especies asociadas hacen galerías horizontales.

Tiene una alta capacidad de dispersión



Figura 41. *Gnathotrupes fimbriatus*, cabeza de la hembra (L. Kirkendall).

como todos los Scolytinae, ambos sexos son buenos voladores.

Daño

Gnathotrupes fimbriatus pertenece a un complejo de especies de *Gnathotrupes* que atacan *Nothofagus* vivos, estas especies parecen tener la misma ecología.

Los síntomas característicos del daño son ramas muriendo (con hojas amarillentas), muertas y caídas.

En la Provincia de Aysén se han detectado focos de árboles muertos, principalmente de *N. pumilio*, *N. dombeyi* y *N. betuloides*. Los árboles atacados presentan orificios pequeños (entradas de los túneles o galerías de *Gnathotrupes*), y una acumulación de aserrín fino y blanco al interior.

La presencia de *Gnathotrupes* es asociado con muerte de ramas enteras o segmentos verticales de corteza (en



Figura 42. Dos sistemas de galerías de *Gnathotrupes fimbriatus*, en *Pinus contorta* (J. Aguayo).
X FOTO 37



Figura 43. *Gnathotrupes fimbriatus*, sistema de galerías en *Nothofagus pumilio* (L. Kirkendall).
X FOTO 38

ramas grandes y troncos) y muerte de árboles completos. Se desconoce si esta mortalidad es por efecto del hongo de ambrosia o de un patógeno vectorado por los gorgojos.

Los túneles de *G. fimbriatus* son muy distintos a otras especies de *Gnathotrupes*. Después de una corta entrada se bifurca en 2 ó 3 túneles largos (Figura 42 y 43).

De lo poco que se conoce de esta especie, *G. fimbriatus* es la especie más ampliamente distribuida y polífaga. El daño se puede ubicar en cualquier parte de árbol (ramillas, ramas o fuste), barrenan madera de todos los diámetros. Probablemente mucho del daño (de la mortalidad) a ramas, en el sur es causado por *G. fimbriatus*.

El daño ocasiona pérdidas de crecimiento, mortalidad de árboles completos (Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo), sin embargo estas no han sido cuantificadas.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes herbertfranzi

(Schedl, 1973) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Hacer dibujo

Figura 44. Adulto de *Gnathotrupes herbertfranzi* (A. Quiroz).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus herbertfranzi* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).



Detecciones:

En Chile se ha detectado en Malalcahuello, Región de La Araucanía; Antillanca, Región de Los Lagos; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Montealto, Región de Magallanes y La Antártica Chilena.

Descripción

Adulto:

El macho mide de 3 a 3,4 mm, 3,0 veces más largo que el ancho, el color del pronoto y la mayor parte de los élitros es marrón oscuro, parte basal del disco desde más o menos las estría 6 hasta la sutura de color amarilloso castaño. Frente muy convexo, transversal y débilmente impreso en el tercio inferior, epistoma débilmente elevado; superficie débilmente reticulada, punteaduras más bien escasas, relativamente gruesas; vestidura de pelos largos, finos y escasos sobre y cerca del epistoma. El pronoto es 1,14 veces más largo que ancho; ampliándose aún más en la parte basal, costados débilmente arqueados en la base, muy redondeados en el frente; margen anterior provisto de 16 dientes gruesos; cima en el medio, áreas posteriores reticuladas, punteaduras muy pequeñas, bastante cercanas, vestidura limitada a los lados y al margen anterior. Élitro 1,8 veces más largo que el ancho y 1,7 más largo que el pronoto, disco ocupando un 73 por ciento de la zona basal del largo del élitro; estría no indicada, punteaduras pequeñas y numerosos puntos impresos, confusos, superficie diminutamente reticulada; sutura en la mitad posterior claramente elevada, área de la interestría 2 superficialmente surcada. Declive pronunciado, moderadamente bisurcado en la zona media del ancho del declive; forma de los surcos similar al disco posterior, margen lateral cercano al medio del largo del declive provisto de una espina un poco globular, larga, despuntada, basalmente más estrecha; área ventrolateral redondeada. Vestidura de pelos cortos, escasos en áreas laterales

sobre y cerca del declive (Wood, 2007) (Figura 44).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes impressus

(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)

Hacer dibujo

Sinonimia:

- *Gnathoglochinus impressus* Schedl,
- *Gnathotrupes pauciconcavus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre) y
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue).

Figura 45.
Adulto de *Gnathotrupes impressus*
(A. Quiroz).

Detecciones:

En Chile se ha detectado en El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Descripción

Adulto:

La hembra mide de 3,1 a 3,9 mm, 3 veces más largo que el ancho; color marrón oscuro. El frente posee una cresta transversal bituberculada, aguda, elevada inmediatamente por sobre el epistoma, posee un área cóncava ancha, circular, superficial de un ojo al otro desde la cresta al vértice, área cóncava con punteaduras finas, densas, uniformes y homogéneamente ornamentada por pelos abundantes, finos y moderadamente largos, setas más abundantes y sólo un poco más largas en el margen dorsal. Pronoto 1,12 veces más largo que el ancho, de forma un poco cuadrada en el contorno; margen anterior provisto de 18 dientes no muy marcados; cima anterior a la mitad del largo del pronoto; asperezas pequeñas, numerosas, confundidas; áreas posteriores reticuladas, punteaduras pequeñas, cercanas, diferentes. Élitros 1,9 veces más largo que el ancho, 1,7 veces más largos que el pronoto; disco ocupando 72% del largo del élitro; superficie mayoritariamente lisa, brillante, reticulada cerca de la sutura; punteaduras pequeñas, diferentes, confusas. Declive más bien pronunciado, con una impresión ancha, cresta lateral moderadamente elevada desde la interestría 3 a la mitad del largo del declive, luego declina hacia el margen apical; cresta lateral provista en la mitad basal de una fila de cerca de 6 pequeños tubérculos puntiagudos; área impresa desde la base al ápice fuertemente reticulada, varios gránulos diminutos en el cuarto inferior; sin una carina ramificada dorsalmente desde el margen costal. Varias setas parecidas a pelos en el cuarto inferior de la cara del

declive, y muchas setas sobre los costados y la base del élitro (Wood, 2007).

El macho es similar a la hembra excepto a que el frente es débilmente convexo, liso, brillante, con punteaduras más bien pequeñas, moderadamente cercanas unas a otras; superficie glabra, con unas pocas setas en los tercios laterales del epistoma; surco declivital mucho más impreso en el tercio basal, más fuertemente impreso en la mitad inferior; convexidades laterales sobre el tercio basal más altas, provistas de aproximadamente seis pequeños dientes de un tamaño similar (Wood, 2007) (Figura 45).

Se distingue de *Gnathotrupes kirkendalli* Wood por tener una forma de cuerpo más larga y menos robusta; posee áreas reticuladas en el disco elitral; por un frente distinto en la hembra (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Gnathotrupes longipennis**(Blanchard, 1851) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)*

Hacer dibujo

Figura 46.
Adulto de *Gnathotrupes longipennis*
(A. Quiroz).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus castaneus* Schedl,
- *Gnathotrichus corthyliformis* Schedl,
- *Gnathotrichus constrictus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue).

Descripción**Adulto:**

El macho mide de 3,2 a 3,4 mm, 3,1 veces más largo que el ancho; color

**Detecciones:**

En Chile se ha detectado en Valparaíso y Zapallar, Región de Valparaíso; Valdivia, Región de Los Ríos; Curacautin, Región de La Araucanía; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

castaño rojizo. Frente moderadamente y transversalmente impreso desde el epistoma al nivel superior de los ojos, superficie reticulada en área impresa, convexa y brillante por encima, pequeñas punteaduras en el área impresa, ligeramente más grandes por encima; una carina media algo aguda, brillante, elevada desde el margen epistomal hasta la mitad de la distancia del nivel más alto de los ojos, vestidura de escaso pelo diminuto más largo sobre el epistoma. Pronoto 1,2 veces más largo que el ancho; más grueso cerca de la base, lados en la mitad basal levemente arqueados, los que convergen ligeramente hacia un margen anterior un poco redondeado; margen anterior que consta de 8 dientes, con el par del medio un poco más largos; levantados en el medio; asperezas pequeñas, cercanas, confusas; área posterior reticulada o ligeramente reticulada, punteaduras pequeñas, superficiales, no muy definidas; glabras, unas pocas setas sobre o cercanas a los márgenes lateral y anterior. Élitros 1,8 veces más largo que el ancho, 1,3 veces más largos que el pronoto; disco ocupando un 80 por ciento de la base del largo del elitro; superficie lisa, brillante, pequeñas punteaduras, cercanas, muy confundidas. Declive muy pronunciado, reticulado, moderadamente surcado en una pequeña parte de la zona media, margen lateral del área impresa que consta de aproximadamente cinco (raramente entre tres a seis) pequeños tubérculos puntudos de un tamaño similar, interestría 1 con uno a tres cercanos al ápice, áreas laterales más allá del 3 con cerca de tres a seis gránulos confusos. Vestidura sobre el disco y costados diminuta a no presente, áreas laterales del declive y de los costados

adyacentes con unas pocas setas (Wood, 2007).

La hembra es similar al macho excepto por que posee un frente plano a débilmente cóncavo desde el vértice al nivel superior de los ojos, que luego continúa sobre los costados hasta el epistoma; área triangular sobre la parte media hasta el nivel superior de los ojos fuertemente convexa, con una superficie lisa, brillante y sin punteaduras; vestidura de pelos dorados moderadamente abundantes en zonas planas de los costados y sobre esta, margen periférico sobre los ojos denso, muy largo, punta de las setas más largas capaces de llegar hasta el epistoma. Pronoto más largo, 1,4 veces más largo que el ancho, margen anterior en términos generales más redondeado (Wood, 2007) (Figura 46).

Se confunde con *G. consobrinus* (Eichhoff), con el cual no tiene ninguna relación. Se distingue de este último por un declive elitral menos impreso, con margen lateral provisto de cinco o más pequeños dienteillos; en el macho el epistoma posee una carina pequeña en la zona media; y en la hembra el frente posee setas esculpturadas y ornamentadas (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Gnathotrupes longiusculus**(Schedl, 1951) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)*

Figura 46.
Adulto de *Gnathotrupes longiusculus*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

- *Gnathotrupes ciliatus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- Se ha reportado en *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Sin embargo es posible que ataque otros *Nothofagus* (Naumann-Etienne, 1978; Kirkendall, datos no publicados).

Detecciones:

En Chile se encuentra desde la Región del Maule a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena. En Argentina se ha colectado en el Parque Nacional Nahuel Huapi y Tierra del Fuego.

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un longitud de aproximadamente 3 mm, curvada ventralmente, sin patas; café, con fuertes mandíbulas.

Adulto:

Cilíndricos, mide 3 mm de largo y aproximadamente 1 mm de ancho; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavos. La cabeza de la hembra tiene un frente concavo, anillado de pelos amarillos largos, los polos más largos curvado de arriba hacia abajo; mientras que el macho es suavemente convexo, sin pelos largos.

Pronoto y élitros de color café rojizo oscuro; con punteaduras finas en filas bien definidas y poco profundas. El declive es pronunciado, opaco, con dos parejas de denticulos notorios y otros muy pequeños (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce, pero se estima que tiene un ciclo anual, similar a los *Gnathotrupes* del Parque Nacional Nahuel Huapi en Argentina (Naumann-Etienne, 1978).

Los huevos son depositos en galerías larvales horizontales y transversales a la principal.

Tiene una alta capacidad de dispersión como todos los Scolytinae, ambos sexos son buenos voladores..

Daño

El síntoma más característico son las ramas o fustes de poco diámetro muriendo (con hojas amarilladas), ramas muertas y caídas y orificios pequeños (entradas a las galerías de *Gnathotrupes*).

En ramillas y ramas pequeñas, las galerías las debilitan estructuralmente, pero aún se desconoce si la mortalidad de éstas se efectúa físicamente por el barrenado, el hongo de ambrosia o de un patógeno vectorado por los gorgojos.

Gnathotrupes longiusculus pertenece un complejo de especies de *Gnathotrupes* que atacan ramas y ramillas de *Nothofagus* vivos. De acuerdo a estudios realizados por Naumann-Etienne (1978) en el Parque Nacional Nahuel Huapi se conoce que también *G. cerratus* Schedl, *G. impressus* (Schedl) y *G. pustulatus* Schedl son específicos de ramas, más una especie no descrita, encontrado en el Cerro El Roble.

La galerías de *G. longiusculus* son distintas a las de *G. fimbriatus* (Figura 47). El primero fabrica una entrada cortada, luego se bifurca en uno ó dos galerías siguiendo los anillos de crecimiento.

Los daños ocasionan pérdidas de crecimiento, mortalidad de árboles pequeños, sin embargo estas no han sido cuantificadas.

Al parecer la mortalidad de ramas en la Región de Magallanes y La Antártica Chilena es producto de *G. longiusculus* y *G. fimbriatus*.

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos taladradores de madera



Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Figura 47. Sistema de galerías de *G. longiusculus* *G. fimbriatus*, ramas pequeñas de *Nothofagus*, Río Rubens, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo (L. Kirkendall).

Gnathotrupes nanus

(Eichhoff, 1878) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Figura 48.
Lado de *Gnathotrupes nanus*
(A.Baldini).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus nanus* Eichhoff,
- *Gnathotrichus nanus* Eichhoff,

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).



Detecciones:

En Chile se ha reportado en Concepción, Región del Bío-Bío; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Descripción

Adulto:

La hembra mide de 2 a 2,3 mm, 3,0 veces más largo que el ancho; color marrón rojizo. Frente débilmente convexo desde el epistoma hasta bien por sobre los ojos; tercio medio sin punteaduras, muy brillante desde el epistoma hasta por sobre los ojos; tercios laterales un pmás o menos brillantes, cercanos, densamente puntreadas, ornamentadas con un cepillo de abundante pelo desde el epistoma al vértice, seta moderadamente larga, de más o menos el mismo largo; epistoma sin un callo en la zona media. Pronoto 1,14 veces más largo que el ancho; costados débilmente arqueados en la parte basal, generalmente redondeados en el frente; margen anterior débilmente serrado; con aproximadamente 20 pequeños dientes; cima indefinida, anterior a la mitad; asperezas pequeñas, cercanas unas a otras, cerradas, confusas; áreas posteriores reticuladas, con punteaduras muy pequeñas, más bien cercanas. Élitros 1,6 veces más largos que el ancho, 1,7 veces más largo que el pronoto; disco ocupando un 80 por ciento del largo del élitro; disco liso, brillante, con punteaduras pequeñas, confusas, débilmente reticuladas cerca del declive en algunas áreas, muchas débilmente impresas, con líneas irregulares. Declive pronunciado, superficialmente surcado, más estrecho en la parte superior, más ancho en la parte inferior; superficie obscuramente reticulada a un tanto granulada en algunas zonas, con micropunteaduras numerosas y oscuras, impresión moderada, cresta usualmente provista de dos tubérculos pequeños a moderados, 1 un cuarto del largo del

declive desde la base, 2 en el medio (uno o dos de los cuatro tubérculos a veces muy reducido o ausente). Vestidura con setas muy escasas, finas y cortas en el declive inferior (Wood, 2007).

El macho es similar a la hembra excepto por tener un frente generalmente convexo, un callo mediano sobre el epistoma, vestidura pequeña a ausente sobre el cuerpo, tubérculo declivital un poco más largos (Wood, 2007).

Se distingue de *G. consobrinus* (Eichhoff) por ser de menor tamaño, por el frente, el pronoto y el élitro reticulado; y por un área media estrecha y glabra en el frente de la hembra (Wood, 2007) (Figura 42).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Gnathotrupes nothofagi**(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)***Detecciones:**

En Chile se ha reportado en El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Sinonimia:

- *Gnathomimus nothofagi* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue)

Descripción**Adulto:**

El macho mide de 3,5 a 4,5 mm, 3,9 veces más largo que el ancho; color rojizo marrón muy oscuro. El frente es profundamente y transversalmente

impreso desde el epistoma hasta un poco más arriba del nivel superior de los ojos, convexo por arriba; superficie reticulada, diminutamente, oscuramente puntureado, casi glabro. Pronoto 1,5 veces más largo que el ancho; costados sobre casi los dos tercios basales rectos a débilmente estrechos, también estrechos en el tercio anterior; margen anterior truncado (recto) en la mitad del largo del pronoto, margen débilmente dentado, extremos laterales del área truncada no provistos de un tubérculo ventral; pendiente anterior restringida al sexto anterior del largo del pronoto, asperezas pequeñas, cercanas, confusas, áreas posteriores reticuladas, numerosas punteaduras, diminutas, vestidura de pelos escasos, diminutos, cortos en casi todas las superficies. Élitro 2,6 veces más largo que el ancho, 1,7 veces más largo que el pronoto; disco ocupando 62% basal del largo del elitro;

disco liso, brillante, diminutas punteaduras estriadas dispuestas casi en filas, numerosas micropunteaduras. Declive gradual, ápice de la sutura no provista de un par de tubérculos; crestas laterales emergen abruptamente, un poco más arriba de la mitad del declive, liso. *Setas* diminutas abundantes sobre el disco, los costados, y las partes basales y laterales del declive (Wood, 2007).

La hembra es similar al macho, excepto por el frente plano desde un ojo al otro desde el epistoma al vértice, ligeramente cóncavo en el tercio inferior, parte inferior del área cóncava es reticulada, más bien finamente punturada, margen superior del vértice parecido a un flequillo de pelo largo y amarillo, puntas de la *seta* más larga casi llegando al epistoma. Pronoto con la emarginación anterior un poco más ancha, más profunda, ángulos del costado ventral provistos de un par de tubérculos largos. Declive similar al macho excepto por el extremo de la anterior de la cresta lateral proyectada en una espina despuntada, cresta no tan alta (Wood, 2007).

Se distingue de *Gnathotrupes naumanni* (Shedl) por ser un poco menor en tamaño; por la ausencia de un par de tubérculos en el ápice de la sutura declivital; por una fila de largas *setas* en el margen dorsal periférico del frente de la hembra; y por un declive muy diferente (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Gnathotrupes pustulatus

(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Hacer dibujo

Sinonimia:

No tiene.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Figura 49.
Adulto de *Gnathotrupes pustulatus*
(A. Quiroz).



Detecciones:

En Chile se ha reportado en Puerto Varas, Región de Los Lagos; El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en Argentina en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

Descripción

Adulto:

El macho mide 3,3 mm, 3,1 veces más largo que el ancho; color del pronoto marrón rojizo, elitros de color castaño. El frente es convexo en la parte superior, impreso moderadamente y transversalmente desde el epistoma hasta el límite superior de los ojos; superficie fuertemente reticulada, área finamente convexa, con punteaduras cercanas unas a otras; área impresa muy finamente puntureada, vestidura de pelos cortos, finos, más largos sobre el epistoma. Pronoto, 1,2 veces más largo que el ancho, más ancho en la base, costados de la zona basal casi rectos y paralelos, más bien redondeados en el frente, provisto de 14 dientes gruesos, cima levantada ligeramente en la parte de atrás de la zona media del largo del pronoto; asperezas pequeñas, cercanas, confusas; área posterior reticulada, punteaduras pequeñas, cercanas unas a otras; glabras, excepto las setas que son escasas sobre los lados y los márgenes anteriores. Élitros 1,9 veces más largos que el ancho, 1,6 veces más largo que el pronoto; disco ocupando 74 por ciento del largo del elitro; estrías no presentes; superficie marcada por muchas líneas impresas de manera irregular, punteaduras que se confunden unas a otras, las que son pequeñas, cercanas, poco profundas. Declive pronunciado, muy convexo, débilmente surcado en el medio de la tercera parte de la zona basal; espinas un poco globulares en el margen lateral. Vestidura de diminutos pelos sobre el disco y el costado un poco más largos sobre el declive, incluyendo la superficie de la espina mayor.

La hembra es similar al macho excepto por el frente que es fuertemente cóncavo de un ojo al otro desde el epistoma al vértice, área cóncava lisa, brillante, con pelo fino escaso, margen dorsal sobre los ojos ornamentado con un grupo de pelos parecido a un cepillo sobre el tercio lateral, más cortos y menos densos en el tercio medio; espina mayor superior presente en el declive, pobremente formada (Wood, 2007) (Figura 49).

Se distingue por un disco elitral normal, con punteaduras gruesas; por una profunda impresión transversal en la parte baja del frente en el macho, y por la diferente escultura elitral (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Gnathotrupes vafer**(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)*

Figura xx.
Adulto de *Gnathotrupes vafer*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

- *Gnathotrichus vafer* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- Se ha detectado en *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga), sin embargo se encontraría en todas las especies de *Nothofagus* (Wood, 2007; Kirkendall, datos no publicados).

Detecciones:

En Chile se ha encontrado en El Manso, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina (Naumann-Etienne, 1978; Kirkendall, datos no publicados). Sin embargo probablemente se distribuye más ampliamente.

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con una longitud aproximada de 3 mm, curvada ventralmente, sin patas; cabeza café, con fuertes mandíbulas.

Adulto:

Cilíndricos, de aproximadamente 3 mm de largo y 1 mm de ancho; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavos. La cabeza de ambos sexos tiene un frente convexo, con pocos pelos no muy largos.

Pronoto y élitros de color café rojizo oscuro, con punteaduras desordenadas y profundas. El macho presenta en el ángulo anterolateral del pronoto mechones de pelos dorados. El declive es pronunciado, brillante, con dos parejas de denticulos notorios.

Vestidura escasa, sobre los costados y el disco posterior cerca del declive (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

Los adultos vuelan en invierno, en Argentina esta especie prefiere atacar la parte inferior de fustes caídos, mientras que en focos de árboles atacados en Aysén se encuentra en fustes de árboles vivos.

La construcción de túneles o galerías demora aproximadamente dos meses.

Los huevos son depositados en bolsillos larvales verticales (longitudinales), muy cerca uno de otro (Naumann-Etienne, 1978). Los adultos jóvenes (imagos) hibernan debajo de

escamas de corteza (Naumann-Etienne, 1978).

Tiene una alta capacidad de dispersión como todos los Scolytinae, ambos sexos son buenos voladores.

Daño

Gnathotrupes vafer pertenece a un complejo de especies de *Gnathotrupes* que atacan fustes de *Nothofagus* vivos. *Gnathotrupes barbifer* Schedl, *G. nanus* (Eichhoff), *G. velatus* Schedl, y especie no descrita (colectado en Aysén) parecen tener la misma ecología (Naumann-Etienne, 1978; Kirkendall, datos no publicados).

Los síntomas característicos del daño son ramas muriendo (con hojas amarillentas), muertas y caídas. En la Provincia de Aysén se han detectado focos de árboles muertos principalmente de *Nothofagus pumilio*, *Nothofagus dombeyi* y *Nothofagus betuloides* (Figura 50). Los árboles atacados presentan orificios pequeños (entradas de los túneles o galerías de *Gnathotrupes*), y acumulación de aserrín fino y blanco en el interior (Figura 51).

La presencia de *Gnathotrupes* es asociado con la muerte de ramas enteras o segmentos verticales de corteza (en ramas grandes y fustes) (Figura 52), así como también a la muerte de árboles completos. Se desconoce si esta mortalidad es ocasionada por el hongo de ambrosia o de un patógeno vectorado de los gorgojos.

Las galerías de *G. vafer* son muy distintas. La entrada es perpendicular,

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos taladradores de madera



Figura 50. Focos de *Nothofagus* muertos y muriendo por ataque de *Gnathotrupes* en El Manso, RN Cerro Castillo (L. Kirkendall).



Figura 51. Acumulación de aserrín en la base de *Nothofagus* atacados en El Manso, RN Cerro Castillo (L. Kirkendall).

luego se bifurcan siguiendo los anillos de crecimiento.

El daño se ubica en fustes de más de 20 cm de diámetro (Naumann-Étienne, 1978; Kirkendall, datos no publicados) (Figura 53).

El daño ocasiona pérdidas de crecimiento, mortalidad de árboles completos (Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo), sin embargo estas no han sido cuantificadas.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Figura 52. Segmento vertical de corteza muerta de *N. dombeyi*, RN Coyhaique (J. Aguayo).

Gnathotrupes velatus

(Schedl, 1975) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Figura 54.
Adulto de *Gnathotrupes velatus*
(A. Baldini).

Sinonimia:

- *Gnathotrupes solidus* Schedl.

Nombre común:

- Escarabajo de ambrosia,
- Gorgojo de ambrosia.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue).



Detecciones:

En Chile se ha reportado en la Reserva Nacional Cerro Castillo, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina.

Descripción

Adulto:

La hembra mide de 3,7 a 4 mm, 3 veces más largo que el ancho; color marrón rojizo muy oscuro. Frente fuertemente cóncavo desde un ojo al otro desde el epistoma hasta el vértice, con una cresta mediana y obtusa en la parte de más abajo; superficie áspera con punteaduras, brillante, vestidura de pelos finos, cortos, escasos en la zona inferior del área cóncava, una pequeña porción de la cresta periférica sobre los ojos parecida a un mechón de largas setas, recordando a una cresta sencilla. Pronoto 1,2 veces más largo que el ancho; contorno cuadrado, con el tercio medio del margen anterior conspicuamente emarginado; lados casi rectos, que no convergen al céfalo; área anterior sin declive, tercio anterior finamente áspero, los dos tercios posteriores lisos, reticulados, con punteaduras diminutas y numerosas; con varias setas en la parte lateral del área áspera. Élitros 1,7 veces más largos que el ancho, 1,5 veces más largos que el pronoto; disco ocupando un 78 por ciento de la longitud del elitro; disco mayoritariamente liso, con pequeñas zonas reticuladas, con pequeñas punteaduras, confundidas, indistintas. Declive muy pronunciado, surco superficial con un tamaño menor a la mitad del ancho del elitro; con crestas laterales fuertemente redondeadas, moderadamente elevadas, con la cresta provista de cinco a ocho pequeños tubérculos puntiagudos en los dos tercios superiores del declive, surco en gran parte reticulado, con muchas pequeñas punteaduras que se confunden. Vestidura escasa en los costados cerca del declive,

con setas diminutas a veces presentes en el disco y en todos los lados (Wood, 2007).

El macho es similar a la hembra excepto por tener un frente ligeramente convexo, una superficie áspera con punteaduras, tercio medio del epistoma formando un callo bien definido; un frente glabro; y por un margen anterior del pronoto levemente curvado y dentado (Wood, 2007).

Se distingue de *G. longipennis* (Blanchard) por ser más grande; por la presencia de un callo en el tercio medio del epistoma del macho (no carina); por el frente fuertemente impreso de la hembra; y por el margen anterior profundamente emarginado del pronoto de la hembra (Wood, 2007) (Figura 54).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce.

Daño

Se desconoce

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Grammicosum flavofasciatum**(Blanchard, 1843) (Coleoptera: Cerambycidae)*

Figura 55.
Adulto de *Grammicosum flavofasciatum*
(A. Baldini).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

Sin información.

Hospederos:

- Se ha reportado en *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

**Distribución:**

En Chile se distribuye entre la Región del Maule y la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Descripción

Larva:

Las larvas son cilíndricas y largas, con patas ausentes o reducidas, de cabeza esférica (Artigas, 1994).

Adulto:

Tiene el cuerpo alargado y cilíndrico, con antenas largas. Patas con cinco tarsitos y fémures algo dilatados (Artigas, 1994) (Figura 55).

Daño

Las hembras ponen sus huevos sobre la corteza del árbol desde la que penetran las larvas que ocasionan el daño, barrenando la madera. Se ha observado a los machos volando a horas de máxima temperatura en verano (Vidal, 2008).

La mayoría de los cerambycidos prefieren árboles debilitados y moribundos, además son muy importantes en el proceso de circulación de los minerales hacia el suelo, ya que sus galerías propician las condiciones para la invasión de hongos que descomponen la madera (Coulson y Witter, 1990).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Holopterus chilensis

(Blanchard, 1851) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 56.
Adulto de *Holopterus chilensis*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

No tiene.

Nombre común:

- Taladrador del roble,
- Gusanera del roble.

**Distribución:**

En Chile se encuentra, principalmente, en la Región de La Araucanía a la Región de Los Lagos, encontrándose entre los 65 a 500 msnm, abarcando tanto la cordillera de los andes como la de la costa y el llano central, siendo la provincia de Valdivia donde se encuentra la mayor población de éstos (Kruise, 1981). También se ha reportado su presencia en la Región del Maule (Barriga *et al.*, 1993) y en la Región de Valparaíso (Peña, 1974).

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble) (Kruuse, 1981; Cameron y Peña, 1982),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Peña, 1976; Gara *et al.*, 1980; Cameron y Peña, 1982; Gentili y Gentili, 1988; Artigas, 1994) y
- *Nothofagus alpina* (Poepp. *et* Endl.) Oerst. (Raulí) (Artigas, 1994).



Figura 57.
Larva de *Holopterus chilensis*
(A. Baldini).

Descripción

Huevo:

Es de forma ovoide y mide como promedio 6,22 mm de largo por 3,01 mm de ancho. Recién ovipositado es de color amarillento claro, de corión blando, que se adapta al sitio de postura para endurecerse una vez seco y tornarse de color amarillo opaco (Kruuse, 1981).

Larva:

Es delgada, cerambiciforme y de color blanco amarillento con manchas características de color café en la cabeza y protórax (Kruuse, 1981; Artigas, 1994). La cabeza es pequeña en relación al tórax y abdomen, con fuertes mandíbulas, no puntiagudas, de color negro con el filo de corte recto. Las patas son cortas y terminan en una uña cilíndrica y puntiaguda. El abdomen es de color blanco y posee ampollas ventrales en los siete primeros segmentos, que semejan huellas dactilares con depresiones transversales (Kruuse, 1981). Recién emergida, la larva mide alrededor de 6,5 mm de largo (Kruuse, 1981) llegando a medir hasta 60 mm de largo y 12 mm de

ancho en su último estadio (Artigas, 1994) (Figura 57).

Pupa:

Es de color blanco cremoso y tiene el aspecto del adulto. Las patas se encuentran en posición pseudofetal, pegadas al cuerpo. Los élitros nacen dorsalmente y se ubican en el vientre, pasando bajo los primeros dos pares de patas y sobre el tercer par. Las antenas se ubican sobre el dorso primeramente y sobre el vientre en sus últimos segmentos (Kruuse, 1981).

Adulto:

Tiene el cuerpo alargado, de color castaño amarillento, similar en todas sus partes; su longitud varía entre 20 y 50 mm; los machos son más pequeños, el ancho, a la altura de la base de los élitros, varía entre 5 y 12 mm. Cabeza prognata, pequeña, algo alargada, cubierta por una delgada capa pilosa; los ojos son grandes, sobresaliendo notoriamente. Antenas filiformes, formadas por nueve

segmentos, largas, en los machos, sobrepasando el largo de su cuerpo, siendo más cortas en la hembra, donde sólo alcanzan a dos tercios del largo de su cuerpo. Protórax más angosto en su mitad anterior, la parte posterior casi de la mitad del ancho de la base élitral, en el dorso lleva dos pequeños tubérculos cónicos, en los costados se insinúan dos más pequeños; el protórax lleva finos pelos amarillos en toda su superficie. Patas largas y delgadas, ligeramente más oscuras que los élitros, con tonalidad rojiza. Élitros estriados y densamente punteados, los puntos ordenados en filas pareadas a lo largo de todo el élitro; la forma de los élitros es atenuada hacia el ápice, pero algo más angostos en el centro, en el ápice forman una espina aguda en el ángulo interior de manera que al estar juntos los élitros, éstos forman una espina única terminal; el color de los élitros es más oscuro y algo rojizo en la quinta parte basal (Kruuse, 1981; Artigas, 1994) (Figura 56).

Aspectos biológicos

Se desconoce la duración de su ciclo de vida, estimando que es superior a 3 años, encontrándose sus diferentes fases en las siguientes épocas, Huevo: primera semana de diciembre hasta fines de febrero, los que eclosan en promedio a los 28 días después de haber sido ovipositados; Larva: todo el año; Pupa: julio hasta fines de diciembre; Adulto: noviembre a febrero, emergiendo preferentemente entre fines de diciembre y comienzos de enero (Kruuse, 1981).

El adulto es de hábitos nocturnos,

volando preferentemente entre las 20:00 y las 22:00 horas, realizándose el apareamiento durante la noche; éste comienza después de haber realizado un frotamiento de antenas entre el macho y la hembra. El macho muestra interés sólo por hembras vírgenes, lo que indicaría la presencia de feromonas (Gara *et al.*, 1978; Kruuse, 1981). Las hembras una vez fecundadas, están en condiciones de iniciar la oviposición inmediatamente, los huevos son puestos preferentemente en forma aislada, colocando como promedio unos 35 huevos, los cuales cerca de la mitad son puestos el primer día, oviponiendo el resto durante varios días sucesivos, prefiriendo los árboles de corteza rugosa y cerca de la base como lugares de postura (Kruuse, 1981).

La larva es de hábitos xilófagos en árboles vivos y sanos (Kruuse, 1981).

Su capacidad de dispersión se vería limitada debido a que las hembras volarían preferentemente al atardecer en un período de tiempo muy reducido (Gara *et al.*, 1978). Por otro lado Kruuse (1981) menciona nunca haber observado volar a las hembras. Por último, el hecho de que sean específicos de un número muy reducido de especies arbóreas, hace que su capacidad de dispersión sea baja.

Daño

El daño se ubica en los fustes de árboles vivos, se presenta en forma de galerías limpias de aserrín, verticales dentro y a lo largo del fuste (Figura 58). Diferenciándose dos tipos de galerías: en árboles de menos de 50 cm de diámetro es de forma sinuosa, descendente en su



Figura 58.
Galería larvales de *Holopterus chilensis*
(A. Baldini).

primera etapa llegando hasta las raíces, dirigiéndose posteriormente hacia la copa del árbol por la parte central del fuste; y en árboles de más de 50 cm las galerías toman una posición periférica respecto al eje longitudinal del fuste, en forma recta y ascendente a partir del orificio de entrada (Kruuse, 1981; Fercovic y Lanfranco, 1995).

En su etapa inicial se presentan los orificios de entrada al árbol, los que miden como promedio 2,95 mm de diámetro mayor y 2 mm de diámetro menor, éstos se encuentran en la parte inferior del fuste, diferenciándose dos tipos de entrada de acuerdo al diámetro. En árboles de diámetro a la altura del pecho (DAP) entre 10 a 50 cm, la entrada la realizan desde el nivel del suelo hasta aproximadamente 1 m de altura, y sobre los 90 cm, en árboles con DAP superiores a 50 cm (Kruuse, 1981).

En su etapa intermedia se presentan orificios de más o menos 4 a 5 mm de diámetro medio, situados generalmente, en la base del árbol, a través de los cuales escurre savia exudada por el árbol junto



Figura 59.
Daño ocasionado por *Holopterus chilensis*
(A. Baldini).



Figura 60.
Trozas de *Nothofagus obliqua* afectadas
por *Holopterus chilensis*
(A. Baldini).

con el aserrín granular expulsado por la larva, el cual se acumula en la base del árbol (Kruuse, 1981; Fercovic y Lanfranco, 1995).

En su etapa final se presentan los orificios de emergencia de los adultos, los que miden como promedio 21 mm de diámetro mayor y 11,1 mm de diámetro menor, situados a diferentes alturas, encontrándose desde los 60 cm hasta los

4 metros aproximadamente. Esta gran variabilidad es proporcional al DAP, apreciándose la tendencia de aumentar la altura de emergencia en árboles de DAP mayores (Kruuse, 1981).

Por último, cuando los adultos ya han emergido, el árbol reacciona formando un callo de forma arriñonada en los orificios de salida, que con el transcurso del tiempo termina por obstruir totalmente la salida. La identificación de este orificio es posible hasta un año después de construido, en que se encuentra parcialmente tapado, dificultándose a partir del segundo año de antigüedad, en que se tapa totalmente y que es fácilmente confundido con la cicatriz de ramas muertas (Kruuse, 1981) (Figura 59).

No está especificado a que edad o diámetro mínimo del árbol comenzaría la infestación. Sin embargo, las observaciones existentes realizadas en roble por Kruuse (1981) van desde diámetros de 10 cm hasta diámetros superiores a 50 cm. Además, Kruuse (1981) menciona que las hembras oviponen sólo sobre árboles de corteza rugosa, por lo que árboles muy pequeños de corteza lisa no serían aún afectados.

Debido a que su ciclo de vida es superior a tres años, las larvas se pueden encontrar a lo largo de todo el año.

El ataque no ocasiona la muerte del árbol, sin embargo se localiza desde la base hasta una altura de 4 metros en árboles de diámetros superiores (Kruuse, 1981; Puentes, 1993; Baldini *et al.*, 1994), perdiendo la primera troza del árbol, donde se concentra entre el 40 y el 50% del volumen total del árbol, queda inutilizable

para la producción de madera debobinable, chapa o aserrada, pudiendo utilizarse sólo como astillas o combustible (Puentes, 1993) (Figura 60).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Lautarus concinnus

(Philippi, 1859) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 61.
Adulto de *Lautarus concinnus*
(A. Sartori).

Sinonimia:

- *Calichroma concinna* Phil.,
- *C. laevigata* Phil.,
- *Sibylla dancoi* Lameere,
- *Lautarus concinnus* Germain.

Nombre común:

- Taladro del hualle.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Cameron y Peña, 1982; Gentili y Gentili, 1988),
- *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre) (Cerde, 1973) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) (Giganti, 1986).

Distribución:

En Chile se ha encontrado en las provincias de Ñuble, Malleco, Valdivia, Llanquihue y Magallanes, Región del Bío-Bío a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Cerde, 1986). En Argentina desde Neuquén hasta Santa Cruz (Giganti, 1986).

Descripción

Adulto:

El macho es de color general negro saliente y levantado en la parte media, bordes laterales con un tubérculo puntiagudo, de color negro, levemente opaco. Escutelo pequeño con su ápice puntiagudo y bordes laterales levantados en ribete, puntuado y pubescente, de color oliváceo negruzco. Cabeza con un surco longitudinal profundo y recto, algunos puntos irregulares y abundantes pelos erguidos. Antenas filiformes, gruesas, tocando el ápice de los élitros con el antenito noveno, glabros los tres primeros y el resto con una pilosidad erguida, densa y muy corta. Élitros glabros, lisos, brillantes y cuneiformes más anchos que el pronoto, ápice redondeado con ángulo sutural agudo armado de un pequeño diente no constante, de color verde oliváceo brillante, con una banda longitudinal ancha testácea leonada, que puede llegar a cubrir casi todo el élitro. Patas delgadas negro oliváceo y alas ahumadas (Cerda, 1973). La longitud total varía de 21 a 26 mm y el ancho de 6 a 8 mm (Cerda, 1973).

La hembra, es mucho mayor que el macho, con cuerpo aplanado y alargado, pubescencia menos abundante. Antenas con 11 antenitos, más delgadas y ligeramente más cortas que el cuerpo, con los cuatro primeros antenitos negros y parte del quinto. Escutelo glabro, liso, con los costados levantados. Élitros con sus costados paralelos casi en las 4/5 partes de su longitud, ápices redondeados separadamente, quedando borrado el ángulo sutural, superficie opaca cubierta de densas rugosidades

vermiformes con la mancha testácea que los cubre totalmente dejando sólo un ribete verde oliváceo claro. Abdomen con frecuencia blando. La longitud total varía de 33 a 38 mm y el ancho de 9 a 11 mm (Cerda, 1973) (Figura 61).

Aspectos biológicos

El adulto macho en zonas andinas se puede observar volando al atardecer y la hembra posada en las ramas de los árboles (Peña, 1976).

La larva es de hábitos xilófagos en madera viva o verde (Giganti y Dapoto, 1990).

Daño

Giganti (1986) menciona algunas características del daño, pero en lenga y ñirre, donde las galerías son grandes (1 a 3 cm de diámetro), encontrándose varias de ellas en la madera de un mismo árbol.

El daño se ubica en el fuste de árboles vivos (Cameron y Peña, 1982; Giganti, 1986), en el caso del Ñirre, el ataque es en árboles de 20 a 40 cm de grosor (Giganti, 1986).

Efecto del daño: Inutilizan la madera para fines industriales; además facilitan la infección por hongos que aceleran la desintegración de la madera y acortan la vida del árbol (Giganti, 1986).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Sibylla livida

(Germain, 1901) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 62.
Adulto de *Sibylla livida*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Sibylla livida* Germ.

Nombre común:

Sin información.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Peña, 1974; Cameron y Peña, 1982; Gentili y Gentili, 1988).



Distribución:

Se ha encontrado en Chile en las provincias de Talca y Valdivia, Región del Maule a la Región de Los Lagos (Cerde, 1986).

Descripción

Adulto:

En la hembra los élitros son brillantes de color testáceo leonado algo lívido, oscurecidos en la base, borde sutural y lateral de la mitad basal, son muy lisos, ligeramente deshiscentes, tocando sus ápices la base del quinto segmento abdominal. El ápice es angosto y redondeado. Cabeza levemente opaca con el surco longitudinal medio reducido a una estría fina y superficial, puntuación de la parte posterior bastante gruesa, la de la frente muy fina. Pronoto con los tubérculos laterales algo menores, disco brillante con puntuación gruesa, presenta tubérculos achatados y colocados transversalmente en la parte basilar, siendo el del medio pequeño y ovalado, los otros son alargados y más prominentes en la parte basal. Escutelo liso y triangular. La longitud total varía de 25 a 31 mm y el ancho de 7 a 8 mm (Cerde, 1973).

El macho es de color general negro con pubescencia abundante de tonalidad cenicienta, especialmente en la faz inferior. Cabeza con similares caracteres que en la hembra, aunque más pequeña; antenas más gruesas y más largas que en la hembra, tocando el ápice de los élitros con el décimo antenito; los cuatro primeros antenitos brillantes y lisos, el resto opaco, rugoso y discretamente aserrado en su borde externo. Pronoto de iguales características que en la hembra, aunque más pequeño. Escutelo liso, brillante y triangular. Élitros cubriendo totalmente el abdomen, deshiscentes en los 2/3 posteriores, brillantes, lisos y teniendo algunos escasos puntos hundidos en la base, ápice con el ángulo

externo prolongado en un fuerte diente puntiagudo. La longitud total varía de 17 a 19 mm y el ancho de 5 a 6 mm (Cerde, 1973) (Figura 62).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce; según Peña (1976) permanecería cuatro años en estado de larva.

Los adultos se han observado volar ya entrado el día (10 a.m.) en las ramas altas cerca de la copa de determinados *N. dombeyi*, llegando a encontrarse grandes cantidades de ellos al medio día. Las hembras suben por los troncos para ser copuladas, oviponiendo grandes masas de huevos envueltos en una masa gelatinosa en las ramas gruesas (Peña, 1974).

La larva es de hábitos xilófagos (Peña, 1974).

Daño

El daño es ocasionado por la larva y se ubica en el fuste y ramas gruesas (Peña, 1974). Peña (1974) menciona que los árboles afectados presentan grandes dimensiones y que los ataques son fuertes, debilitando al árbol, lo que provoca una desvalorización de la madera inutilizándola para fines industriales, especialmente chapas.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Strongylaspis limae

(Guérin-Menèville) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 63. Adulto de *Strongylaspis limae* (A. Alvarado).
X FIG 54

Sinonimia:

- *Mallodon limae* Guérin-Menèville,
- *Macrotoma melitae-eques* Blanchard,
- *Mallodon gracilicorne* Buquet,
- *Strongylaspis* (*Chiasmetes*) *limae* (Guérin-Menèville),
- *Strongylaspis gracilicornis* (Buquet),
- *Strongylaspis melitae-eques* (Blanchard) (Artigas, 1994).

Nombre común:

- Cruz de malta,
- Caballero de Malta.



Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Atacama a la Región del Bío-Bío.

Hospederos:

- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga),
- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillay) y
- otros árboles nativos chilenos (Artigas, 1994).

Descripción**Larva:**

La larva es subcilíndrica, robusta y algo deprimida. La cabeza es castaño clara con el margen frontal oscuro, sin un par de procesos tuberculiformes cónicos en la parte superior del borde anterior de la frente. Protórax inclinado oblicuamente en el dorso, con el doble de ancho que largo, de color lechoso con cerdas cortas en la parte anterior. Patas más cortas que los palpos, de color castaño, alcanza hasta los 60 mm de largo (Artigas, 1994).

Adulto:

Miden entre 23 a 40 mm, de color castaño brillante. La cabeza es ancha, en vista dorsal subcircular, de color castaño oscuro, finamente granulada, antes del borde anterior tiene un surco profundo y ancho; las antenas son cortas, alcanzan hasta el tercio basal de los élitros. El pronoto es aplanado, finamente granuloso; en el centro hay una figura en relieve que semeja una cruz de malta, brillante y de superficie lisa con algunas puntuaciones. Las patas tienen los fémures y tibias aplastados, de color castaño brillante y velloso clara. Los élitros son largos, cubren todo el abdomen o lo sobrepasan, en la base hay un pequeño espacio con granulaciones, el

resto es liso y brillante, se alcanzan a distinguir en cada uno tres quillas muy bajas, que recorren longitudinalmente el élitro (Artigas, 1994) (Figura 63).

Aspectos biológicos

Se desconoce su ciclo de vida. Sólo se sabe que los adultos estarían activos entre noviembre y mayo (Artigas, 1994).

Daño

El daño es ocasionado por la larva y produce galerías en la madera (Artigas, 1994).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Insectos taladradores de corteza

Achenoderus octomaculatus

Chenoderus testaceus

Hylurgonotus antipodus

Notiopostega atrata

Rhyephenes humeralis

Rhyephenes maillei

Sinophloeus destructor

Tettigades chilensis

Xylechinosomus bicolor

Achenoderus octomaculatus

(Fairmaire y Germain, 1861) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 64.
Adulto de *Achenoderus octomaculatus*
(A. Sartori).

Sinonimia:

- *Chenoderus octomaculatus* Fairmaire y Germain.

Nombre común:

- Taladro manchado.

Hospederos:

- Asociado a *Nothofagus*, principalmente *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue).



Distribución:

En Chile se distribuye desde la Región del Maule a la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Descripción

Adulto:

Tienen el cuerpo alargado, antenas más largas que el cuerpo. Pronoto redondeado, ligeramente más grueso en el centro. Cabeza dirigida hacia adelante aproximadamente del mismo ancho que el pronoto. Fémures engrosados en la mitad apical (Artigas, 1994) (Figura 64).

Daño

Produce galerías en madera seca o decadente de *Nothofagus dombeyi*.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Chenoderus testaceus

(Blanchard, 1851) (Coleptera: Cerambycidae)



Figura 65.
Adulto de *Chenoderus testaceus*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Achenoderus testaceus* (Blanchard),
- *Cycnoderus testaceus* Blanchard.

Nombre común:

- Taladro testáceo.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Eucalyptus* spp (Eucalipto).

Distribución:

En Chile se distribuye entre la Región del Maule y la Región de Los Lagos, en la Cordillera de los Andes, sobre 1.000 m de altura.

Descripción

Larva:

La larva es tipo cerambiciforme, de color blanco amarillento; las larvas jóvenes miden hasta 6 mm, tienen el tórax notablemente más ancho que el resto del cuerpo. Mientras que las larvas más desarrolladas miden hasta 16 mm de largo por hasta 4,8 mm del ancho del tórax y 3,2 a 4,1 mm ancho del abdomen y tienen el tórax ligeramente más grueso (Artigas, 1994).

Adulto: Tienen el cuerpo alargado, deprimido, bordes de los élitros paralelos y miden entre 8 y 20 mm de largo, sin grandes diferencias entre los sexos. Pronoto redondeado, ligeramente más grueso en el centro. Cabeza dirigida hacia adelante aproximadamente del mismo ancho que el pronoto; antenas más largas que el cuerpo, sobrepasan el término de los élitros por una distancia aproximadamente equivalente a la longitud de la tibia mediana. Fémures engrosados en la mitad apical, formando una clava bruscamente atenuada hacia el ápice. Todo el cuerpo es de color castaño rojizo, pronoto, cabeza, antenas y patas son de igual color y tonalidad, más bien opacos; los élitros son más claros, tendiendo a amarillento hacia el ápice y brillantes, cubren todo el abdomen (Artigas, 1994; Lanfranco *et al.*, 2002) (Figura 65).

Aspectos biológicos

En la zona sur, los adultos emergen a partir de mediados de julio desde los troncos y ramillas secas, efectuando orificios de salida de 3 a 4 mm de diámetro. Los adultos copulan inmediatamente y las hembras ponen sus huevos en las grietas de la corteza. Las hembras y los machos son activos voladores, lo que les permite amplia dispersión. Son atraídos por la luz. Las larvas efectúan galerías profundizadas y cámaras bajo la corteza. Las pupas se forman a fines de mayo se ubican en celdas pupales de 3 a 5 mm de diámetro por 23 a 27 mm de largo, cerradas con tapón de aserrín y excremento de 2,5 a 3 mm de largo (Artigas, 1994).

Daño

La madera es dañada en su calidad. Las galerías efectuadas bajo la corteza son cámaras amplias, rellenas de aserrín y excremento, divididas por tabiques delgados de 1,5 mm de alto; con frecuencia las cámaras subcorticales comprometen toda la superficie de la madera (Artigas, 1994; Lanfranco *et al.*, 2002).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Hylurgonotus antipodus

(Eggers, 1942) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)



Figura 66.
Adulto hembra de *Hylurgonotus antipodus*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

- *Blastophagus antipodus*,
- *Sinophloeus antipodus*.

Nombre común:

No tiene.

Hospederos:

- *Araucaria araucana*
(Mol.) Koch. (*Araucaria*)
(Rühm, 1976; Kuschel,
2000; Morrone, 1997;
Wood, 2007).



Distribución:

En todos los bosques de *Araucaria araucana* de Chile y probablemente de Argentina (Wood, 2007).

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un longitud aproximada de 4 mm, curvada ventralmente, sin patas; cabeza café, con fuertes mandíbulas.

Adulto: Cilíndricos, de aproximadamente 4 mm de largo y 2 mm de ancho; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavas aplanadas. Cabeza de frente cóncava en el macho y convexo en la hembra.

Pronoto y élitros de color café muy oscuro. Élitros con filas de tuberculos bien definidos. El declive es pronunciado, convexo, con tuberculos grandes (Wood, 2007) (Figura 66).

Existen otras tres especies de este género que atacan Araucaria en Chile, con una biología similar (Wood, 2007).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce, pero se estima que tendría uno anual, similar a otros Scolytinae templados.

Su capacidad de dispersión es alta como la de todos los Scolytinae, ambos sexos son voladores buenos.

Daño

El síntoma más característico son las ramas con hojas cloróticas.

Hylurgonotus antipodus ataca ramas, al igual que *Xylechinosomus valdivianus* y *Sinophloeous destructor* (del grosor de un brazo). Sin embargo *H. antipodus* prefiere ramas de diámetros intermedios.



Figura 67.
Galería curvada de *Hylurgonotus antipodus*, en rama de *Araucaria araucana*, Parque Nacional Conguillio (L. Kirkendall).

Las galerías de esta especie son de forma curvada y están grabadas profundamente en la corteza (floema) (Figura 67) (Rühm, 1976; Kuschel, 2000; Wood, 2007; Kirkendall, datos no publicados).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Notiopostega atrata

(Davis, 1987) (Lepidóptera: Opostegidae)



Figura 68.
Adulto de *Notiopostega atrata*.
(M. Palavicino)

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Mancha roja del Coihue.

Hospederos:

- Este insecto tiene como único hospedante al *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue), aún cuando existen otros insectos que causan una sintomatología muy similar, especialmente en el *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre) y *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).



Distribución:

Recién el año 2004 se tiene antecedentes de su presencia desde la Región del Bío-Bío a la Región de Los Lagos.

Descripción

Esta especie corresponde a un microlepidóptero, de color blanquisco con tonos cafés bronceados en el primer par de alas. Estas son en forma lanceolada, que alcanzan un largo de 5 a 8 mm. Cabeza es gris con antena filiforme. Las alas posteriores también son lanceoladas, y de color gris más claro. Ambos pares de alas con pelos largos en sus bordes. Tienen un largo promedio del cuerpo de 4,8 y 3,8 mm la hembra y el macho respectivamente (Artigas, 1994) (Figura 68).

El huevo es de forma oval alargada, blanquecino, muy difícil de observar, ya que sus dimensiones alcanzan a 0,5 a 1,1 mm de ancho y largo, respectivamente (Gara *et al.*, 1980).

Larva:

La larva, también de muy pequeño tamaño, es delgada, cilíndrica y ápada. Alcanza un tamaño de 20 mm de largo por 1,1 mm de ancho (Artigas, 1994). Cabeza deprimida, blanca, en el tórax presenta el pronoto con dos barras alargadas esclerotizadas, el abdomen es de cutícula lisa, presentando sólo cerdas primarias y pequeñas espínulas.

La pupa es de color café claro transparente, con una longitud de 5,5 mm y un ancho máximo de 2,5 mm (Artigas, 1994).

Aspectos biológicos

Pupa en el suelo bajo la hojarasca durante todo el invierno, desde donde emerge para volar a la copa de los árboles. Una vez apareadas, las hembras oviponen en las hojas entre 20 y 40 huevos (Artigas, 1994).

Emergidas las larvas se introducen en las hojas, continuando hasta alcanzar la zona cambial del fuste, donde construyen galerías descendentes en forma de zigzag. Entre fines de noviembre y diciembre las larvas interrumpen la confección de galerías descendentes, giran en 180° y comienzan a taladrar en forma ascendente durante algún tiempo para luego excavar una cámara de estivación donde permanecen inactivas (quiescencia) hasta marzo o comienzos de abril, cuando vuelven a perforar a lo largo de la galería principal por cerca de 35 cm, luego perforan hacia el exterior y se dejan caer al suelo (Gara *et al.*, 1980; Artigas, 1994).

Daño

El daño es ocasionado por la larva, la cual se encuentra durante todo el período de primavera verano, aproximadamente desde octubre hasta la última semana de abril (Gara *et al.*, 1980).

Es muy difícil encontrar síntomas del daño, sin embargo es posible apreciar delgadas galerías larvales en la zona cambial, líneas en zigzag en árboles de corteza muy lisa.

El ataque se presenta normalmente en árboles jóvenes, pero también se encuentra en árboles de mayor edad.

El daño corresponde a la tinción de la madera, producto de las fecas, en galerías que alcanzan un largo de hasta 10 metros (Figura 69). El ancho de las galerías va desde los 0,10 mm aumentando su tamaño con el crecimiento de la larva, hasta un máximo de aproximadamente 2,0 mm en el último estadio de la fase larval (Artigas, 1994).

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos taladradores de corteza



Figura 69.
Galerías de *Notiopostega atrata*
(L. Cerda).

Manejo Integrado

La mancha roja del *N. dombeyi* influye en la estética de la madera, sin alterar su resistencia mecánica. Es de especial importancia en la elaboración de muebles finos, los que pueden ser rechazados de mercados internacionales, sin embargo se tienen antecedentes que en mercado nacional resulta bastante atractivo en la madera aserrada.

Rhyephenes humeralis

(Guérin, 1839) (Coleoptera: Curculionidae)



Figura 70.
Adulto de *Rhyephenes humeralis*.

Sinonimia:

- *Tylodes humeralis* Guérin,
- *Cryptorhynchus arachnodes* Erich.,
- *C. humeralis* (Guérin),
- *Physothorus boyeri* Gay y Solier,
- *Rhyephenes aequalis* Phil., *R. arachnodes* (Erich.),
- *R. axillaris* Dejean,
- *R. boyeri* (Gay y Solier),
- *R. incas* Gyll.

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos. También se ha determinado para Argentina (Neuquén, Chubut, Santa Cruz) (Artigas, 1994).

Nombre común:

- Burrito,
- Caballito,
- Cabrito,
- Gorgojo,
- Marinerito.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue), (Barriga *et al.*, 1993)
- *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Peumo) y
- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillay) (Artigas, 1994).

Descripción**Larva:**

Es arqueada, con el centro más alto, de color blanco amarillenta, ápoda, redondeada y robusta (Gara *et al.*, 1980; Artigas, 1994; Baldini *et al.*, 1994), de 13 a 15 mm de largo. La cabeza es de color castaño claro cubierta en su mitad basal por el pronoto. Tórax y abdomen sin pelos, la parte posterior del protórax está endurecida; abdomen con nueve segmentos (Artigas, 1994).

Adulto:

El cuerpo es duro, de 7 a 15 mm de largo. Los élitros están soldados y tanto éstos como el protórax están profusamente cubiertos de pequeños

tubérculos, los cuales se ordenan en líneas longitudinales en los élitros. Cabeza pequeña, inserta en el pronoto, tiene el rostro en forma de trompa y se extiende hasta la base del tórax. Las patas anteriores son más largas que las restantes y todas ellas más largas que el largo del cuerpo. Los fémures del primer par de patas están cubiertos de tubérculos ligeramente menores que los élitros, el resto de las patas presenta una superficie menos tuberculada. El color del insecto es negro intenso en cuerpo y patas, excepto por dos manchas pequeñas alargadas de color blanco cremoso que se ubican en la base de cada élitro. Las hembras son de tamaño superior a los machos, llegando a tener éstos la mitad del tamaño de ellas; las hembras poseen el rostro liso y los machos rugoso (Artigas, 1994) (Figura 70).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida no está totalmente definido pues se hallan larvas y adultos en todas las épocas del año. Se estima que demora un año en completar una generación, pero con dos generaciones sobrepuestas, de modo que aparecen todas las fases durante todo el año (Gara *et al.*, 1980).

Los adultos son de hábitos fitófagos, consumen hojas y brotes tiernos. La hembra ovipone en la madera, introduciendo los huevos levemente en las grietas de la corteza. Mientras que la larva es de hábitos xilófagos subcorticales (Artigas, 1994).

Su capacidad de dispersión es moderada, debido a que no pueden volar y sólo pueden movilizarse caminando. Sin embargo, son capaces de adaptarse a toda clase de hospedantes debilitados, desde árboles a plantas secundarias.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Daño

El daño consiste en galerías bajo la corteza de ramas y fuste que llegan a tener un diámetro de hasta 6 mm (Artigas, 1994).

Un signo característico que presentan los árboles afectados es la presencia de perforaciones en la corteza producto de la emergencia de los adultos. Dichos agujeros son circulares (Baldini *et al.*, 1994) teniendo un diámetro que varía entre 4,5 y 6,5 mm (Artigas, 1994).

El ataque se presenta en árboles debilitados (Artigas, 1994; Baldini *et al.*, 1994) y en madera muerta (Barriga *et al.*, 1993), al ser perforados permiten la introducción de agua y hongos al interior de las galerías, acelerando su decadencia (Artigas, 1994). Sin embargo, no se ha determinado su daño económico (Baldini *et al.*, 1994).

Rhyephenes maillei

(Gay y Solier, 1839) (Coleoptera: Curculionidae)



Figura 71.
Adulto de *Rhyephenes maillei*
(A. Baldini).

Sinonimia:

- *Tylodes humeralis* (Guérin),
- *Cryptorhynchus arachnodes* (Erich.),
- *C. humeralis* (Guérin) y
- *Physothorus boyeri* (Gay y Solier).

Nombre común:

- Gorgojo,
- Caballito,
- Burrito,
- Cabrito,
- Marinerito.

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos (Artigas, 1994).

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Barriga *et al.*, 1993),
- *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Peumo),
- *Quillaja saponaria* Mol. (Quillay) (Artigas, 1994) y
- *Pinus radiata* D. Don (Pino insigne).

Descripción**Larva:**

Las larvas son de color blanco, ápodas, robustas y de forma arqueada (Gara *et al.*, 1980). Tienen la cabeza de color castaño claro y cubierta en su mitad basal por el pronoto. La parte posterior del protórax está endurecida; el abdomen tiene nueve segmentos. Su largo varía de 13,0 a 15,0 mm (Baldini y Pancel, 2002)

Adulto:

El adulto tiene los élitros soldados y tanto éstos como el protórax están cubiertos de pequeños tubérculos, los cuales se ordenan longitudinalmente en los élitros. La cabeza pequeña tiene el rostro en forma de trompa que se extiende hasta la base del tórax. Las patas anteriores son más largas que las demás; todas son más largas que el cuerpo, que es de color negro intenso, excepto por dos manchas blancas cremosas ubicadas en la base de cada élitro. Las hembras son más grandes que los machos y tienen el rostro liso, mientras que los machos lo tienen rugoso. Su tamaño varía entre los 7,0 a 15,0 mm de largo (Artigas, 1994) (Figura 71).

Aspectos biológicos

Su ciclo biológico ha sido difícil de definir, pues se han encontrado larvas y adultos en todas las épocas del año. Se supone que en un año completa una generación, pero con generaciones sobrepuestas, de manera que durante el año aparecen todos los estadios (Gara *et al.*, 1980).

Un signo característico que presentan los árboles afectados es la presencia de perforaciones en la corteza, de ramas y fustes, y de aserrín en la parte basal producto de la emergencia de adultos. Dichos agujeros son circulares, de 4,5 a 6,5 mm de diámetro, el ataque se presenta en árboles debilitados y en madera muerta, especialmente en ramas y fuste, durante todo el año.

Daño

Este insecto nativo infesta toda clase de árboles debilitados, exóticos y nativos (Gara *et al.*, 1980); así como también madera muerta (desechos forestales) (Barriga *et al.*, 1993). El daño consiste en galerías, de hasta 6 mm de diámetro, bajo la corteza que deja el estado larvario, (Artigas, 1994). El efecto del daño es el biodeterioro acelerado del hospedero.

Los árboles débiles al ser perforados permiten la introducción de agua y hongos al interior de las galerías, acelerando su decadencia, su daño económico sin embargo no se ha determinado (Baldini *et al.*, 1994).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado, sin embargo para que los árboles no sean afectados por los insectos que afectan la corteza y la madera, las plantas se deben mantener vigorosas, con una fertilización apropiada, riego oportuno y buen drenaje (Alverson *et al.*, 1994).

En términos de labores silvícolas, una poda extensa no es recomendable pues expone a la luz partes internas de la planta que al recibir la luz directa del sol pueden sufrir úlceras en el tronco que los hacen vulnerables a insectos (Paine *et al.*, 2004).

Durante el invierno es conveniente eliminar los árboles muertos y menos vigorosos (De Liñán, 1998), y si se inicia la infestación se pueden cortar los árboles colonizados, así como también destruir los desechos que pueden servir de lugar de reproducción del insecto (De Ferrari y Ramírez, 1998).

Sinophloeus destructor

(Eggers, 1942) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Figura 72.
Adulto de *Sinophloeus destructor*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

- En la literatura, confundido con *Sinophloeus porteri* Brethes, especie que barrena *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels. ex Macbr. (Radal) (Wood, 2007).
- Solamente *S. destructor* barrena *Araucaria*. Conocido también como *Blastophagus destructor* y *Blastophagus porteri*.

Nombre común:

No tiene

Hospederos:

- *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. (*Araucaria*) (Rühm, 1976; Kuschel, 2000; Wood, 2007).



Distribución:

En todos los bosques de *Araucaria araucana* de Chile y Argentina (Wood, 2007).

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un longitud aproximada de 3 mm, curvada ventralmente, sin patas; cabeza café, con fuertes mandíbulas.

Adulto:

Cilíndricos, 3 mm de larga y aproximadamente 1 mm de ancha; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavas muy elongadas. La cabeza de ambos sexos es concava, con una carina mediana, más larga en el macho.

Pronoto y élitros anteriores muy oscuros, resto de élitros de color café rojizo oscuro con punteaduras en filas. Pronoto sin tuberculos. En el ángulo anterolateral del pronoto tiene pelos oscuros largos a cada lado. El declive es gradual, suavemente convexo, con tuberculos pequeños (Morrone, 1997; Kuschel, 2000; Wood, 2007) (Figura 72).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce, pero se estima que tiene uno anual, similar a otros Scolytinae templados. Se han colectado adultos todo el año (Wood, 2007). Se presume que vuela en invierno. Se han detectado huevos, larvas y adultos juntos en R.N. Malalcahuelo en noviembre (Kirkendall, datos no publicados).

Tiene una alta capacidad de dispersión como todos los Scolytinae, ambos sexos son buenos voladores.

Daño

Sinophloeus destructor ataca ramas de poco diámetro (Figura 73). Las galerías de esta especie están en la corteza (floema), tanto larvas como adultos comen en la corteza y bases de hojas (Rühm, 1976; Morrone, 1997; Kirkendall, datos no publicados) (Figura 74).

Un síntoma muy característico es la presencia de ramas con hojas rojas (Figura 75).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



Figura 73.
Rama muerta (con *S. destructor*) de *Araucaria araucana*, R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía
(L. Kirkendall).



Figura 75.
Daño en hojas y corteza de una rama pequeña de *Araucaria araucana*, R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía
(L. Kirkendall).



Figura 74.
Rama muerta con orificios de entrada de *S. destructor* en *Araucaria araucana*, R. N. Malalcahuello, Región de La Araucanía
(L. Kirkendall)

*Tettigades chilensis**(Amyot y Serville, 1843) (Hemiptera: Cicadidae)*

Figura 76.
Rama con daño de *Tettigades chilensis*
(A. Baldini).

Sinonimia:

- Cicada eremophila Philippi,
- Cicada rubrolineata Spinola,
- Fidicina crassivena Walker,
- Syncharina argentina (Berg).

Nombre común:

- Chicharra grande común,
- Chicharra, Cigarra,
- Cicada.

Hospederos:

- Ataca a casi la totalidad de especies nativas, incluyendo coníferas como latifoliadas. También se le encuentra en plantaciones forestales y huertos frutales.

**Distribución:**

En Chile se encuentra desde la Región de Atacama a la Región de Los Lagos.

Descripción

Huevo:

Los huevos son de color amarillo recién puestos, alargados de 1,8 mm y 0,4 mm de ancho. A medida que maduran se tornan rojizo oscuro.

Se les encuentra exclusivamente en agrupaciones, inserto en el leño de las ramillas y troncos de los árboles no mayores de 2,5 cm de diámetro (Artigas, 1994).

Ninfas:

La ninfas semejan larvas, curvadas ventralmente, con patas y cabeza muy desarrolladas, de color amarillo claro y el primer par de patas está adaptado para cavar, la boca destaca por formar un aparato picador largo y fácilmente observable.

Adulto:

Los adultos miden entre 27 a 30 mm de largo presentan cabeza negra con una mancha ocre frente al ocelo central y manchas rojizas detrás de los ojos, tórax negro con bordes posteriores rojizos, alas membranosas transparentes, ligeramente brillantes, abdomen oscuro cubierto de pilosidad gris oscura, similar a la que se observa en la parte ventral de la cabeza (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).

Aspectos biológicos

Los adultos copulan al poco tiempo de emergidos del suelo, entre noviembre y marzo en la zona central y centro sur de Chile. Una vez ocurrido el apareamiento, los machos mueren y la hembra comienza la postura de huevos en los tallos juveniles de los árboles, terminada la ovipostura

estas también mueren. La hembra introduce su ovipositor agudo y delgado en el leño hasta el xilema, ahí deposita grupos de 10 a 20 huevos en sucesivas oviposturas en línea, entre 5 a 12, alcanzando un total de 50 a 200 huevos, quedando una herida en la ramilla similar a la que haría una lezna introducida varias veces en una línea (Artigas, 1994).

La ninfas nacen a mediados de marzo y fines de abril, pudiendo prolongarse el período de emergencia en 30 días más en épocas con clima cálido prolongado. Posteriormente se dejan caer al suelo enterrándose y fijándose en las raíces pequeñas, de las cuales succionan savia (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).

Las ninfas al final de su desarrollo cavan una galería de salida por la cual avanzan hasta el borde, donde se definen a esperar que se rasgue la exuvia y emerja el adulto (Artigas, 1994).

Daño

El daño lo provoca la hembra al efectuar la postura de huevos a través de la inserción sucesiva del aparato ovipositor en sentido vertical al tallo, generando lesiones en forma de líneas (Figura 76). Las heridas ocasionadas en la corteza y el xilema originan graves deformaciones cuando estos crecen, afectando su valor comercial. En los árboles de menor tamaño el daño se acentúa y puede provocar el anillamiento y muerte de la planta (Artigas, 1994; Parra y González, 1998) (Figura 77).

Asimismo las heridas debilitan los tejidos de sostén del árbol, este daño se

intensifica por la acción de factores climáticos.

Las ninfas al permanecer subterráneamente debilitan las plantas al succionar las raíces.

El daño se localiza en el tercio inferior del eje principal, entre el cuello de la planta y el primer o segundo verticilo (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).



Figura 77.
Rama con daño de *Tettigades chilensis*
(A. Sartori).

Manejo Integrado

Para evitar la ovipostura en árboles jóvenes se recomienda cubrir el tallo principal con una malla fina durante el periodo de vuelo del insecto. También se pueden usar bandas adhesivas con insecticida incorporado (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).

El arado o rastra favorece la eliminación mecánica de la ninfas en el suelo al exponer las a condiciones ambientales adversas de habitad y a predadores (Artigas, 1994).

Es recomendable el empleo de insecticidas carbamicos y piretroides sintéticos aplicados al momento de emergencia de los adultos (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).

Algunas medidas preventivas silvícolas son seleccionar adecuadamente la especie, procedencia, progenie, sitio de buena calidad, preparación de suelo, fertilizantes y desmalezar periódicamente. Además se debe evitar el retraso en la época de plantación, de manera de lograr árboles vigorosos con tallos principales lignificados en el momento que se produzca la emergencia de los adultos y

la postura de huevos. Realizar podas de formación en árboles dañados de manera de recuperar el eje principal (Artigas, 1994; Parra y González, 1998).

Xylechinosomus bicolor

(Philippi y Philippi, 1864) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)



Figura 78.
Adulto de *Xylechinosomus valdivianus*
(L. Kirkendall)

Sinonimia:

- *Xylechinus valdivianus*,
- *Xylechinosoma valdivianus* y
- *Pteleobius valdivianus*.

Nombre común:

No tiene

Hospederos:

- *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. (Araucaria) (Rühm, 1981; Wood, 2007).



Distribución:

En todos los bosques de *Araucaria araucana* de Chile y Argentina (Wood, 2007).

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos taladradores de corteza

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un longitud aproximada de 3 mm, curvada ventralmente, sin patas; cabeza café, con fuertes mandíbulas.

Adulto:

Cilíndricos, de aproximadamente 3 mm de largo y 1 mm de ancho; rostro muy corto, vertical; antenas cortas, acodadas, con clavas elongadas (largo cerca 1,5x ancho). La cabeza es concava en ambos sexos, con una carina mediana. Único escolitido de *Araucaria* que es cubierto de escamas.

Pronoto y élitros oscuros, con una mezcla de escamas oscuras y pálidas. El declive es pronunciado, suavemente convexo, con tuberculos pequeños (Morrone, 1997; Kuschel, 2000; Wood, 2007) (Figura 78).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida se desconoce, pero se estima tiene uno anual, similar a otros Scolytinae templados. Se presume que vuela en invierno.

Tiene una alta capacidad de dispersión como todos los Scolytinae, ambos sexos son buenos voladores.

Daño

Su síntoma más relevante son ramas con hojas cloróticas. *Xylechinosomus bicolor* prefiere ramas grandes. La galerias de esta especie se ubica en la corteza (floema) (Morrone, 1997; Kirkendall, datos no publicados) (Figura 79 y 80).



Figura 79.
Galerias de *X. valdivianus*, en corteza de rama grande de *Araucaria araucana*, R. N. Malalhue, Región de La Araucanía (J. Aguayo).



Figura 80.
Galerias de *X. valdivianus*, en rama grande de *Araucaria araucana*, R. N. Malalhue, Región de La Araucanía (L. Kirkendall).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



*Insectos
dañadores de conos y semillas*

Amblycerus dispar
Perzelia arda

*Amblycerus dispar**(Sharp, 1885) (Coleoptera: Bruchidae)*

Figura 81.
Adulto de *Amblycerus dispar*
(L. Kirkendall).

Sinonimia:

- *Spermophagus thomasi*

Nombre común:

- Bruco del Chañar,
- Gorgojo del Chañar.

Hospederos:

- *Geoffroea decorticans*
Burk. (Chañar)

**Distribución:**

En Chile se ha reportado en la localidad de Copiapó, Región de Atacama.

Descripción

Larva:

Escarabeiforme, cilíndrico, de color blanco, con un longitud aproximada de 8 mm y curvada ventralmente.

Adulto:

De forma oval, cabeza con un rostro corto y achatado; élitros más cortos que el abdomen; antenas largas, por encima de los ojos, con segmentos largos y asimétricos. Mide aproximadamente 8 mm, ningún otro Bruco en Chile alcanza más de 5 mm (Figura 81).



Figura 82.
Semillas de *Geoffroea decorticans* afectadas por *Amblycerus dispar* (L. Kirkendall).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida es anual. Las hembras ponen huevos al exterior de los frutos en desarrollo, mientras que las larvas barrenan al interior y entran a las semillas. Pupan en las semillas. El adulto emerge del fruto.

Su capacidad de dispersión es alto, los adultos son buenos voladores.



Figura 83.
Orificios de *Amblycerus dispar* (L. Kirkendall)

Daño

La larva come casi la totalidad de la semilla (Figura 82). Además es posible observar en los frutos orificios de salida (Figura 83).

El daño ocasiona una reducción en la regeneración de la especie.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

*Perzelia arda**(Clarke, 1978) (Lepidoptera: Oecophoridae)*

dibujar

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Perforador de la semilla de Raulí

Hospederos:

- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí).

Distribución:

Corresponde a la misma de su hospedero.

Descripción

Huevo:

Recién ovipositados son transparentes y presentan una coloración blanco amarillenta; su forma es casi esférica y la superficie se observa prácticamente lisa. A medida que avanzan en su desarrollo son un poco más ovalados y su coloración se torna un tanto más oscura. En la superficie se empieza a notar, cada vez con mayor claridad, un tipo de venación, la que se caracteriza por exhibir líneas longitudinales, las que confluyen en un mismo punto en ambos extremos de su diámetro mayor y líneas transversales mucho más cortas y perpendiculares cada dos líneas longitudinales.

En el huevo la larva se encuentra doblada dorsoventralmente, casi tocando el extremo posterior del abdomen con la cabeza.

Presentan, en su diámetro mayor, un tamaño que fluctúa entre 0,29 a 0,33 mm y, en su diámetro menor, las dimensiones varían entre 0,12 a 0,24 mm (Cerdea *et al.*, 1982).

Larva:

Su longitud promedio fluctúa entre 0,74 a 11,88 mm, que corresponden al primer y último estadio respectivamente.

En una larva de último estadio, el ancho promedio de la cápsula cefálica es 1,54 mm; su mayor envergadura transversal, que es de 2,07 mm en promedio, la alcanza en el mesotórax y segundo segmento abdominal, estrechándose gradualmente hacia el extremo posterior donde mide 1,0 mm en el último segmento. Es más ancha que alta, subcilíndrica, con la superficie ventral aplanada.

En conjunto es de color verdoso, las setas de la cápsula cefálica son de color café claro, finas y delgadas. La cabeza es más ancha que larga y mide 1,36 y 1,07 mm respectivamente; hipognata, globosa, con dos suturas adfrontales y dos suturas epicraneales que parten del tronco epicraneal, seis ocelos a cada lado y un segmento antenal basal sobre ellos. Color café claro, excepto en el cípeo, labro, labios y palpos que son de color más claro y remarcados sus contornos con café oscuro. Los palpos maxilares presentan cuatro segmentos; las mandíbulas son simétricas. Al observarlo de frente, el labro es más ancho que alto y doblemente redondeado. El cípeo, visto en forma perpendicular al cuerpo de la larva, es más ancho que el labro y su ancho corresponde a aproximadamente tres veces el largo. El protórax presenta un par de espiráculos de color café claro y de forma circular, con un diámetro de 0,11 mm. Las patas son de color café oscuro con uñas rojizas; pseudópodos de forma cilíndrica, presenta cinco pares en total, los cuatro primeros, que son del mismo tamaño (0,25 mm en promedio), se ubican en el 3°, 4°, 5° y 6° segmento abdominal, los crochets son de tipo uniserial biordinal circular. El último par, que es el más reducido en tamaño (0,21 mm en promedio), se ubica en el último segmento y tiene crochets de tipo uniserial biordinal lateral penellipse. Las setas del cuerpo son primarias, se encuentran sobre bases de color café claro con una dimensión promedio de 0,93 mm (Cerdea *et al.*, 1982).

Pupa:

al inicio de este estado son de un color verde transparente en su parte anterior,

presentando los apéndices una coloración más oscura. La parte posterior presenta una coloración amarillenta. A medida que se va desarrollando, su coloración general se torna café claro con los apéndices más oscuros. Al término del estado el color de las pupas es café oscuro. El aparato bucal, venación alar, antenas y ojos se distinguen con claridad.

Presentan en su ancho y largo dimensiones que varían entre 1,58 a 2,71 mm y 5,14 a 7,71 mm, respectivamente. Las antenas se encuentran dobladas dorsiventralmente; entre estas se observan los cuernos y aparato bucal. Las alas se encuentran plegadas a ambos lados y cubriendo con sus extremos la parte ventral de la pupa. En el extremo posterior del abdomen poseen tres cremaster, los cuales los utiliza para fijarse en el capullo que forman las larvas en las hojas (Cerdea *et al.*, 1982).

Adulto:

La hembra, en conjunto, es de color platinado brillante. Posee ojos compuestos y no presenta ocelos. Las antenas tienen un largo promedio de 5,7 mm, son del tipo filiforme y están compuestas de 90 artejos. Entre estas presentan dos apéndices semejantes a cuernos, de una longitud aproximada de 2,30 mm en promedio. El ancho promedio del tórax es de 1,30 mm. Las alas presentan en sus márgenes cerdas que tienen un largo no mayor de 1,72 mm. Ambos pares están cubiertos de numerosas escamas. Su extensión alar alcanza a 21,1 mm. Las patas presentan gran cantidad de pelos. El abdomen y tórax con abundantes escamas.

El tamaño del macho es más reducido

que el de la hembra. Presenta una coloración gris oscura con sectores platinados. Posee ojos compuestos y al igual que la hembra no presenta ocelos. Las antenas son del tipo filiforme, compuestas de 60 artejos; su longitud promedio es de 2,72 mm. Entre las antenas se encuentran los cuernos, de una longitud promedio de 1,70 mm. El ancho promedio del tórax es de 1,12 mm. Las alas están cubiertas de gran cantidad de escamas. Su extensión alar alcanza a 10,63 mm. El abdomen y tórax con abundantes escamas (Cerdea *et al.*, 1982).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida tiene una duración de un año. La distribución que presenta cada fase durante el año es la siguiente; huevo: estos se encuentran desde los primeros días de noviembre, fecha que coincide con la aparición de las primeras flores femeninas en los árboles. A partir de esta fecha, la oviposición muestra una tendencia ascendente, la cual alcanza su máximo alrededor de la segunda semana del mismo mes. La postura de huevos empieza a declinar marcadamente hacia fines de mes. El estado de huevo puede ser encontrado hasta los primeros días de diciembre; larva: esta etapa se inicia alrededor de la segunda a tercera semana de noviembre, culminando la primera semana de febrero aproximadamente. Su mayor abundancia se encuentra a fines de diciembre; prepupa: este estado dura como máximo dos días. Su ubicación en el tiempo se encuentra a fines del mes de enero y primera semana de febrero; pupa: a partir de la última semana de enero se inicia la aparición de pupas. Esta

etapa finaliza los últimos días de septiembre. La mayor abundancia de ejemplares en este estado, se encuentra durante la primera semana de marzo; adulto: comienzan a emerger aproximadamente en la segunda semana de septiembre. Desde esta fecha la aparición de adultos es marcadamente ascendente, alcanzando su máximo la segunda semana de octubre. Se encuentran hasta fines del mes de noviembre (Cerdea *et al.*, 1982).

El adulto oviposita sólo en las flores femeninas, depositando un huevo en cada cúpula; excepcionalmente deposita dos huevos. En condiciones de laboratorio, pone un total de 120 huevos. Preferentemente oviposita en las flores que originan las nueces trialadas de la cúpula.

Al emerger, las larvas se movilizan hacia la base de las nueces o semillas por el interior de la cúpula. Inicialmente perforan las semillas alimentándose de sus tejidos internos. Posteriormente, cuando alcanzan un tamaño determinado, el cual corresponde al penúltimo y último estadio larval, comienzan a alimentarse de las hojas de las hojas más cercanas a la cúpula, efectuando en el haz o envés de estas una notoria esqueletización.

Durante sus primeros estadios larvales, el insecto construye su morada en las cúpulas que contienen las semillas. Para confeccionar esta, junta y pega, mediante un fino hilo de seda, restos de su excremento y los va depositando en los lugares desprotegidos de las cúpulas, los cuales se producen al abrirse las mismas en la medida en que avanzan en su proceso de maduración. Sin embargo,

las larvas dejan una pequeña abertura en la base de las cúpulas, la cual les sirve para salir y entrar a ellas. Las salidas que efectúan, las realizan cuando se les ha terminado el alimento en el interior de su nido o refugio. Cuando esto sucede, buscan alimento en las cúpulas que se encuentran más cercanas. En algunos casos, cuando la distancia entre su fuente de alimento y su refugio le es desfavorable, cambia de morada instalándose en una nueva cúpula que le proporcione alimento. En los últimos estadios larvales, cuando varían su régimen alimenticio y comienzan a alimentarse de las hojas, su refugio lo confeccionan en una de estas. Para lograr esto doblan la hoja, generalmente en forma longitudinal. La unión la efectúan con un fino hilo de seda. Las aberturas, que eventualmente quedan en el doblez de ésta, las cubren con restos de excremento (Cerdea *et al.*, 1982).

Luego de cumplir su último estadio, las larvas se dejan caer al suelo (hojarasca) mediante un fino hilo de seda. Una vez que se encuentran en el comienzan a pupar. Las pupas se encuentran hasta una profundidad máxima de 2 cm aproximadamente, envueltas en un capullo formado por las larvas, antes de iniciar el estado pupal. Para la construcción del capullo, que consiste en doblar las hojas, emplean hilos de seda, los cuales los utilizan para sujetar ambos extremos de la hoja. Los tres cremaster, que posee la pupa en el extremo del abdomen, los utiliza para fijarse al capullo. En algunas oportunidades emplean, para la confección de éste, restos de excremento (Cerdea *et al.*, 1982).

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos dañadores de conos y semillas

Daño

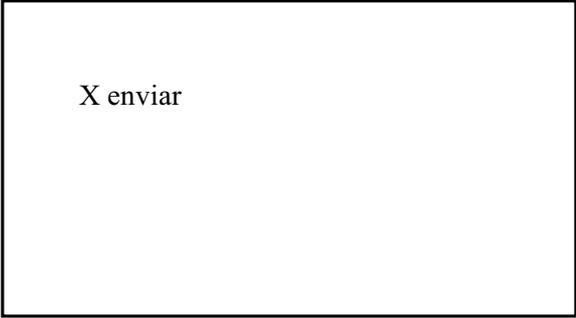
El daño se presenta en árboles vivos, desde que estos inician la producción de semillas y se ubica en las semillas y en las hojas cercanas a las cúpulas o nueces.

El principal daño consiste en la perforación de las semillas. Las larvas se movilizan al interior de estas, efectuando una perforación circular cuyo diámetro coincide con el ancho de la cápsula cefálica. Este tipo de daño se caracteriza por presentar modalidades diferentes de ataque, que hace necesario separarlo en 2 clases:

Daño total: lo producen las larvas al alimentarse de la totalidad del embrión, dejando sólo la testa de la semilla. Se reconoce con facilidad ya que presentan 2 perforaciones de diferente tamaño, una de entrada y otra de salida de la larva, evidenciando la ocurrencia de a lo menos una muda o ecdisis, en el interior de la semilla.

Daño parcial: lo producen las larvas al alimentarse en forma incompleta del embrión, quedando la mayor parte de este en la semilla. En este caso las larvas hacen una sola perforación, la cual les sirve para entrar y salir.

El daño secundario o defoliación: consiste en la esqueletización de las hojas más cercanas a la cúpula. Las hojas son afectadas por el haz, el envez o por ambos lados de la lámina. Las más alejadas, por lo general permanecen inalteradas. Las larvas no realizan la esqueletización de las hojas en forma total, sólo lo hacen en los sectores de ellas más cercanos a las cúpulas. Por esta razón, aproximadamente la mitad de



X enviar

Figura 84.

Daño ocasionado por *Perzelia arda*.

la hoja permanece sin sufrir daño (Cerdea *et al.*, 1982) (Figura 84).

El daño ocasionado por *P. arda*, se traduce en una baja en la viabilidad de las semillas, motivada por la perforación que ocasionan en ellas las larvas, para efectos de alimentarse, pudiendo en algunos casos llegar a dañar más del 90% del total de semillas producidas por el árbol (Cerdea *et al.*, 1982).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sin embargo se conocen algunas familias de sus enemigos naturales tales como: Hymenoptera: Braconidae, Eulophidae; Hongo: Deuteromycetes, Moniliales, Moniliaceae.



*Insectos
dañadores de flores*

Frankliniella rodeos

*Frankliniella rodeos**(Moulton, 1933) (Thysanoptera: Thripidae)*

Figura 85.
Adulto de *Frankliniella rodeos*
(A. Quiroz).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Trips.

Hospederos:

- Frutales y *Nothofagus macrocarpa* (A. DC.) Vazq. et Rodr. (Roble de Santiago).

**Distribución:**

En Chile se ha reportado afectando individuos de *Nothofagus macrocarpa* en el Cerro El Roble, Región de Valparaíso.

Descripción

Adulto:

Son pequeños insectos polívoros que miden menos de 6 mm de longitud con una coloración que varía del marrón oscuro al amarillo claro. Tienen 3 pares de patas y 2 pares de alas. Una característica que los distingue son una serie de flecos que presentan en el contorno de las alas (Artigas, 1994) (Figura 85).

Aspectos biológicos

Presentan metamorfosis incompleta. Se estima que su ciclo de vida dura entre 15 a 40 días, dependiendo de la temperatura y tienen varias generaciones por año (Coulson, 1990).

Daño

Tanto las larvas como los adultos producen daño a flores debido a sus hábitos alimenticios. El daño se produce por el raspado de tejidos y succión de savia. Además, pueden ser vectores de enfermedades que afecten a sus hospedantes (Artigas, 1994 ; Coulson, 1990).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado para especies forestales, sin embargo en frutales se recomienda Glacoxan 50 m insectida acaricida que actúa por contacto e ingestión y Glacoxan d-sist insecticida sistémico.

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos dañadores de raíces



Insectos dañadores de raíces

Sibylla integra

Sibylla integra

(Fairm. et Germain, 1859) (Coleoptera: Cerambycidae).



Figura 86.
Adulto de *Sybylla integra*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

- *Sybylla integra* Fairm. et Germain.

Nombre común:

Sin Información

Hospederos:

- Renovales de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue).



Distribución:

Se ha encontrado en Chile en las provincias de Ñuble y Malleco, entre las regiones del Bío-Bío a la de la Araucanía (Cerde, 1973).

Descripción

Adulto:

El aspecto general de la hembra es como *Sybillia coemeterii* (Thomson) siendo de color enteramente negro brillante. Se diferencia de *S. coemeterii* (Thomson) y de *c* (Cerde) por los siguientes caracteres morfológicos. Coloración negra sin variación. Antenas más largas tocando con su ápice el extremo distal del fémur posterior. Pronoto más grande y más ancho teniendo en la línea media y antes de la base una impresión transversal ancha y profunda; tubérculos laterales más pequeños. Escudo triangular liso, con el ángulo posterior hendido. Élitros con los ápices truncados o débilmente sinuados. La longitud varía desde 23 a 26 mm y el ancho de 8 a 9 mm. (Cerde, 1973).

El macho es casi completamente de color negro brillante. Cabeza como la hembra, aunque más pequeña; antenas filiformes tocando el ápice de los élitros con la mitad del 9° antenito, escapo delgado como el 2° y 3° juntos, 2° nudoso, 3° como el 4°, 5° más largo que cada uno de los cuatro primeros y que los restantes que son subiguales, los 4 primeros brillantes y discretamente puntuados, el resto opaco con pilosidad cenicienta corta y tendida, rugosos y débilmente aserrados en su borde externo. Pronoto como en la hembra, aunque más pequeño. Escudo triangular liso brillante y con ángulo posterior hendido. Élitros lisos brillantes con algunos pelos cenicientos erguidos en la base, débilmente cuneiformes teniendo sus ápices netamente truncados y ángulos lisos; abdomen con 5 esternites, orlado de pelos hirsutos blanco

amarillento. El largo varía de 17 a 18 mm y el ancho de 6 a 7 mm. (Cerde, 1973) (Figura 86).

Daño

Sólo se sabe que afecta las raíces de sus hospederos.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.



*Insectos
dañadores de ramas, brotes y plantulas*

Callisphyris semicaligatus
Colobura alboplagiata
Hornius grandis
Rhopalomyia nothofagi

*Callisphyris semicaligatus**(Fairm. y Germ., 1859) (Coleoptera: Cerambycidae)*

Figura 87.
Adulto de *Callisphyris semicaligatus*.

Sinonimia:

- *Callisphyris leptopus* Phil.,
- *C. schytei* Phil.

Nombre común:

- Sierra,
- Sierra del Coigüe.

Distribución:

En Chile se encuentra desde la Región del Maule a la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (Cerde, 1986; Barriga *et al.*, 1993; Barriga y Peña, 1994). También se encuentra en los bosques subantárticos del suroeste de Argentina (Santoro, 1966; Giganti y Dapoto, 1990).

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) (Monrós, 1943; Gentili y Gentili, 1988; Barriga *et al.*, 1993; Artigas, 1994);
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí);
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga);
- *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre) (Cameron y Peña, 1982; Barriga *et al.*, 1993; Billings *et al.*, 1993; Artigas, 1994).

Descripción**Larva:**

La larva es de color amarillo pálido.

Pupa:

La pupa es blanca y tiene la misma forma del adulto con las patas encogidas en el vientre.

Adulto:

El adulto es de apariencia similar a una avispa (Peña, 1986). El largo de las hembras, desde la cabeza hasta el extremo abdominal, es de 36 mm, y el ancho, al nivel de la base de los élitros, es de 8,5 mm. Los machos son más pequeños midiendo 26 mm de largo y 6 mm de ancho.

El cuerpo es alargado, vespiforme, negro, con pilosidad de un color castaño oscuro a negro. El pronoto presenta unas protuberancias que a simple vista semejan un collar. Las antenas son largas, amarillo anaranjadas en los tres primeros antenitos y parte del cuarto, siendo el resto de color

negro. Las patas son de color amarillo anaranjadas excepto la uña que es oscura, siendo las patas posteriores considerablemente más largas que el resto de las otras patas y que el largo del cuerpo, éstas a su vez no son completamente glabras, como los dos pares de patas anteriores, sino que presentan un anillo grueso de pelos largos y negros en cada fémur y otro más ancho en el extremo de cada tibia. Los élitros son pequeños (atrofiados) de 11 a 14,5 mm de largo en las hembras, y de 8 mm en el caso de los machos, son anchos en su base, agudizándose hacia atrás hasta casi parecer un hilo para luego ensancharse levemente en su extremo posterior, siendo de un color rojo oscuro en su base para luego ir pasando a un amarillo sucio y terminando con un color negro en el extremo ensanchado del élitro (Figura 87).

Aspectos biológicos

Según Billings *et al.* (1993) menciona que su ciclo vital sería de unos cuatro años, emergiendo los adultos en primavera, por lo que los huevos serían puestos en primavera-verano, encontrándose las larvas durante todo el año y las pupas a finales de invierno.

La larva es de hábitos xilófagos, principalmente en el interior de ramas.

La capacidad de dispersión es alta, debido a que los adultos son buenos voladores, pudiendo viajar largas distancias (Billings *et al.*, 1993).

Además, el hecho de ser insectos polífagos les permite ir avanzando en su

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos dañadores de ramas, brotes y plantulas

proceso de infestación alojándose en otras especies tanto nativas como exóticas.

Daño

Un síntoma que se puede observar a distancia es la aparición de ramas de diferentes dimensiones que comienzan a secarse por completo las que de cerca presentan orificios por los cuales es expulsado un aserrín fino, las que también se observan a nivel del fuste; sin embargo, cuando preparan la cámara pupal taponan el agujero de emergencia con viruta larga y angosta.

La larva provoca galerías ovaladas que alcanzan un máximo cercano a 8 por 12 mm, en la sección transversal y un largo de 1 a 2 m; las galerías tienen, además, orificios laterales por los cuales la larva expulsa aserrín y desechos. Antes de pupar, la larva corta la rama en la que terminará su desarrollo, para luego emerger como adulto (Cameron y Peña, 1982; Giganti y Dapoto, 1990).

Las galerías se ubican principalmente a lo largo de ramas a través del eje medular de éstas, encontrándose también en el fuste cuando las ramas atacadas son delgadas y cortas (Figura 88).

El ataque se presenta en árboles vivos y sanos (Monrós, 1943), no existiendo información en la literatura sobre edad o diámetro mínimo en los cuales comenzaría la infestación. Sin embargo, es posible encontrar árboles jóvenes de no más de tres metros de altura atacados. Cameron y Peña (1982) mencionan haber comprobado el daño en un raulí vivo de 23,5 cm de diámetro, 22 m de altura y de



Figura 88.
Daño ocasionado por *Callisphyris semicaligatus* (A. Baldini).

40 años de edad.

Callisphyris semicaligatus ha sido registrado como el taladrador más dañino en ejemplares vivos y sanos de *N. dombeyi*, ya que puede mutilar ramas y llegar a matar al árbol (Monrós, 1943; Cameron y Peña, 1982; Giganti y Dapoto, 1990). Las galerías realizadas en el fuste inutilizan la madera para fines industriales, especialmente chapas, al mismo tiempo que facilitarían la entrada de hongos de pudrición de la madera al interior del árbol.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado.

Colobura alboplagiata

(Blanchard, 1851) (Coleoptera: Cerambycidae)



Figura 89.
Adulto de *Colobura alboplagiata*
(A. Alvarado).

Sinonimia:

No tiene.

Nombre común:

- Taladro de las ramas del Coihue,
- Taladro del Pino.

Hospederos:

- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Pinus radiata* D. Don (Pino insigne).

Distribución:

Se distribuye entre la Región de Maule y la Región de Los Lagos.

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos dañadores de ramas, brotes y plantulas

Descripción

Larva:

La larva es del tipo cerambiciforme y pueden llegar a medir 25 mm de largo.

Adulto:

Cuerpo alargado, mide entre 12 a 23 mm de largo, de color gris-castaño claro con visos verdosos. Cabeza castaña, levemente deprimida entre las antenas, convexa en el vértice, con dos pequeñas líneas longitudinales negro aterciopeladas. Antenas ampliamente separadas y delgadas, en las hembras alcanzan el ápice de los élitros, en los machos son más largos, de color castaño pardusco. Prótorax de igual ancho que la cabeza, aproximadamente dos tercios del ancho de los élitros en la base, con dos tubérculos en el dorso y uno pequeño en cada costado. Los élitros son de color gris oscuro, ligeramente verdosos y más claros hacia el ápice, en el tercio posterior hay una mancha grande triangular que ocupa el ancho del élitro, de color blanco amarillo, en el ápice hay otra mancha similar, ambas separadas por una banda marrón. Las patas son castaño claras con bandas levemente más oscuras, los fémures son engrosados, casi tres veces más gruesos que las tibias (Artigas, 1994; Lanfranco *et al.*, 2002) (Figura 89).

Aspectos biológicos

Su ciclo de vida es desconocido, sin embargo se han recolectado adultos en mayo y septiembre en la zona de Valdivia (Artigas, 1994).

Daño

Es un barrenador de corteza, su larva ocasiona galerías cilíndricas en ramas y troncos delgados (Artigas, 1994).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

Hornius grandis

(Philippi y Philippi, 1864) (Coleoptera: Chrysomelidae)

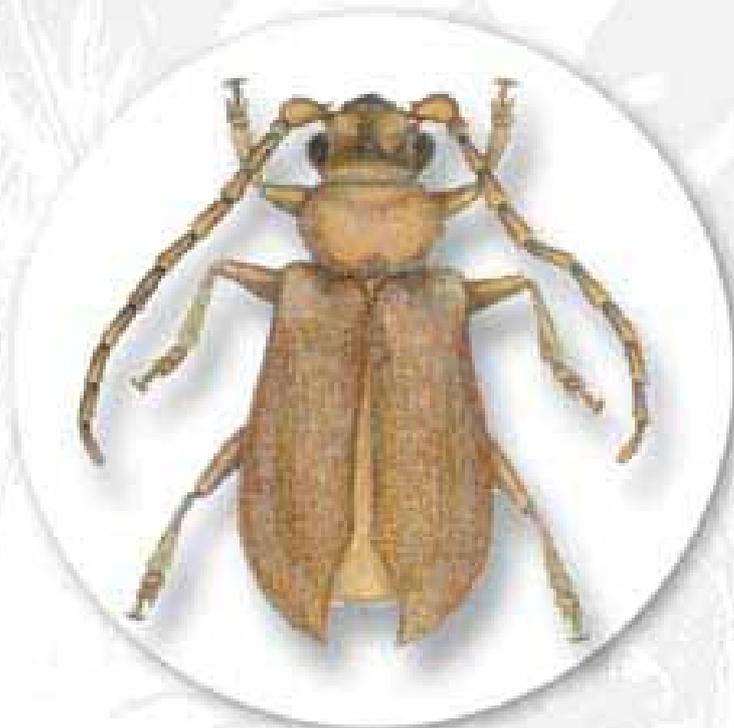


Figura 90.
Adulto de *Hornius grandis*
(S. Hillerbrandt).

Sinonimia:

- *Orsodacna grandis* Phil. y
- Phil..

Nombre común:

- Crisomélido del Roble.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua*
(Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus alpina*
(Poepp. et Endl.) Oerst.
(Raulí),
- *Nothofagus dombeyi*
(Mirb.) Oerst. (Coihue)
(Artigas, 1994).

Distribución:

Se encuentra en Chile desde la Región del Bío-Bío a la Región de Los Lagos (Artigas, 1994).

Descripción

Huevo:

Forma ovalada; corión liso y brillante, semitransparente y de color amarillento, con una longitud promedio de 1,54 mm (Jerez y Ibarra, 1992)

Larva:

Cuerpo alargado, glabro, color verde intenso; cabeza y pigópodo muy esclerosados. Cabeza amarilla, con 4 ocelos laterales y un ocelo subgenal, todos de color castaño oscuro. Placa torácica esclerosada; patas cortas, amarillentas, tarsúngulo terminado en gancho. Abdomen con espiráculos de un solo orificio con el peritrema amarillo.

El último segmento abdominal transformado en un pigópodo adhesivo, que presenta en la región dorsal una placa fuertemente esclerosada provista de cerdas largas (Artigas, 1994).

Pupa:

Con una longitud promedio de 7,92 mm. Cabeza fuertemente doblada hacia abajo y no visible desde la región dorsal. Epicranio con 3 pares de setas rígidas y 1 seta supraocular; frente con 2 pares de setas pequeñas laterales. Labro ovalado. Mandíbulas bien esclerotizadas con un diente aguzado. Ojos reniformes. Palpos maxilares y labiales visibles. Pronoto subromboidal; 3 pares de setas pequeñas anteriores y marginales, 1 par de setas laterales, 3 pares de setas posteroapicales y 3 pares de setas posteromarginales.

Espiráculo protorácico uníforo, contiguo a la unión de la pteroteca con el pronoto. Escutelo de forma triangular, con 5 pares de setas. Pterotecas alcanzan el

7º segmento abdominal. Podotecas no visibles en vista dorsal. Metanoto subcircular con 5 pares de setas (Artigas, 1994).

Las patas llevan tarsos con uñas simples, quitinizadas; articulación femorotibial, con 4 pares de setas rígidas. Abdomen, con 9 segmentos visibles en vista dorsal y región notal de los segmentos con setas pequeñas poco evidentes. Espiráculos uníforos, del color general del cuerpo. Los segmentos en vista dorsal se van angostando hacia la parte posterior. Segmento VII más ancho y largo que el VIII; el segmento IX termina en un par de proyecciones espiniformes (Jerez y Ibarra, 1992)

Adulto:

La hembra mide entre 8 a 9 mm de largo, color castaño claro uniforme. Cabeza alargada, frente no separada del clipeo; ojos reniformes; antenas filiformes, el primer segmento grueso y ovalado, el segundo pequeño y globoso; superficie del tegumento de la cabeza opaca, con puncturaciones grandes y dispersas; sutura epicraniana notoria.

Pronoto más ancho que largo, subcilíndrico y de márgenes carinados; ángulos posteriores provistos de un pequeño tubérculo con un pelo fino y largo; superficie lisa y brillante; puncturaciones pequeñas y dispersas; pilosidad corta. Élitros más anchos que el pronoto, superficie reticulada y opaca, con puncturación densa y profunda (Jerez y Cerda, 1988; Artigas, 1994).

Machos miden entre 7 a 8 mm de largo; cabeza lisa y brillante, con puncturaciones muy dispersas; las antenas más largas y escapo antenal más

globoso, gruesas y pilosas. Pronoto subcuadrado, casi tan ancho como largo; puntuaciones de los élitros grandes y dispersas (Monrós, 1952; Artigas, 1994) (Figura 90).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida de los adultos se encuentra en otoño e invierno y las larvas en primavera, eclosando a inicios de septiembre para la Región de Los Lagos, coincidiendo con el brote de las yemas foliares. Esta especie es monovoltina (Jerez y Cerda, 1988; Artigas, 1994).

La hembra deposita los huevos, adheridos a la base de las yemas foliares, en grupos de 7 a 9, recubiertos con excrementos, el conjunto semeja una escama castaño oscura, que permanece adherida a la ramilla (Artigas, 1994).

El desarrollo pasa por 3 estadios, similares en forma, que difieren, además del tamaño, por el distinto grado de esclerosamiento de la cápsula cefálica, la placa torácica y el pigópodo. Las larvas recién nacidas se introducen de inmediato en la base de la yema, alimentándose de las hojas en formación (Artigas, 1994).

Las larvas se alimentan del follaje hasta fines de octubre; después de alcanzar el tercer estadio se entierran en el suelo hasta cerca de 15 cm (Artigas, 1994).

Daño

Los síntomas y/o signos del daño son anillamiento de ramas y ramillas en la zona inferior de las yemas. Además, se presenta una especie de escama color

café oscuro, difícil de notar a simple vista, adherida a la base de las yemas foliares. Estos daños se producen principalmente en árboles de orillas de camino y en plantas de vivero de 1 y 2 años (Baldini *et al.*, 1994).

Los adultos consumen corteza de ramas y ramillas, anillándolas en la zona inferior a los brotes y yemas. Las larvas se encuentran al interior de las yemas foliares, las que son consumidas, con sus hojas en formación, por éstas. (Jerez y Cerda, 1988; Jerez y Ibarra, 1992; Artigas, 1994; Baldini *et al.*, 1994; Uribe, 1996).

Debido a que las larvas se alimentan de las yemas y los adultos de la corteza de ramas y ramillas, su accionar estaría presente en cualquier edad del árbol.

El daño ocasiona defoliación prematura por muerte de yemas y ramillas (Baldini *et al.*, 1994), lo que provocaría pérdidas de crecimiento en los árboles afectados.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

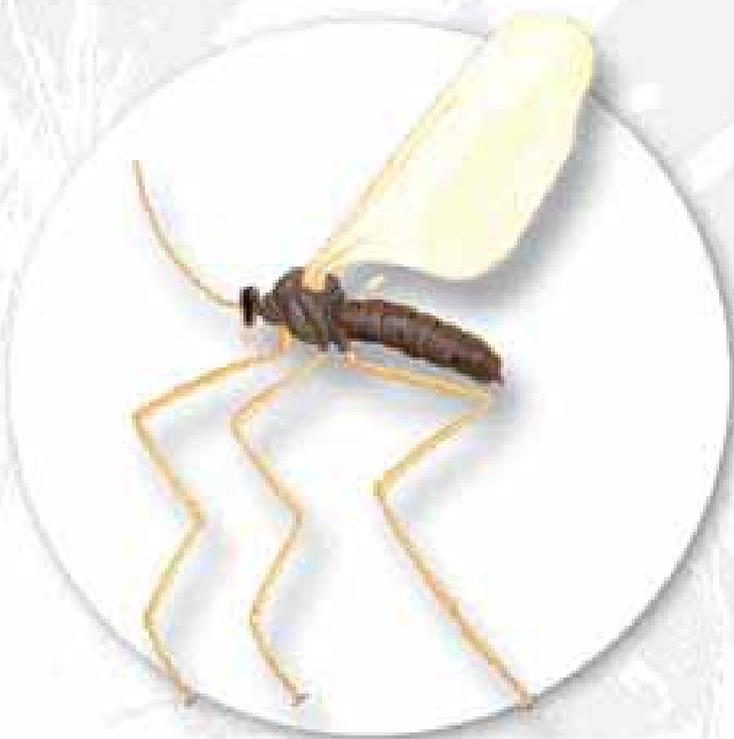
*Rhopalomyia nothofagi**(Gagné, 1973) (Diptera: Cecidomyiidae)*

Figura 91.
Adulto de *Rhopalomyia nothofagi*
(M. Palavicino).

Sinonimia:

No tiene

Nombre común:

No tiene

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua*
(Mirb.) Oerst. (Roble).

Distribución:

Se desconoce, pero se estima que debería corresponder a la misma de su hospedero.

Descripción

Huevo:

Son pequeños, de aproximadamente 0,5 mm de largo por 0,16 mm de ancho y de color rojo brillante (Madrid, 1974).

Larva:

Son de cuerpo vermiforme, segmentado y aguzado en su extremo anterior; neonatas son de vida libre y poseen en la parte posterior abundantes espinas, en ese momento su longitud fluctúa entre 0,6 a 0,7 mm y al término de su desarrollo alcanza entre 3,5 a 3,7 mm (Madrid, 1974).

Pupa:

Es exarata, de color negro en la región cefálica y roja en el abdomen; mide 3,6 mm de largo por 1,8 mm en su parte más ancha (Madrid, 1974).

Adulto:

El tamaño de los machos y de las hembras no sobrepasa los 4,5 mm de longitud por 1,6 mm en su parte más ancha (mesotórax) (Madrid, 1974) (Figura 91).

Aspectos biológicos

El ciclo de vida es anual y se inicia con la postura de los huevos a mediados de julio, los que incuban durante 20 a 25 días, para que luego, durante la primera y segunda semana de agosto se produzca la emergencia de las larvas, las que completarán su desarrollo a mediados de mayo del año siguiente.

La fase de pupa ocurre desde mayo hasta fines de julio.

Los adultos emergen entre la segunda

quincena de julio y la primera semana de agosto, aunque es posible encontrarlos hasta la tercera semana. Viven de 4 a 6 horas, durante las cuales no se alimentan (Madrid, 1974).

Una gran cantidad de la población emerge simultáneamente cuando el tiempo es cálido, formando una especie de "nube" en torno a las ramillas de los árboles, especialmente en las terminales. Cuando baja la temperatura o llueve, se interrumpe la emergencia de adultos hasta que nuevamente las condiciones son favorables. La cópula es breve y se efectúa en las ramillas (Madrid, 1974).

Las hembras oviponen en los brotes de las ramillas del año. Cada postura varía de 1 a 50 huevos, los que son adheridos a la periferia de los brotes o de las ramillas. Luego de un período de incubación de 20 a 25 días, emergen las larvas, las que invaden activamente los brotes por entre las brácteas cuando estas se abren, ubicándose posteriormente en las yemas embrionales, tanto en las apicales como en las laterales, desde donde inducen la formación de cecidias histoides.

En las yemas embrionales de los brotes atacados, que han sido invadidos por las larvas, el brote tiene un desarrollo normal y en ellas se originan ramillas que, a su vez, poseen brotes que posteriormente constituyen lugares de infestación para las larvas de la siguiente generación.

La pupa se ubica en el interior de la cámara larval, con su extremo cefálico hacia el ápice, cubierta por las hojas de la zoocecidia. Previo a la emergencia del adulto, la pupa se desplaza hacia arriba

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Insectos dañadores de ramas, brotes y plantulas

por movimientos abdominales, hasta que la mitad del cuerpo queda expuesta. Luego de un período aproximado de 4 horas, se inicia la ruptura del pupario en el vértex y queda posteriormente retenido por las hojas.

Daño

El signo característico del ataque y daño es la formación de zoocecidias en las yemas germinales, las cuales presentan el aspecto de *roseta*. Además, en el lugar donde se forman las zoocecidias, se aprecia un acortamiento de las ramillas, ocasionado por el crecimiento anormal de las estructuras del vástago y florales, así como la ausencia de órganos florales (Madrid, 1974).

Induce la formación de zoocecidias en las yemas germinales, las cuales presentan el aspecto de *roseta*. Las zoocecidias se originan a partir de los brotes atacados por larvas de *R. nothofagi*, las cuales penetran activamente en estos, ubicándose en las yemas embrionales. Como consecuencia del ataque, se induce la formación de cecidias histoides las que se caracterizan por ser abiertas (y circundantes), más anchas en la base, con aspecto de *roseta* y de color verde en la temporada de primavera y verano. En otoño e invierno las zoocecidias pierden las hojas, adquieren coloración castaña oscura y toman forma cónica más compacta. En esta época es fácil identificar las zoocecidias, por el tamaño exagerado que presentan (4,2 mm de largo por 6,8 mm de grosor basal) en relación con los brotes normales (1,5 mm). En su fase incipiente

muestran crecimiento foliar anormal, que consiste en una distribución helicoidal de las hojas en torno a la zoocecidia, la cual adquiere aspecto de *roseta*.

En el análisis interno de la zoocecidia se observa la formación de 1 a 12 cámaras larvales (con mayor frecuencia entre 1 a 5) (Madrid, 1974).

De preferencia las zoocecidias se encuentran en las ramillas terminales (Madrid, 1974).

Todas las etapas de desarrollo del hospedero son susceptibles al ataque y daño por *R. nothofagi* (Madrid, 1974).

La fase larval se encuentra presente desde la primera y segunda semana de agosto, hasta mediados de mayo del año siguiente, en que completan su desarrollo (Madrid, 1974).

Altera las estructuras vegetativas y reproductivas del árbol, constituyendo desmedro para su crecimiento y regeneración. En el lugar donde se forman las zoocecidias, se aprecia un acortamiento de las ramillas, ocasionado por el crecimiento anormal de las estructuras del vástago y florales, así como la ausencia de órganos florales y en consecuencia disminución en la producción de semillas (Madrid, 1974).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado



enfermedades

Armillaria sp.

Ceratocystis sp.

Cyttaria sp.

Mikronegeria alba

Mikronegeria fagi

Armillaria sp.
(Agaricales: Marasmiaceae)



Figura 92.
Cuerpos frutíferos de *Armillaria sp.*
(A. Baldini).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Pudrición de la raíz.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Roble),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue),
- *Eucryphia cordifolia* Cav. (Ulmo),
- *Laurelia philippiana* Looser (Tepa) y
- *Weinmannia trichosperma* Cav. (Tineo).

Distribución:

No se tienen antecedentes de la distribución del agente en Chile.

Descripción

Hongo ampliamente distribuido en el mundo que provoca pudriciones a nivel de las raíces pudiendo afectar el sistema vascular y la madera de las raíces. Las especies parásitas de *Armillaria* poseen una fase

saprofitica sobre ramas y otros restos vegetales que se inicia con la formación de esporas producidas en las setas (basidios). Desde estos restos colonizados, el hongo produce rizomorfos que se expanden por el suelo,

donde pueden alcanzar raíces sanas de plantas a las que penetran directamente y colonizan. El hongo avanza hacia el cuello de la planta, ocasionando su muerte al impedir el ascenso del agua por el sistema vascular. La fase parasítica se desarrolla cuando los árboles se encuentran debilitados por factores ambientales adversos. En ese contexto *Armillaria* podría contribuir a la dinámica de los bosques eliminando a los individuos más débiles, siendo, por lo general, considerado como un agente de daño secundario (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002; FAO, 2006).

Daño

Una vez producida la infección se observa la fructificación del hongo en forma de setas y la presencia de micelio en forma de abanico bajo la corteza y sobre la madera (Figura 92). El hongo es de color amarillento café y crece en grupos. Una vez que los basidiocarpos se encuentran maduros, la zona adyacente a estos se encuentra cubierta por una masa de esporas de color blanco, semejando estar enharinada (González y Opazo, 2002; FAO, 2006) (Figura 93).

Los rizomorfos son de color negro lustroso, de 1 a 2 mm de grosor, por lo general no ramificados y de varios metros de longitud, encontrándose en el suelo o entre la corteza y la madera del árbol infectado. Antes de su aparición, se observa entre la corteza y la madera un micelio laminar blanco (Butin y Peredo, 1986).

Los ataques pueden ocurrir de dos formas: crónicos y agudos. Para este



Figura 93.
Hifas de *Armillaria* sp.
(A. Baldini).

último caso, el primer síntoma observado es de clorosis y marchitamiento, luego la decoloración se acentúa para terminar con la muerte dos o tres semanas después (González y Opazo, 2002).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

*Ceratocystis sp.**(Microascales: Ceratocystidaceae)***Distribución:**

El manchado en *Araucaria* se presenta en toda la distribución de la especie. Para el caso de las otras especies nativas afectadas, no existen datos sobre la distribución real de la mancha azul.

Sinonimia:

- *Ophiostoma*.

Nombre común:

- Hongo del manchado azul,
- Mancha azul.

Hospederos:

En Chile, la mancha azul ha sido descrita en

- *Araucaria araucana* (Mol.) Koch (Araucaria),
- *Aextoxicon punctatum* Ruiz y Pav. (Olivillo),
- *Laurelia philippiana* Looser (Tepa),
- *Laurelia sempervirens* (Ruiz y Pav.)

Tul. (Laurel),

- *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst. (Alerce),
- *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) y
- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).

Descripción

Los hongos del género *Ceratocystis* son ascomicetes que producen el manchado de la madera del hospedante, reconociéndose por lo general dos tipos de ataque: uno superficial o moho-mancha y el manchado azul. Estos hongos pueden colonizar la madera después de cortado el árbol o también atacar individuos en pie (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002).

En Chile, el manchado de la *Araucaria araucana* es causado por *Ceratocystis araucariae* y *Ceratocystis moniliforme*. Además, se han descrito *Ceratocystis piceae* sobre *Fitzroya cupressoides* y *Ceratocystis nothofagi* y *Ophiostoma valdiviana* sobre *Nothofagus dombeyi* (González y Opazo, 2002).

Los principales problemas surgidos a causa de esta enfermedad se producen en la comercialización de la madera, y muchos países importadores de esta materia prima, exigen un tratamiento contra la mancha azul (Butin y Peredo, 1986).

Daño

En *Araucaria araucana* se distinguen hifas de color café que habitan en la madera, causando con el paso del tiempo una coloración azul-grisácea a gris oscura o negra en troncos almacenados, secados lentamente, lo que ocasiona una depreciación de la madera. El hongo puede también desarrollarse sobre tablas recién aserradas. No se conocen cambios en las propiedades de la madera a causa del ataque de este hongo, por lo que la mancha azul sólo produce un cambio estético en esta (Butin y Peredo, 1986).

Ceratocystis piceae causa, de acuerdo a la madera atacada, una coloración azul pálida a gris-negrusco que puede penetrar profundamente. No se ha demostrado una influencia notoria sobre las características físico-mecánicas de la madera (Butin y Peredo, 1986).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

Cyttaria sp.
(*Cyttariales: Cyttariaceae*)



Sinonimia:
Sin información.

Nombre común:

- Dihueñe,
- Pinatra
- Curacucha.

Figura 94.
Cyttaria sobre fuste de *Nothofagus*
(J. Aguayo).

Distribución:

En términos generales, la distribución de *Cyttaria* sigue la distribución natural de sus hospedantes.

Hospederos:

Todos los *Nothofagus* nativos son hospedantes de una o más especies de *Cyttaria*:

- Sobre *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre) se ha descrito *Cyttaria darwini* Berk, *C. harioti* Fish y *C. hookeri* Berk;
- Sobre *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) se ha reportado *C. espinosae* Lloyd y *C. berteroi* Berk.;
- Sobre *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oerst. (Coihue de Magallanes) se ha observado *C. darwini* Berk, *C. harioti* Fish, *C. hookeri* Berk, *C. skottbergii* Palm y *C. johowii* Esp.;
- Sobre *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. (Coihue) han sido descritas *C. harioti* Fish, *C. hookeri* Berk y *C. johowii* Esp.;
- Sobre *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. (Hualo) se ha reportado *C. berteroi* Berk y *C. espinosae* Lloyd;
- Sobre *Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser. (Coihue de Chiloé) se ha reportado *C. hariotii* Fish;
- Sobre *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Roble), *C. berteroi* Berk, *C. espinosae* Lloyd, *C. hookeri* Berk, *C. reichei* Henn;
- Sobre *Nothofagus macrocarpa* (A. DC.) Vazq. et Rodr. (Roble de Santiago), *C. berteroi* Berk y *C. espinosae* Lloyd y

- Sobre *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga), *C. darwini* Berk y *C. intermedia* Palm.
- No se tienen reportes de *Cyttaria* sp. sobre *Nothofagus alessandri* Esp. (Ruil) y *Nothofagus leoni* Esp. (Huala).

Descripción

Los hongos ascomicetos del género *Cyttaria* producen agallas o tumores (hipertrofias) en ramas de fagáceas nativas y ocasionalmente en tallos de individuos jóvenes (Figura 94). Poco se sabe de la epidemiología de estas especies, pero se conoce que el micelio es perenne, y que el hongo, probablemente por auxinas, induce la formación de tumores en ramillas, ramas o fustes jóvenes, sobre los cuales fructifica el patógeno. El principal daño puede producirse por la quebradura de ramas o fustes por efecto del viento en zonas con malformaciones. No obstante, las pérdidas económicas son de poca importancia. Varias especies de *Cyttaria* son utilizadas en la gastronomía local, siendo colectadas y vendidas, constituyendo una fuente de ingreso para pequeños propietarios forestales de las regiones del sur del país (González y Opazo, 2002).

Daño

Las especies de *Cyttaria* son parásitos obligados y aparecen sobre los tumores o agallas que se forman principalmente sobre ramas (Figura 95). Se desarrollan desde fines del invierno hasta fines de primavera o comienzos del verano, según



Figura 95.
Rama de *Nothofagus antarctica* afectada con
Cyttaria sp.
(A. Alvarado).

la especie y su distribución, correspondiendo a un estroma carnoso con numerosos apotecios que se exponen en la madurez por rotura del peridio. Las ascosporas son liberadas por cambios en la humedad relativa y diseminadas por el viento. El síntoma principal es la presencia de los ascomata, que en zonas frías pueden persistir durante todo el año (González y Opazo, 2002).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

Mikronegeria alba

(Oehrens y Peterson, 1978) (Uredinales: Mikronegeriaceae)



Distribución:

Se encuentra naturalmente desde Ñuble a Cautín, pudiendo observarse fuera de esta distribución en parques urbanos, como por ejemplo en la Región de los Lagos.

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Roya blanca,
- La roya blanca del Roble.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Roble),
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí),
- *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. (Hualo) y
- *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. et Biz. (Ciprés de la Cordillera).

Descripción

Mikronegeria alba es un parásito obligado de tipo foliar, que puede provocar defoliaciones prematuras en *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus alpina*, y alguna reducción del área foliar en los hospederos perennifolios, pudiendo causar la muerte de ciertos individuos. Su ciclo de vida incluye cinco estados diferentes (roya macrocíclica), cada uno con producción de estructuras de propagación distintas. Corresponde a una roya heteroica, dado que a lo largo de su ciclo alternan o cambian necesariamente de hospedante (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002).

En su estado celular haploide, se desarrolla sobre *Austrocedrus chilensis* bajo el nombre de *Caeoma spinosae*, pudiendo reconocerse dos tipos de esporas. En primer lugar se forman los picnidios, etapa en la cual el hospedero

no presenta síntomas visibles de la enfermedad. Posteriormente se forman los ecidios, receptáculo presente sólo en las royas que dan a lugar a las ecidiosporas, las que poseen un llamativo color blanco. Las ecidiosporas darán a origen a un micelio dicarionte (Butin y Peredo, 1986).

En el estado celular haploide, la roya blanca del roble se desarrolla sobre especies del género *Nothofagus*. En esta etapa se pueden reconocer los uredosoros, estructuras de color blanco y de forma postular que se forman en el envés de las hojas. Estos contienen gran cantidad de uredosporas, las que pueden infectar otras hojas en el mismo hospedante. En otoño se forman teleutosporas ovoides, que luego se transforman en basidios tetracelulares. En el extremo de cada esterigma se forman las basidiosporas. El ciclo vital del hongo termina una vez que las basidiosporas infectan nuevamente a *Austrocedrus chilensis* (Butin y Peredo, 1986).

Daño

En *Austrocedrus chilensis* la sintomatología difiere según la localización del ataque. Si el ataque se inicia en una escama foliar, el síntoma característico es el apareamiento de ecidios blancos. Luego las escamas toman un color café-amarillento, para finalmente secarse completamente. Para el caso del ataque a un brote, se origina una escoba de bruja que puede alcanzar unos 25 cm de diámetro que permite reconocer la presencia del hongo desde distancia (Butin y Peredo, 1986).

Sobre *Nothofagus obliqua* o *Nothofagus alpina*, las royas se reconocen fácilmente por la presencia de uredosoros y teleutosoros en el envés de las hojas y manchas necróticas color marrón en el haz. En el caso de *Mikronegeria alba*, los uredosoros son de color blanco (González y Opazo, 2002).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

Mikronegeria fagi
(Dietel y Neger, 1899)



Figura 97.
Decoloración amarillo pálida de hojas de
Araucaria araucana
(A. Baldini).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Roya anaranjada,
- La roya anaranjada del Roble.

Hospederos:

- *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst (Roble),
- *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst. (Raulí) y
- *Araucaria araucana* (Mol.) Koch. (Araucaria).



Distribución:

La distribución de la roya anaranjada del roble se restringe a áreas donde conviven especies de *Nothofagus* y *Araucaria*, como la Cordillera de Nahuelbuta, volcanes Lonquimay y Llaima y lagunas Galletúe y Quillehue. No obstante, debido a la introducción artificial de la *Araucaria* al valle longitudinal, la roya se encuentra distribuida desde Talca a Llanquihue.

Descripción

Mikronegeria fagi es una roya o polvillo, asociada a asociaciones de las especies forestales *Araucaria-Nothofagus*. Es un parásito obligado de tipo foliar que puede causar defoliaciones e incluso la muerte de los individuos atacados. Posee un ciclo de vida con cinco diferentes estados, cada uno con estructuras de reproducción diferentes. Además, es un hongo de tipo heteroico, es decir que a lo largo de su ciclo de vida alterna o cambia necesariamente de hospedante (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002).

La roya anaranjada del roble produce los cinco estados de los uredinales. En otoño, sobre *Nothofagus obliqua* o *Nothofagus alpina* comienza el ciclo a través de la producción de basidiosporas que sólo infectan a *Araucaria*. Luego de un período asintomático de aproximadamente tres meses, sobre las hojas de *Araucaria* se generan picnidios, las cuales en primavera producirán pequeñas picniosporas, las que posteriormente formarán un micelio dicarionte. Una vez producida la dicariontización, siempre sobre las hojas de *Araucaria*, al inicio de la primavera del segundo año se forma una estructura alargada denominada ecidio que al madurar se parten dejando en exposición una masa de ecidiosporas anaranjada. Estas son transportadas por el viento pudiendo infectar sólo las hojas de roble o raulí. Esta infección resulta en la formación uredosoros como pústulas de color anaranjado en el envés de las hojas, que exponen las uredosporas. A inicios del otoño comienzan a formarse los teleutosoros en el envés de las hojas,



Figura 96.
Hojas de *Araucaria araucana* afectadas por *Mikronegeria fagi* (A. Baldini).

produciendo las teleutosporas, que germinan produciendo basidias y basidiosporas. El ciclo de completa con la infección a *Araucaria* (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002).

Daño

Los picnidios se encuentran tanto en el haz como en el envés de las acículas de *Araucaria*, reconociéndose por la presencia de pequeñas manchas verde-amarillentas de pocos milímetros de tamaño, las que contrastan claramente con el verde oscuro de los tejidos sanos (Figura 96). Posteriormente, en los sitios de infección se observan hipertrofias. Los picnidios maduros se abren, pudiendo ser reconocidos como pequeños puntos rojos sobre la superficie de la acícula. Estos últimos liberarán a pequeñas estructuras con forma de gota y de color amarillo-oro denominadas picniosporas (Butin y Peredo, 1986).

Cuando el hongo se encuentra en estado ecidial, los primeros síntomas se manifiestan como una decoloración amarillo pálida bajo la epidermis de la acícula de la conífera, indicando el inicio de la formación de los ecidios (Figura 97). Estos, al madurar, producen un rompimiento de la epidermis por una hendidura longitudinal de hasta 1 mm de ancho, liberándose una masa de esporas en forma de polvillo de color amarillo-dorado (Butin y Peredo, 1986).

El estado urédico de *M. fagi* es exclusivo para el género *Nothofagus*. En estos hospedantes se reconoce la formación de pústulas de color naranja en el envés de las hojas, que representan a los esporocarpos.

Manchas de color café-amarillento sobre el haz de las hojas permiten reconocer el ataque. Al madurar los uredosoros, la epidermis se desgarró quedando estos expuestos. Las uredosporas se originan aisladas sobre largos pedicelos, siendo esféricas a ampliamente elípticas, verrucosas y de un color amarillo-naranja cuando están recién formadas. Las esporas viejas son hialinas (Butin y Peredo, 1986).

Los teleutosoros son esporocarpos que se encuentran en el envés de las hojas. Son de un color rojo a naranja oscuro, pulvinulados y de una consistencia cerosa. Se forman de igual manera que los uredosoros bajo la epidermis. Las teleutosporas son lisas, unicelulares, elípticas a ovoides o claviformes, y con un contenido oleaginoso de color anaranjado-rojizo (Butin y Peredo, 1986).

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Animales



animales

Castor canadensis

Cervus elaphus

Lama guanicoe

Sus scrofa

Lagomorfos

Castor canadensis

(Kuhl, 1820) (Rodentia: Castoridae)



Figura 98.
Dientes de *Castor canadensis*
(A. Baldini).

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Castor,
- Castor americano.

Distribución:

El castor se encuentra en la Región de Magallanes y La Antártica Chilena. Las mayores poblaciones se encuentran en las islas de Tierra del Fuego y Navarino. También se ha detectado su presencia en la zona continental de esta Región, en la Reserva Nacional de Laguna Parrillar (Ramirez, 2006).

Al no tener un control natural en Tierra del Fuego, se estima que su población crece a una tasa de 40% anual, alcanzando un número que fluctúa entre los 200.000 y los 250.000 ejemplares (Ramirez, 2006).

Especies afectadas:

En Chile,

- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga) sería la especie arbórea preferida por el castor, siendo también atacadas

- *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oerst. (Coihue de Magallanes) y

- *Nothofagus antartica* (G. Forster) Oerst. (Ñirre).

En la zona norte de Tierra del Fuego, se ha observado que el castor también utiliza especies herbáceas como

- *Taraxacum officinale* Weber ex Wigg. (Diente de león),
- *Sphagnum* sp. (Musgos de turbera),
- *Acaena magellanica* (Lam.) Vahl (Cadillo),
- *Festuca* sp. (*Festuca*),
- *Stipa* sp. (Coirón), *Carex* sp. (Cortadera), y especies arbustivas como
- *Chiliotrichium diffusum* (Romerillo),
- *Empetrum rubrum* Vahl ex Willd. (Murtilla),
- *Verbena tridens* Lag. (Mata negra),
- *Holcus lanatus* L. (Heno blanco),
- *Brassica rapa* L. (Nabo),
- *Bromus* sp. (Bromo),

- *Carex* sp. (*Carex*),
- *Berberis* sp. (*Calafate*) y
- *Ribes magellanicum* Poir (*Zarzaparrilla*).

Descripción

Roedor originario de Norteamérica. El ejemplar adulto mide entre 90 a 117 cm incluyendo la cola y pesa entre 13 y 45 kg, dependiendo del sexo. Su cuerpo es de color marrón.

Es un organismo adaptado a la vida semiacuática. Para esto posee ojos pequeños capaces de ver bien tanto dentro como fuera del agua, orejas y ventanas nasales pequeñas que se cierran al estar sumergido, una cola multifuncional en forma de paleta que le permite maniobrar en el agua y servir de sostén cuando tala árboles. Esta también es un reservorio de grasas que utiliza en épocas de frío como regulador de su temperatura corporal. Posee fuertes dientes incisivos de color amarillento que crecen durante toda la vida, los que son afilados por el animal mientras roe y mastica los árboles (Figura 98). Estos le permiten cortar árboles maduros para su alimentación y construcción de diques para refugio. Su pelaje es de color marrón, y consta de dos tipos de pelos: una cubierta de pelos largos y duros, y por debajo de ellos pelos más cortos y sedosos, denominados felpa, que cumplen el rol de proteger al animal frente a condiciones meteorológicas adversas (Iriarte, 2002; Ramirez, 2006; Salas y Valenzuela, 2006).

La roya anaranjada del roble produce los cinco estados de los uredinales. En otoño, sobre *Nothofagus obliqua* o *Nothofagus alpina* comienza el ciclo a través de la producción de basidiosporas que sólo infectan a Araucaria. Luego de un período asintomático de aproximadamente tres meses, sobre las hojas de Araucaria se generan picnidios, las cuales en primavera producirán pequeñas picniosporas, las que posteriormente formarán un micelio dicarionte. Una vez producida la dicariontización, siempre sobre las hojas de Araucaria, al inicio de la primavera del segundo año se forma una estructura alargada denominada ecidio que al madurar se parten dejando en exposición una masa de ecidiosporas anaranjada. Estas son transportadas por el viento pudiendo infectar sólo las hojas de roble o raulí.

Esta infección resulta en la formación uredosoros como pústulas de color anaranjado en el envés de las hojas, que exponen las uredosporas. A inicios del otoño comienzan a formarse los teleutosoros en el envés de las hojas, produciendo las teleutosporas, que germinan produciendo basidias y basidiosporas. El ciclo de completa con la infección a Araucaria (Butin y Peredo, 1986; González y Opazo, 2002).

Aspectos biológicos

El castor habita en casi cualquier lugar alrededor de fuentes de agua como ríos, lagos, áreas inundadas, pantanos, acequias y canales, no pudiendo vivir en aguas contaminadas o estancadas de poca profundidad y tampoco en zonas

donde el flujo de la corriente sea muy rápido. Pueden, sin embargo, habitar zonas donde la cantidad de alimento sea baja, reduciendo notablemente la tasa de nacimientos (Ramirez, 2006; Salas y Valenzuela, 2006).

Los castores se establecen en un área formando colonias que en promedio tienen un número de cuatro miembros. Estos poseen un comportamiento territorial, marcando el área ocupada con ramas y troncos que a su vez son cubiertos con una sustancia de color amarillo-anaranjada secretada por sus glándulas. Además suelen atacar a otros individuos que invadan este territorio (Iriarte, 2002; Ramirez, 2006; Salas y Valenzuela, 2006).

Daño

La construcción de diques conlleva a una importante modificación del territorio que los castores ocupan, debido a la inundación de muchas hectáreas de bosque y la desviación de ríos y arroyos (Figura 99). Esto produce serios cambios en la forma, estructura, composición y sanidad de estos bosques, implicando una pérdida del patrimonio en términos ambientales, económicos y sociales. Además se aprecian algunos efectos secundarios de su actividad tales como los cambios de temperatura del agua, nutrientes y flujos, los que afectan principalmente a especies nativas de peces (Iriarte, 2002; Ramirez, 2006; Salas y Valenzuela, 2006).

En Magallanes, el castor ha provocado un constante cambio en el cauce de las cuencas hidrográficas, produciendo un

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Animales



Figura 99.
Bosque de *Nothofagus pumilio* afectados por la construcción de diques
(A. Baldini).



Figura 101.
Bosques de *Nothofagus pumilio* afectados por inundaciones ocasionadas por *Castor canadensis* (A. Baldini).



Figura 100.
Castorera de *Castor canadensis*
(A. Baldini).

grave daño en la vegetación arbustiva de estepa, en la ecología de los tipos forestales presentes en la Región, en la calidad del agua y en las propiedades del suelo. En zonas de pendientes fuertes y quebradas, los daños son aún más graves, dado que cuando las temperaturas aumentan, se producen deshielos que provocan el colapso de catoreras y diques (Figura 100), generándose inundaciones, deslizamientos masivos de suelo, sedimentación y obstrucción de cauces (Ramirez, 2006) (Figura 101).

Cervus elaphus

(Linnaeus, 1758) (Artiodactyla: Cervidae)

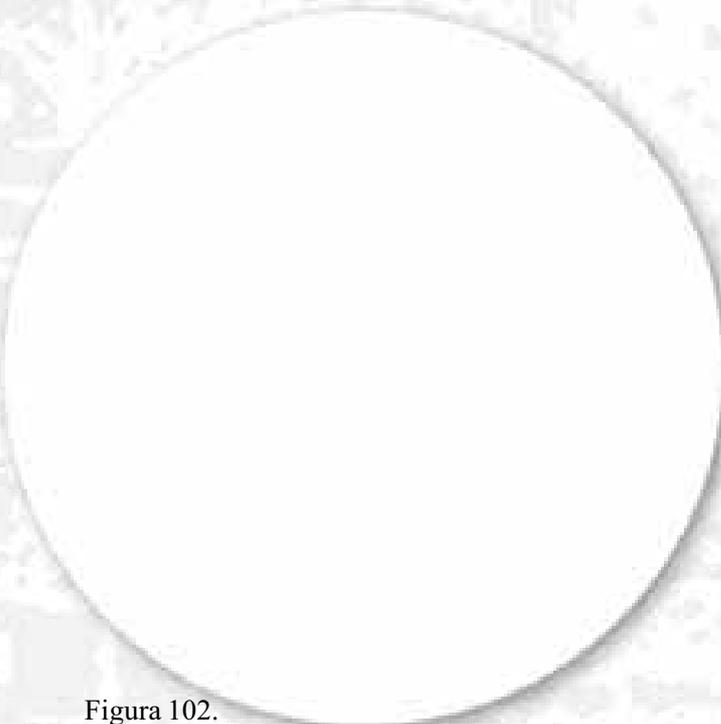


Figura 102.
Adulto de *Cervus elaphus*

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Ciervo rojo,
- Ciervo colorado,
- Ciervo común,

Especies afectadas:

- *Nothofagus* spp,
- *Pinus radiata* D. Don (Pino Insigne) y
- *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (Pino Oregón).



Distribución:

Se encuentra entre la Región de La Araucanía a la Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo. También se localiza hoy en día en Tierra del Fuego, Región de Magallanes y La Antártica Chilena, donde fue introducido para crianza en el marco de un proyecto del centro INIA Kampenaike, desarrollado entre los años 1999 a 2002, con financiamiento del Fondo de Innovación Agraria FIA (CONAMA, 2005).

Descripción

Esta especie de venado posee extremidades largas y esbeltas. Tienen astas grandes cubiertas de piel suave durante el verano, que finalmente se descubren y pierden cada año. Carecen del primer dedo, el tercero y cuarto están bien desarrollados y el segundo y quinto son pequeños. Las hembras poseen dos pares de mamas. Poseen un estómago *tetracavitario* rumiante y glándulas en la parte frontal de los ojos (Álvarez-Romero y Medellín, 2005).

Caracterizados por un patrón de coloración no manchado en los adultos, melena de cabellos más largos en cuello y garganta y cola pequeña. El patrón de coloración más común es café en las partes superiores y claro ventralmente, con un manchón amarillento claro en las ancas (Nowak, 1991). De acuerdo con Kingdon (1997), las manchas claras pueden observarse en el pelaje de verano, en comparación con el de invierno que además es café oscuro y más grueso y largo (Figura 102).

El ciervo común es un ciervo de gran tamaño (sólo superado por el alce dentro del conjunto de los cérvidos vivos), con un tamaño ordinario de 160 a 250 cm de longitud y de 75 a 150 cm de altura y un peso de 100 a 150 kilos las hembras y 150 a 225 kilos los machos (Hall, 1981; Nowak, 1991; Kingdon, 1997).

Aspectos biológicos

Habita varios tipos de hábitat, como especie nativa y como especie introducida, desde bosques densos de coníferas, hasta pastizales y chaparrales,

permaneciendo la mayor parte del día en áreas arboladas. Son animales migratorios y altamente gregarios, forman grupos en función de su edad y sexo. Las hembras viven en manadas de decenas de ejemplares con sus retoños más jóvenes, mientras que los machos se mueven de forma solitaria o en grupos mucho más reducidos, de menos de 5 individuos. El apareamiento se realiza principalmente a principios del otoño, dando a luz usualmente 1 cría, después de un período de gestación de 235 días. La lactancia dura de 4 a 7 meses y las hembras alcanzan la madurez sexual aproximadamente a los 2 años y 4 meses. La longevidad promedio en vida libre es de 15 años (Álvarez-Romero y Medellín, 2005), aunque la esperanza de vida media para los machos de esta especie, como consecuencia de sus hábitos durante la época de reproducción en la cual muchas veces no se alimentan, es de apenas 5 ó 6 años.

Su dieta es variada, aunque se alimentan principalmente de pastos, ramas y hojas, y con más peso de las hojas sobre las hierbas. Es activo generalmente temprano por las mañanas y avanzada la tarde. Esta especie permanece la mayor parte del día dentro del bosque, saliendo a zonas abiertas sólo por las noches.

Daño

De manera general, la introducción de fauna exótica puede traer como consecuencia la modificación de los hábitats en que se encuentre, ya que estos evolucionaron sin su presencia (Mellink, 1991). Al igual que otras

especies de venado, esta especie podría tener efectos negativos sobre los árboles en zonas boscosas, su composición y regeneración (Jaksic, 1998; Staines y Welch, 1989) dado que su dieta es variable y puede incluir pastos y brotes de ramas y hojas y varía estacionalmente, siendo predominantemente de los brotes de pasto en la primavera, plantas leñosas y hierbas en verano y ramoneo de arbustos y coníferas en el invierno (Nowak, 1991). De acuerdo con Kingdon (1997) esta especie se alimenta de brotes, ramas y corteza de árboles y arbustos, aunque también puede comer algunos pastos, hierbas, hongos y cultivos humanos.

Baldini y Pancel (2002) señalan que la presencia de esta especie ha afectado negativamente al bosque nativo, principalmente a las especies del género *Nothofagus*, con mayor notoriedad en las islas o penínsulas de lagos. Ha causado mucho daño al bosque nativo, porque consume la vegetación y no la deja regenerarse (CASEB, 2006).

Además se considera que las poblaciones de ciervo rojo podrían llegar a desplazar a algunas de las especies de venados nativos, como el Pudu pudu (Pudú) y el *Hippocamelus bisulcus* (Huemul), por competencia (Mellink, 1991). En Alaska esta especie manifiesta solapamiento en su dieta con una especie de venado nativa (*O.h. sitkensis*), lo que corrobora el potencial competidor de la misma (Kirchhoff, 1998). Al mismo tiempo representa una amenaza para las poblaciones de los mismos y de otras especies de mamíferos nativos por ser portador y transmisor de enfermedades y parásitos. Recientemente se describe un

caso de ataxia enzoótica en ciervos rojos en cautiverio ocurrido en Argentina (Soler y Cseh, 2007)

Indirectamente, la presencia de esta especie podría ejercer un impacto negativo sobre su depredador potencial (pumas), ya que puede promover campañas para el control de éstos.

Manejo Integrado

No existen antecedentes de técnicas de manejo integrado. Sólo se conoce que el único depredador natural que podrían tener en el país, de acuerdo a lo expuesto por Álvarez-Romero y Medellín (2005), es el puma.

Por otra parte el principal control de la especie está dado por la caza. En la actualidad la casi totalidad de los cotos de caza inscritos en el SAG se concentra en las Regiones de la Araucanía, de Los Lagos y de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, de los que, la inmensa mayoría funcionan para la caza de ciervos introducidos (ciervo rojo y ciervo dama) (SAG, 2007).

Lama guanicoe elaphus

(Müller, 1776) (*Artiodactyla: Camelidae*)



Figura xxx.
xxx
(xxxx)

Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Guanaco,
- Chamaca,
- Amara.

Especies afectadas:

- *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (Lenga).



Distribución:

Actualmente las mayores poblaciones se encuentra en las Regiones de Tarapacá, Arica y Parinacota, Aysén del General Carlos Ibañez del Campo y Magallanes y La Antártica Chilena. Mientras que las menores poblaciones se encuentran en las Regiones de Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso y La Araucanía (Cunazza, 1992).

Descripción

Es un herbívoro rumiante nativo, mide entre 120 a 185 cm, el peso promedio del adulto es de 119,7 kg; no existiendo diferencias significativas entre los sexos. El pelaje es lanoso, espeso y no muy largo, de color predominantemente café, con excepción del pecho y vientre que son blancos y con un pelo más largo y grueso. La cabeza es pequeña; tienen orejas largas, estrechas, puntiagudas y móviles; hocico fino; ojos grandes y pestañas largas (Iriarte, 2002).

El perímetro torácico de 56,9 cm para ambos sexos, mientras que la longitud promedio de la pata trasera es de 51,2 cm para los machos y 50 cm para las hembras. Por último, la alzada de la cruz es de 110 cm. El peso y tamaño de los guanacos de la zona norte y central del país son menores, aunque no hay estudios disponibles al respecto.

Aspectos biológicos

De acuerdo con una serie de autores (Raedeke, 1979; Wilson y Franklin, 1985), la unidad social básica del Guanaco es el grupo familiar. Se encuentran además, grupos de machos y machos solitarios. A veces es posible observar grupos de hembras, principalmente juveniles, en las poblaciones sedentarias y grupos mezclados en poblaciones migratorias y durante el invierno.

El grupo familiar es dirigido por un macho adulto y está constituido por hembras y sus crías menores de 15 meses de edad. Su tamaño es variable y está influenciado fuertemente por el

período de pariciones, por la expulsión de las crías de aproximadamente 1 año de edad y por la salida temporal de algunas hembras adultas y sus crías, al comienzo de otoño y su regreso en la primavera. Los grupos sedentarios de Tierra del Fuego, tienen un tamaño promedio de 7 ejemplares, variando estacionalmente de la siguiente forma: 2,9 en invierno, 9,5 en otoño, 9,2 en primavera y 12,8 en verano (Wilson y Franklin, 1985).

Entran en celo a fines de la primavera; su gestación dura 11 meses y el peso de la cría al nacer es de 8 a 15 Kg. La lactancia se extiende unos 3 meses. La hembra alcanza la madurez sexual a los 2 años y el macho a los 3 años.

Posee una alimentación variada, debido al amplio rango de distribución geográfica. Incluye una gran cantidad de especies vegetales desde plantas herbáceas a hojas y ramas de árboles, pasando por arbustos, helechos, hongos, líquenes e incluso cactáceas. En Tierra del Fuego, Raedeke (1979) estudió el comportamiento alimentario de la especie llegando a determinar que el alimento principal del Guanaco durante todo el año lo constituyen los pastos de la pampa, la mayoría de ellos del tipo coirón (*Festuca gracillima* y *Festuca magellanica*) (Iriarte, 2002).

Daño

Los efectos más significativos que produce el ramoneo de los Guanacos sobre la regeneración son, por un lado la disminución del crecimiento anual de las plantas, y por otro, la deformación que experimentan al reiniciar el proceso de

1

AGENTES DE DAÑO BIOTICOS

Animales

desarrollo (Figura 103). Esta disminución del crecimiento de las plantas se manifiesta a través de la pérdida física de crecimiento debido a que el guanaco se come parte de éste.

Esta pérdida de crecimiento se traduce en una menor altura en relación con plantas que crecen en condiciones normales. El guanaco poda los sectores de regeneración en forma recurrente, manteniéndolos a alturas constantes (Iriarte, 2002) (Figura 104).

Manejo Integrado

Sus principales predadores son el hombre y el puma. Además se han instalado cercos de más de 2 m de altura e intentado disminuir la población de la especie a través de la caza.



Figura 103.
Bosques de *Nothofagus pumilio* afectados por ramoneo de *Lama guanicoe* (A. Baldini).



Figura 104.
Manada de *Lama guanicoe* dañando bosques de *Nothofagus pumilio* (A. Baldini).

Sus scrofa

(Linnaeus, 1758) (Artiodactyla: Suidae)



Sinonimia:

Sin información.

Nombre común:

- Jabalí,
- Jabalí europeo.

Especies afectadas:

- Bosques húmedos del sur de Chile.

Figura 105. Adulto de *Sus scrofa*.

Distribución:

Se encuentra principalmente asociado a sectores precordilleranos de la Región de La Araucanía y la Región de Los Lagos (SAG, 2007), además registra antecedentes de existencia en la zona continental de la Región de Magallanes y La Antártica Chilena (CASEB, 2006), así como en un número más reducido en las Regiones del Bío-Bío y Aysén del General Carlos Ibañez del Campo. También se le encuentra hoy en día en Tierra del Fuego, Región de Magallanes y La Antártica Chilena, donde fue introducido para crianza en el marco de un proyecto del centro INIA Kampenaike, desarrollado entre los años 1999 a 2002, con financiamiento del Fondo de Innovación Agraria FIA (CONAMA, 2005).

Descripción

Pertenece a la misma especie que el cerdo doméstico, al cual dio origen. El jabalí es un mamífero de tamaño mediano provisto de una cabeza grande y alargada, en la que destacan unos ojos muy pequeños. El cuello es grueso y las patas son muy cortas, lo que acentúa aún más su rechoncho cuerpo, en el que es mayor la altura de los cuartos delanteros que los traseros. La longitud del cuerpo varía entre los 110 a 156 cm, alzada a la cruz de 65 cm, su cola es delgada de 15 a 20 cm, con un peso 50 a 190 kg para los machos y de 35 a 160 kg para las hembras.

Sus pelos son gruesos y negros midiendo entre 10 y 13 cm en la cruz y unos 16 cm en la punta de la cola. El color de la capa o pelo es muy variable y va desde colores grisáceos a negro oscuro, pasando por colores rojizos y marrones. Las patas y el contorno del hocico son más negras que el resto del cuerpo. La crin que recorre el lomo a partir de la frente, se eriza en caso de cólera. El cambio de pelo tiene lugar hacia mayo o junio, aunque la hembra con crías (jabatos) muda más tarde. En verano las cerdas son más cortas (Figura 105).

Aspectos biológicos

El hábitat preferido del jabalí son las regiones húmedas cubiertas de matorrales y de bosques, esta es la razón por la cual encontró en los bosques húmedos del sur de Chile un hábitat ideal, propiciando su asilvestramiento.

Presenta un celo de cuatro a seis semanas y las hembras tienen un parto al año. La preñez dura hasta 115 días y la

camada suele ser de entre cuatro y doce crías. A los 20 meses ya ha alcanzado su madurez reproductora, y solo a los cinco años completa su desarrollo total. Puede alcanzar a vivir entre 15 y 20 años.

El jabalí compensa su mala vista con un importante desarrollo del olfato, que le permite detectar alimento, como trufas o vegetales y animales bajo tierra, o incluso enemigos a más de 100 metros de distancia. El oído está también muy desarrollado y puede captar sonidos imperceptibles para el ser humano.

Viven en asociaciones familiares, aunque el macho adulto es solitario, mientras la hembra se agrupa en piaras compuestas por crías hembras y machos jóvenes. Evitan terreno abierto y sin cobertura y las grandes altitudes en la montaña

Es una especie que gusta del agua y charcas, incluso nada bastante bien.

Este mamífero es omnívoro y en la espesura busca hongos silvestres, tubérculos, larvas, insectos, gusanos y lombrices. Come cualquier fruto, legumbre e inclusive carroña y pequeños mamíferos. Puede llegar a incluir en su dieta hasta a otros ejemplares de su misma especie, que están moribundos o muertos. Cuando el alimento escasea es capaz de realizar grandes migraciones, lo que debe ser tomado en cuenta para entender su potencial expansión en un territorio.

Daño

En los países americanos, como Argentina y México, esta especie fue

introducida de forma incontrolada para la práctica de la caza mayor al estilo europeo.

Desgraciadamente esto causó un enorme impacto en los ecosistemas autóctonos, acabando con especies no preparadas para competir con el jabalí y provocándose una superpoblación al carecer de depredadores naturales. En algunos lugares se mezcló con cerdos domésticos asilvestrados creando un jabalí carnívoro más violento.

Causa mucho daño al bosque nativo, porque consume la vegetación y no la deja regenerarse, ya que erosiona el suelo por su hábito de comer raíces (CASEB, 2006).

Su presencia se detecta por el efecto que producen en el suelo al escarbar y hozar en busca de raíces, frutos, lombrices, hongos, costumbre que ocasiona daño a la flora silvestre (Iriarte, 2002).

Manejo Integrado

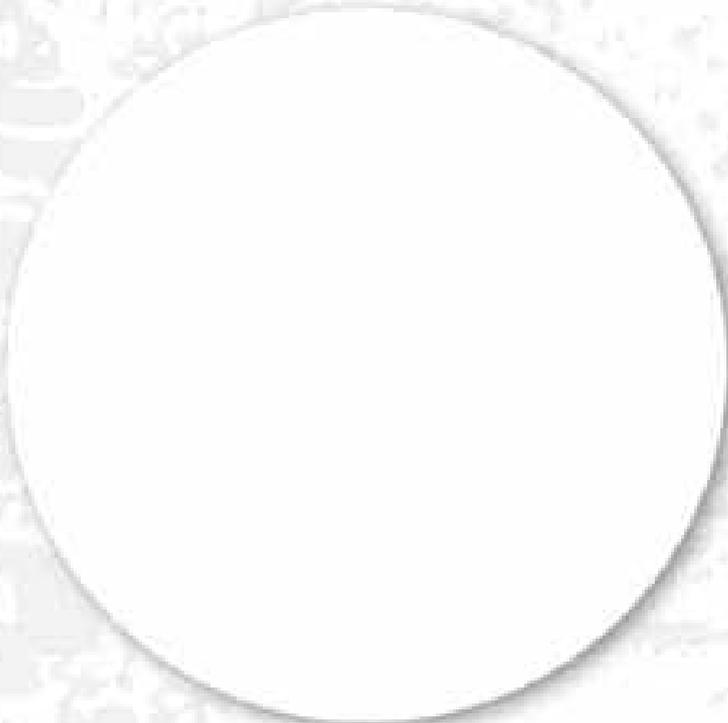
No presenta depredadores naturales, por lo que sólo la caza aparece como un mecanismo de control. Esta se realiza con perros para el seguimiento y localización, y debe usarse armamento de gran calibre para darle muerte. En algunos cotos de caza se utilizan también flechas. Está considerado un animal dañino y por lo tanto se puede cazar durante todo el año sin restricción en cuanto al número de ejemplares por salida.

Lagomorfos

Corresponden a los mamíferos que tienen en la mandíbula superior un par de dientes incisivos grandes y detrás de ellos otro par pequeño. En la mandíbula inferior tienen sólo un par de incisivos (Campos, 1996).

De acuerdo con el Artículo 6° del Reglamento de la Ley de Caza, se considerarán como especies de fauna silvestre perjudiciales o dañinas, al conejo y la liebre, las cuales podrán ser cazadas o capturadas en cualquier época del año, en todo el territorio nacional y sin limitación de número de piezas o ejemplares, según corresponda (SAG, 2007).

Lepus capensis Linnaeus
1758 (*Lagomorpha: Leporidae*)



SIN FOTO

Sinonimia:

- *Lepus capense*,
- *Lepus europaeus*.

Nombre común:

- Liebre,
- Liebre europea.

**Especies
afectadas:**

- *Nothofagus* spp, *Pinus* spp y *Eucalyptus* spp.



Distribución:

En Chile habita desde la Región de Arica y Parinacota hasta el Estrecho de Magallanes, pudiendo alcanzar hasta los 3.500 msnm (SAG, 2007).

Descripción

Introducida en el sur de Argentina en 1880, desde donde inicia su expansión, registrándose (o introduciéndose) en Última Esperanza (Chile) entre 1886 y 1907. En la zona central de Chile la liebre habría sido introducida desde Argentina en la década de 1920. De aspecto similar al conejo, aunque de mayor tamaño, con orejas y extremidades posteriores más largas. Baja la cola cuando corre, por lo que no se ve la característica cola blanca del conejo. Además, no vive en cuevas como su pariente y las crías al nacer ya están cubiertas de pelos (SAG, 2007). Es un animal de tamaño mediano, de 70 a 75 cm de longitud. Orejas largas, cola corta, pies traseros grandes y habilidad para saltar. Su color es amarillento y tiene una mancha rojiza en el cuello (Campos, 1996).

Aspectos biológicos

Su hábitat lo constituyen llanuras fértiles y algo boscosas. Además, en todo tipo de sembrados del ser humano. Evita los campos abiertos. En el invierno cava madrigueras superficiales. Es vegetariana. Duerme de día, pero despierta al mínimo ruido, se queda quieto y luego corre a gran velocidad. La liebre es solitaria y sólo en épocas de reproducción se junta con dos, tres y hasta cinco ejemplares.

Daño

Para el caso del bosque nativo, Iriarte (2002) indica que en el Parque Nacional Torres del Paine (Región de Magallanes y La Antártica Chilena) las áreas con mayor presencia de liebres muestran una escasa o nula actividad regenerativa de

las especies nativas, siendo más drástico este efecto en zonas afectadas por incendios.

En el caso de las plantaciones de exóticas, las liebres roen la corteza de las plantas recién establecidas (*Pinus* o *Eucalyptus*) o bien cortan el tallo a una altura cercana a los 50 cm para plantas de mayor edad (Rodríguez, 1991).

Su presencia se detecta en plantaciones recién establecidas por la muerte o debilitamiento de las plantas producto del corte de tallos a una altura de aproximadamente 50 cm o por la corteza roída de las plantas más pequeñas. El corte generado es en forma de bisel (Rodríguez, 1991).

Manejo Integrado

En forma natural, la liebre constituye una importante fuente de alimento para algunos predadores de mediano y gran tamaño como aves rapaces, diurnas y nocturnas, y algunos mamíferos carnívoros (Iriarte *et al.*, 1991; Jaksic, 1997).

En el caso de plantaciones, Rodríguez (1991) señala que el control con repelentes es exitoso, pero por corto tiempo, ya que deben repetirse las aplicaciones después de las lluvias. Los anticoagulantes de segunda generación, como Brodifacoum o Bromadiolone, aparecen como las alternativas más eficaces para el control dirigido. En particular el uso de minibloques de Brodifacoum más la incorporación de un aditivo astringente como Bitrex (que provoca el rechazo de otras especies de mamíferos) aparece como una alternativa eficiente y más segura.

Oryctolagus cuniculus

(Linnaeus, 1758) (Lagomorpha: Leporidae)



Figura 106.
Daño ocasionado por conejo
(A. Baldini).

Sinonimia:

- *Lepus capense*,
- *Lepus europaeus*.

Nombre común:

- Conejo,
- Conejo silvestre,
- Conejo español.

Especies afectadas:

- *Nothofagus* spp, *Pinus* spp y
- *Eucalyptus* spp.



Distribución:

Se encuentra entre la Región de Atacama y la Región de Los Lagos, así como también en Magallanes y en el Archipiélago de Juan Fernández (SAG, 2007).

Descripción

Habría sido introducido por primera vez en Chile en 1884 en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins donde habría iniciado una lenta expansión, siendo ya considerado un grave problema para la agricultura en 1940. También fue introducido en 1936 en Tierra del Fuego (con animales traídos desde las Islas Malvinas) con el beneplácito de autoridades y ganaderos (interés comercial por carne). Los conejos aumentaron de forma tan desmesurada que ya a los cuatro años (1940) se les comenzó a atribuir pérdidas por daño a praderas y sistemas ganaderos. En 1980 habrían sido introducidos al sector continental (cerca de Puerto Natales). De allí se ha expandido y ya en 1989 se le atribuyeron daños cuantiosos (SAG, 2007).

Son más pequeños que las liebres, con orejas y patas posteriores más cortas. Color generalmente plumbeo o gris. Cola oscura por arriba y blanca por abajo (Campos, 1996).

Los conejos se distinguen de las liebres en que son altriciales, siendo ciegos y sin pelo en el momento de nacer, muchos de ellos viven en cuevas subterráneas. Los conejos viven entre 4 y 10 años.

Aspectos biológicos

Son excelentes cavadores de cuevas, de hasta 60 cm de profundidad en declive y 12 m de largo en terrenos blandos. En esos túneles tiene cámaras para sus crías. Es muy sociable y puede vivir en grandes colonias de muchas parejas. En

el día duerme en su madriguera y al ponerse el sol sale cautelosamente. Es muy prolífero: la hembra puede tener alrededor de 40 crías al año. Los conejos son vegetarianos y cuando la comida escasea emigran de noche a otro lugar.

Su hábitat son suelos arenosos y blandos; también cerca de bosques, donde puede encontrar vegetación tierna para alimentarse.

Daño

Para la flora nativa el principal daño está en que restringe su establecimiento y permanencia (CASEB, 2006). En el archipiélago de Juan Fernández es un problema de enorme gravedad, afectando a numerosas especies de plantas nativas seriamente amenazadas (SAG, 2007).

En el caso del matorral esclerófilo de la zona central se ha podido constatar que, cuando las hierbas escasean o desaparecen, los conejos ramonean arbustos y consumen sus plántulas (Simoneffi y Fuentes, 1983) siendo su efecto más intenso, rápido y extendido espacialmente que el de los micromamíferos nativos que viven en este mismo hábitat (Jaksic, 1997).

En el caso de las plantaciones de exóticas, los conejos pueden cortar el ápice de las plantas recién establecidas (*Pinus* o *Eucalyptus*) o bien cortar el tallo cerca de la base, pudiendo afectar en el caso más extremo registrado del orden del 70% de una plantación, retrasando con ello en un año la producción si se hace necesario el replante. Adicionalmente, en épocas de sequía son

capaces de descortezar individuos de más de tres años de plantación (Rodríguez, 1991).

De todas las especies de mamíferos y aves introducidos, el conejo español ha demostrado con creces ser la especie alóctona más perjudicial hasta el día de hoy, en términos de pérdidas económicas y alteraciones al ecosistema natural (Cattan y Valderas, 1987).

Su presencia se detecta en plantaciones recién establecidas por la muerte o debilitamiento de las plantas producto del corte de tallos a la altura de los ápices (25 a 30 cm) o por la corteza roída de las plantas más pequeñas. El corte generado es en forma de bisel (Rodríguez, 1991) (Figura 106).

anticoagulantes de segunda generación, como Brodifacoum o Bromadiolone, aparecen como las alternativas más eficaces para el control dirigido. En particular el uso de minibloques de Brodifacoum más la incorporación de un aditivo astringente como Bitrex (que provoca el rechazo de otras especies de mamíferos) aparece como una alternativa eficiente y más segura.

Manejo Integrado

El gaseado, uso de barreras, cacería, uso de trampas y caza, por el hombre o depredadores naturales (zorro gris, zorro culpeo), han sido usados para el control de poblaciones de conejos, aun así la forma más efectiva ha sido la muerte por mixomatosis y calicivirus. La mixomatosis es una enfermedad viral, la que luego de una larga agonía provoca la muerte de estos animales. En la actualidad, a través de este último medio, se mantienen controladas las poblaciones de conejos en toda la Región, ya que actúa a ciertos niveles de aumento de población de los mismos (CONAMA, 2005).

En el caso de plantaciones, Rodríguez (1991) señala que el control con repelentes es exitoso pero por corto tiempo ya que deben repetirse las aplicaciones después de las lluvias. Los



Agentes de daño Abioticos

Erupción volcánica

Granizo

Inundación

Nieve

Radiación

Viento

Erupción volcánica

En Chile un país volcánico los eventos de erupción volcánica son recurrente y parte de la dinámica vegetacional de múltiples bosques, algunas especies poseen adaptaciones como es el caso de *Araucaria araucana* (Molina) Koch que presenta una corteza gruesa.

Un evento de erupción volcánica posee una gama de daños sobre la vegetación, sin embargo este dependerá de la magnitud, la cercanía y las características de la erupción (Donoso, 2008).

Si el evento no posee características catastróficas este puede generar sólo heridas por el material piroplástico emitido por el volcán, estos daños pueden estar presentes en todas las parte físicas expuestas de los individuos arbóreos.

El desprendimiento de cenizas volcánicas afecta directamente la capacidad fotosintética del follaje.

De manera directa los daños pueden ser vías de ingresos de plagas y enfermedades. Y de manera indirecta estos daños afectan la vitalidad los



Figura xxx.
Daño por erupción volcánica.

individuos creando las condiciones de propicias para el ataque de plagas y enfermedades.

Las medidas para evitar daños deben ser preventivas, evitando seleccionar las zonas de influencia directa de un volcán.

Granizo

El granizo puede provocar daño a las partes epigeas tiernas de los árboles (Donoso, 2008). Estos dañan el follaje en diferentes medidas dependiendo de la intensidad de la precipitación y el tamaño del granizo. En ejemplares pequeños los daños pueden ser más graves y consiste en defoliación, rotura de ramas pequeñas, y lesiones en ramas y troncos. En árboles adultos, el daño va estar presente en las partes más expuestas al golpeo de las partículas de granizo. Lo primero en ser afectado es el follaje y dependiendo de la cantidad de hojas y la resistencia de estas, los siguientes órganos en ser afectados van a ser las ramillas, las ramas y el fuste. Ahora si el evento ocurre con gran intensidad y las partículas de granizo con un tamaño adecuado esta puede generar heridas profundas afectando la corteza, el cambium y en algunos casos el xilema.

La evidencia más clara del efecto del granizo se puede ver en las hojas, ya que esta poseerán orificios y otras por el efecto del impacto estarán en el suelo.

En el árbol, el mayor daño se produce en los tejidos juveniles en forma descendente, siendo afectado básicamente el follaje, pero se puede apreciar lesiones circulares en la corteza, producto del impacto de los granizos (FAO, 2006).

El daño ocasiona pérdidas de crecimiento producto de la defoliación y quebradura de ápices. Las lesiones se

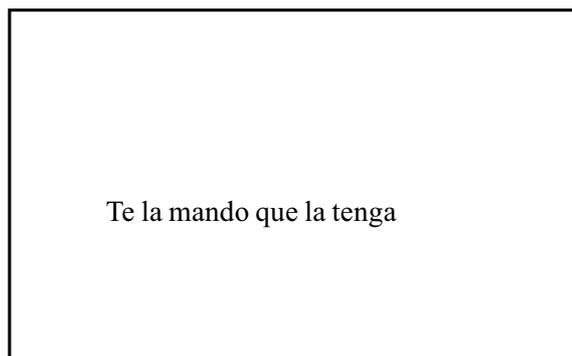


Figura 107.
Daño por granizo.

ubican en la parte superior de las ramas, y en los fustes en el lado orientado hacia el viento (FAO, 2006) (Figura 107).

Las medidas para evitar daños deben ser eminentemente preventivas seleccionando áreas con baja o nula probabilidad de ocurrencia. Ahora si en la zona ocurren eventos de granizadas y se producen daños en la copa, creando deformaciones, estas se pueden corregir con podas.

De manera directa las lesiones pueden ser vías de ingresos de plagas y enfermedades. Y de manera indirecta estos daños afectan la vitalidad los individuos creando las condiciones de ataque para las plagas y enfermedades.

Inundación

Una buena planta debe tener un buen sistema radical para posibilitar una buena capacidad exploratoria y de sostén (FAO, 2006), es en este aspecto donde más afecta una inundación.

Los daños a nivel de la vegetación que puede causar una inundación van a depender también de otros factores abióticos que acompañan a este tipo de eventos. Este tipo de daño afecta a los órganos expuestos, que en general son de la parte baja de los individuos, estos van desde daño de las raicillas hasta desarraigamiento y posterior muerte de los individuos. El daño se puede ver incrementado debido a la edad y desarrollo del o los individuos principalmente si el sistema radicular se encuentra asentado de manera no acorde a la presión que pueden y van a ejercer las inundaciones y los otros factores abióticos que a esta acompañan.

En Chile las principales causas de una inundación suelen ser las producidas por lluvias intensas, daño de Castor y las crecidas fluviales, que dependiendo de la región se producen bajo diversos factores meteorológicos (Figuras 108).

Las herramientas para controlar este tipo de daño son del tipo preventivas y paliativas. Las medidas preventivas pasan por la selección de sitios con una baja probabilidad de inundación y la selección de especies con un buen sistema radical, especies con raíces profundas y en buena condición. Cuando ya se posee un bosque



Figura 108.
Daño por inundación.

que puede ser afectado por inundaciones la realización de obras civiles de contención de cursos de aguas y la utilización de especies bajas para dar mayor estabilidad al suelo.

El impacto económico va a estar estrechamente ligado a tiempo que el suelo se encuentre inundado y a los otros factores meteorológicos que frecuentemente acompañan a las inundaciones, vientos y escorrentías, pero también el impacto depende de la edad, estado fenológico y cobertura del sitio. Si el suelo está sólo un corto tiempo inundado se puede dañar levemente las raíces lo que por consecuencia se puede tener pérdida de crecimiento. Si en el caso que el suelo esté mayor tiempo inundado y esto agregado los factores de viento y escorrentía de las aguas las pérdidas pueden ser de sitios completos.

Nieve

La nieve puede producir daños a los árboles debido al peso, que produce quebraduras y desgajes de ramas. Los árboles jóvenes del tipo latizal pueden inclinarse por el peso de la nieve, hasta el punto de quebrarse o de sufrir deformación. Sin embargo, los árboles que crecen naturalmente en la cordillera están adaptados a este tipo de precipitación, de modo que los daños en ellos son menores, salvo casos especiales, como fuertes nevazones seguidas por tormentas de viento (Donoso, 2008).

Los daños más serios se experimentan en nevazones esporádicas y densas, que caen en áreas donde la nieve es poco frecuente y donde los árboles que crecen en ellas no están adaptados a la nieve.

En lugares propicios para la acumulación de nieve, esta persiste en el suelo durante gran parte de la estación de crecimiento, como es el caso de zonas protegidas por el sol y del viento en las partes altas de las montañas y en latitudes altas, no permitiendo el desarrollo de ciertas especies.

La nieve sirve como aislante, protegiendo los órganos de muchas plantas de los fríos excesivos de las alturas y altas latitudes.

También la nieve puede producir deformaciones en los árboles jóvenes, o simplemente denudar los terrenos cuando se acumula en fuertes pendientes que facilitan su desplazamiento cuesta abajo.



Figura 109.
Daño por nieve
(A. Baldini).



Figura 110.
Daño por nieve
(A. Baldini).

En general el efecto de la nieve sobre los árboles se traduce en un daño sobre los brotes y guías terminales de las ramas, produciendo la consiguiente deformación de los árboles.

Algunos de los daños ocasionados por la nieve son el desganche, quebradura de ramas, árboles inclinados, perdiendo temporalmente la simetría de crecimiento y en algunos casos la quebradura del fuste (Figuras 109 y 110).

Dentro de las medidas preventivas y de control se puede mencionar la selección de especies y/o procedencias resistentes.

Radiación

El bosque puede absorber desde un 60% a un 90% de la energía solar que recibe, lo que depende de su densidad, del tipo y desarrollo de su follaje, de su exposición y latitud geográfica. En rodales abiertos el porcentaje de radiación absorbido puede ser un 60% en tanto que en bosques densos puede llegar al 90% (Donoso, 2008).

La radiación absorbida por el bosque es convertida en calor, el que a su vez es distribuido una fracción es rerradiada como onda larga desde el dosel de los árboles, pérdida de calor que es especialmente grande en noches despejadas de verano, una fracción de la radiación es destinada a calentar el aire próximo, un tercera parte es gastada a través de la evapotranspiración, finalmente un acierta cantidad de energía puede ser almacenada calentando al suelo a los árboles y plantas en general y empleándose en la fotosíntesis (Donoso, 2008).

La radiación es un factor abiótico que varía en la naturaleza de varias maneras. Casi todas las variaciones son potencialmente importantes para las plantas. Esta afecta los procesos fisiológicos pudiendo llegar a alteraciones a nivel del gran proceso de las plantas, la fotosíntesis.

Existen múltiples procesos fisiológicos que se pueden verse afectados por la radiación como la germinación de semillas, brotes en

plantas de especies caducifolias adelantado o retrasado, alargamientos de tallo, la dominancia apical, la latencia, la reproducción y el almacenamiento en los órganos puede generar plantas de mejores características o como también una alteración total del individuo y del ecosistema (Donoso, 2008).

Viento

Los vientos intensos pueden llegar a provocar corte de ramas, así como también derribar árboles completos. Esto último se produce principalmente por una deficiente formación de raíces, árboles delgados o con mucha copa (Donoso, 2008).

Los signos más comunes de daño por viento son: rajadura de la lámina foliar, desganche y quebradura de ramas, inclinación del árbol, quebradura del fuste, desarraigamiento y efecto windrock; es decir daño producido a nivel de cuello por roce del balanceo de la planta (FAO, 2006) (Figura 111).

Otros efectos que no son visibles a simple vista son las modificaciones morfológicas y fisiológicas en los árboles, las cuales afectan las propiedades de la madera, que pueden llegar a alterar su uso maderable así como pulpable.

El daño se produce principalmente en el follaje, ramas, fuste o cuello de la planta, lo que ocasiona importantes pérdidas de crecimiento (Figura 112).

El desarraigamiento produce un efecto irrecuperable, ya que afecta fuertemente el sistema radicular. Además en viveros puede provocar un severo desecamiento de plántulas.

El mayor daño se produce en la época de invierno, además se suma la acción de la lluvia y la saturación del suelo, favoreciendo a la inestabilidad de la plantación.



Figura 111.
Bosques de *Nothofagus pumilio* afectados por daño de viento.



Figura 112.
Bosques de *Nothofagus pumilio* afectados por daño de viento.

Especial cuidado se debe tener al realizar raleos sanitarios, donde en muchas oportunidades se forman aberturas en el bosque, que aceleran la velocidad del viento provocando el quiebre de copas o caída de árboles (FAO, 2006).

El viento puede provocar alteraciones morfológicas y fisiológicas en los árboles afectados, como también modificaciones anatómicas en la madera.

Bibliografía

- AGUAYO, J. 2004. Bases para el estudio de *Subanguina chilensis* sp.n (Tylenchida: Anguinidae), Nematodo patógeno de *Nothofagus obliqua*: Antecedentes preliminares. Proyecto de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 83 pp.
- ALVARADO, A. 2006. Determinación del estado sanitario de los bosques de Ñirre (*Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oersted) en la XI Región. Proyecto de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 137 pp.
- ÁLVAREZ-ROMERO, J. Y MEDELLÍN, R. 2005. *Cervus elaphus*. Vertebrados superiores exóticos en México: Diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIBCONABIO. Proyecto U020. México, D.F.
- ALVERSON, D., BRAMAN, S., HALE, F., HUDRON, W., MIZELL, R., SPARKS, B. Y WILLIAMS, X. 1994. Update on management of the top seven landscape pests in South Carolina, Georgia, Tennessee, Florida, and Alabama. Disponible en <http://www.sna.org/research/94proceedings/94resprosec0-4.pdf>. Fecha de consulta 20 de noviembre del 2007.
- ANGULO, A. Y OLIVARES, T. 1991. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae) asociados a *Ulmus glabra* (Hand.) Rehder ("olmo pendula") en la VIII Región (Concepción, Chile). *Bosque* 12(1): 67-68 pp.
- ANGULO, A., LEMAIRE, C. Y OLIVARES, T. 2004. Catálogo crítico e ilustrado de las especies de la familia Saturniidae en Chile (Lepidoptera: Saturniidae). *Gayana* 68(1): 20-42 pp.
- ARTIGAS, J. 1972. Ritmos poblacionales en lepidopteros de interés agrícola para Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 45: 5-94 pp.
- ARTIGAS, J. 1994. Entomología Económica: Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Ediciones Universidad de Concepción. 2 volúmenes. 1-1126 pp.
- ANTUAN, J. 1997. Diagnóstico de la situación actual de problemas entomológicos asociados a Coihue, *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. una revisión de literatura. Tesis. Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura, Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 128 pp.
- BALDINI, A. Y PANCEL, L. 2002. Agentes de Daño en el Bosque Nativo. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 409 pp.
- BALDINI, A., LE-QUESNE, C., PUENTES, O. Y OJEDA, P. 1994. Daños bióticos en roble, raulí y coihue: Guía de reconocimiento. Corporación Nacional Forestal. 58 pp.
- BARRIGA, J. 1990. Parásitos y depredadores de larvas de Cerambycidae y Buprestidae (Coleoptera) de Chile. *Revista Chilena Entomológica* 18: 57-59 pp.
- BARRIGA, J., CURKOVIC, T., FICHET, T., HENRIQUEZ, J. Y MACAYA, J. 1993. Nuevos antecedentes de coleopteros xilófagos y plantas hospederas en Chile, con una recopilación de citas previas. *Revista Chilena Entomológica* 20: 65-91 pp.
- BARRIGA, J. Y PEÑA, L. 1994. Nuevas especies de cerambycidae (Coleoptera) de Chile y algunas sinonimias. *Gayana Zool.* 58 (1): 91-98 pp.
- BEËCHE, M., PARRA, L. Y CERDA, L. 1987.

Bibliografía

- Descripción de estados preimaginales y desarrollo biológico de *Omaguacua longibursae* Parra y Béeche, 1986 (Lepidoptera: Geometridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción. 58: 19-29 pp.
- BENÍTEZ-MORA, A. Y OLIVARES, T. 2006. Ultraestructura de los huevos de dos mariposas nocturnas de Chile: *Ormiscodes socialis* y *Polythysana cinerascens* (Lepidoptera: Saturniidae). Revista de Biología Tropical 54 (4): 1085-1091 pp.
- BILLING, R., CAMERON, S., EGLITIS, A., BURDSALL, H., KLIEJUNAS, J. Y MELLINGER, M. 1993. Pest risk assessment of the importation of *Pinus radiata*, *Nothofagus dombeyi* and *Laurelia philippiana* logs from Chile. Forest Service. Miscellaneous Publication Nº 1517. 249 pp.
- BOSQ, J. 1951. Revisión del género *Calydon* Thoms. (Coleoptera: Cerambycidae). Anales de la Sociedad Científica Argentina 152: 50-63 pp.
- BUTIN, H. Y PEREDO, H. 1986. Hongos parásitos en coníferas de América del Sur con especial referencia a Chile. Bibliotheca mycologica, J. Cramer, Berlín. 100 pp.
- CAMERON, S. Y PEÑA, L. 1982. Cerambycidae associated with the host genus *Nothofagus* in Chile and Argentina. Turrialba 32(4): 481-487 pp.
- CAMERON, S. Y REAL, P. 1974. Contribución a la biología del coleóptero de la luma, *Cheloderus childreni* Gray (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena Entomológica 8: 123-132 pp.
- CAMPOS, H. 1996. Mamíferos Terrestres de Chile, guía de reconocimiento. Marisa Cuneo Ediciones, Segunda Edición. Colección Naturaleza de Chile, Volumen 5, Mamíferos terrestres de Chile. Valdivia, Chile. 222 pp.
- CASEB, 2006. Especies introducidas en Chile alteran la biodiversidad y los ecosistemas: Una cohabitación incómoda para la flora y fauna nativas. Centro de Estudios Avanzados en Ecología y Biodiversidad, Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: www.bio.puc.cl/caseb. Fecha de consulta 15 de julio del 2007. 5 pp.
- CATTAN, P. Y VALDERAS, J. 1987. El conejo silvestre: ¿Plaga en Chile?. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Monografías de Medicina Veterinaria 9 (1): 11 pp.
- CERDA, M. 1972. Revisión de la subfamilia Oxypeltinae (Coleoptera: Cerambycidae). Museo Nacional de Historia Natural. Publicación Ocasional Nº13: 2-9 pp.
- CERDA, M. 1973. Nueva tribu de Cerambycidae (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena Entomológica 7: 115-122 pp.
- CERDA, L., PUENTES, O. Y DONOSO, M. 1981. Biología de la moscasierra (Hymenoptera: Tenthredinoidea) defoliador de *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst y *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. Prospección Nacional Sanitaria Forestal. Conaf. UACH. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Serie técnica 41: 60 pp.
- CERDA, L., CRUZ, C. Y DONOSO, M. 1982. Ciclo biológico del microlepidóptero defoliador de semilla de Raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst.) Prospección Nacional Sanitaria Forestal, CONAF-UACH. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Serie técnica 60: 70 pp.
- CERDA, M. 1986. Lista sistemática de los cerambícidos chilenos (Coleoptera: Cerambycidae). Revista Chilena Entomológica 14: 29-39 pp.

Bibliografía

- CERDA, L. 1995. Estudio y seguimiento del taladrador de la madera *Chilecomadia valdiviana* (Lepidoptera: Cossidae) en plantaciones de *Eucalyptus nitens* en el patrimonio de FORMIN S. A. Informe de avance de temporada 1994-1995. 15 pp
- CERDA, L. 1996. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae). Insecto taladrador de la madera asociado al cultivo del *Eucalyptus* spp. en Chile. Nota técnica. Prospección Nacional Sanitaria Forestal. Año 16 N° 32. 7 pp.
- CERDA, L. 1998. Estudio biológico del taladrador de la madera *Chilecomadia valdiviana* (Lepidoptera, Cossidae) en plantaciones de *Eucalyptus* spp. Informe Final Primera Etapa. Convenio CONAF/CPF/, Universidad de Concepción. Comité Nacional de Sanidad Forestal. 36 pp.
- CERDA, L Y ANGULO, A. 2002. Insectos asociados a bosques del centro-sur de Chile. En: BALDINI, A. Y PANCEL, L. (eds.). Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- CLARKE, J. 1978. Neotropical Microlepidoptera, XXI: New genera and species of Oecophoridae from Chile. Smithsonian Contributions to Zoology 273: 80 pp.
- COGOLLOR, G. Y POBLETE, M. 1983. Estudio del ciclo biológico y control de *Ormiscodes* spp. sobre plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en la VIII Región. Informe N° 1, Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales, Universidad de Chile - Empresas Forestales. 62 pp.
- COGOLLOR, G. 2002. Dinámica poblacional de agentes de daño asociados a bosque nativo. En: BALDINI, A. Y PANCEL, L. (eds.). Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CONAMA). 2005. Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SCNAE). Duodécima Región de Magallanes y Antártica Chilena.
- CONTROLADORA DE PLAGAS FORESTALES (CPF). 2005. Langostas defoliantes. Disponible en: http://www.cpf.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=45&Itemid=36. Fecha de consulta 27 de Marzo del 2008.
- COULSON, R. y WITTER, J. 1990. Entomología Forestal, ecología y control. Editorial Limusa S.A. México. 751 pp.
- CUNAZZA, C. 1992. Situación del guanaco en Chile. Situación actual y perspectivas futuras del manejo. En: Estrategias para el manejo y aprovechamiento racional del guanaco (*Lama guanicoe*), B. Marchetti, J. Oltremari y H. Peters (Eds.). Anexo 11:113-130 pp.
- DE FERARI, F. Y RAMÍREZ, G. 1998. Manual de detección y control de plagas y enfermedades presentes y potenciales en plantaciones de pino y eucalipto. Ediciones Oscar Lermenda. Concepción, Chile. 114 pp.
- DE LIÑÁN, V. 1998. Entomología Agroforestal. Ediciones Aerotécnicas. Madrid, España. 1309 pp.
- DELFINO, M Y BINAZZI, A. 2002. Afidos de Coníferas en la Argentina (Hemiptera: Aphididae). Revista Sociedad Entomológica Argentina. 61 (3-4): 27-36 pp.
- DELFINO, M.; MONELOS, H.; PERI, P. Y BUFFA, L. 2007. Áfidos (Hemiptera: Aphididae) de interés económico en la provincia de Santa Cruz. INTA, Argentina. 36 (1): 147-154 pp.
- DONOSO, C. 2008. Ecología Forestal. El bosque y su medio ambiente. Editorial Universitaria. Sexta Edición. Chile. 369 pp.

Bibliografía

- DURAN, L. 1952. Aspectos ecológicos de la biología del San Juan verde, *Hylamorphia elegans* (Burm.) y mención de las demás especies de escarabeidos perjudiciales en Cautín. Agricultura Técnica 12(1): 24-36 pp.
- DURAN, L. 1963. Insectos de importancia económica para la zona austral. Ministerio de Agricultura. Dirección de Agricultura y Pesca. 3-71 pp.
- ELGUETA, M. Y ARRIAGADA, G. 1989. Estado actual del conocimiento de los coleopteros de Chile (Insecta: Coleoptera). Revista Chilena Entomológica 17: 5-60 pp.
- ESTAY, S. 2004. Insectos del arbolado urbano. Servicio Agrícola y Ganadero. Chile. 75 pp.
- FAO. 2006. Manual de campo: Plagas y enfermedades de eucaliptos y pinos en el Uruguay. Proyecto PCT/URU/3002 "Apoyo a la defensa y protección de las plantaciones forestales en el Uruguay". Representación de FAO en Uruguay. 158 pp.
- FERCOVIC, F. Y LANFRANCO, D. 1995. Guía de trabajos prácticos de entomología forestal. Instituto de Silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 117 pp.
- FERRIERE, G., CERDA, J. Y ROACH, R. 1983. El conejo silvestre en Chile. CONAF. Boletín Técnico 8. 35 pp.
- FOREST PESTS. 2004. Insects and diseases of trees in the South. Disponible en <http://www.forestpests.org/southern/>. Fecha de consulta 15 de agosto del 2007.
- FUENTES-CONTRERAS, E., MUÑOZ, R. Y NIEMEYER, H. 1997. Diversidad de áfidos (Hemiptera: Aphidoidea) en Chile. Revista Chilena de Historia Natural 70: 531-542 pp.
- GARA, R., CERDA, L. Y DONOSO, M. 1980. Manual de Entomología Forestal. Departamento de Silvicultura, Universidad Austral de Chile. 61 pp.
- GARA, R., CERDA, L. Y KRAHMER, E. 1978. Sobre la emergencia y vuelo de dos Cerambícidos Chilenos: *Holopterus chilensis* y *Cheloderus childreni*. Turrialba 28 (2): 117-121 pp.
- GENTILI, M. Y GENTILI, P. 1988. Lista comentada de los insectos asociados a las especies Sudamericanas del género *Nothofagus*. Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales Buenos Aires, Argentina 4: 85-106 pp.
- GENTILI, P. 1988. Análisis de la distribución geográfica de Cossidae (Lepidoptera: Ditrysia) de la Patagonia andina. Revista Chilena de Historia Natural 61: 191-198 pp.
- GENTILI, P. 1989. Revisión sistemática de los Cossidae (Lepidoptera) de la Patagonia Andina. Revista de la Sociedad Entomológica de Argentina 45 (1-4): 3-75 pp.
- GERMAIN, P. 1907. Los Buprestidos de Chile. Apuntes Entomológicos. Anales de la Universidad de Chile. 3-31 pp.
- GIGANTI, H. 1986. Daños causados por insectos en fustes de especies maderables en los bosques de Moquehue. Turrialba 36 (1): 111-116 pp.
- GIGANTI, H. Y DAPOTO, G. 1990. Coleopteros de los bosques nativos del Departamento Aluminé (Neuquén-Argentina). Bosque 11 (2): 37-44 pp.
- GONZÁLEZ, G. Y OPAZO, A. 2002. Enfermedades fungosas y otras. En: BALDINI, A. Y PANCEL, L. (eds.). Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Bibliografía

- GRANDON, F. 1996. Análisis fitosanitario de los *Nothofagus* de Chile, desde el punto de vista entomológico. Tesis Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 123 pp.
- GREER, J. 1965. Mammals of Malleco Province, Chile. Publ. Mus. Michigan State Univ. Biol. Ser. 3: 51-151 pp.
- GUAJARDO, F. 2006. Determinación del estado sanitario de los bosques de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser, en la XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Proyecto de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 108 pp.
- HALL, R. 1981. The mammals of North America, Vol. II. John Wiley y Sons. II. Nueva York. INE y SEMARNAP 2000. Base de datos electrónica del Sistema de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de la Vida Silvestre SUMA. Reporte interno de la Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT. México, D.F.
- HOUSSE, P. 1953. Animales salvajes de Chile. Ediciones Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- IRIARTE, A. 2002. Impacto de la fauna silvestre sobre la flora nativa de Chile. En: BALDINI, A. Y PANCEL, L. (eds.). Agentes de daño en el bosque nativo. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- IRIARTE, J., JONSON, W. Y FRANKLIN, W. 1991. Feeding ecology of de Patagonia puma in southernmost Chile. Revista Chilena de Historia Natural 64: 145-156 pp.
- ISSG. 2005. Global Invasive species Database. *Cinara cupressi*. Disponible en: http://sbg.org/database/species/management_info.asp?si=121&fr=1&sts=sss. Fecha de consulta 28 de marzo del 2008.
- JAKSIC, F. 1997. Ecología de los vertebrados de Chile. Facultad de Ciencias Biológicas, Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 262 pp.
- JAKSIC, F. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. Biodiversity and Conservation. 7 pp.
- JEREZ, V. Y CERDA, L. 1988. Antecedentes morfológicos y biológicos de *Hornius grandis* (Phil. y Phil., 1864) (Crysolmelidae-Eumolpinae). Bosque: 9(2): 83-86.
- JEREZ, V. Y IBARRA, H. 1992. Morfología y bionomía de *Hornius grandis* (Phil. y Phil. 1864) (Chrysolmelidae, Eumolpinae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 63: 93-100 pp.
- KINGDON, J. 1997. The Kingdon field guide to African mammals. Academic Press. Londres, Inglaterra.
- KIRCHHOFF, M. 1988. Dietary overlap between native sitka black-tailed deer and introduced elk in Southeast Alaska. Journal of Wildlife Management. 62 pp.
- KRUUSE, M. 1981. Algunos factores bióticos y abióticos que inciden en el nivel de ataque de *Holopterus chilensis* (Blanch.) (Col: Cerambycidae) en *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. Instituto de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 69 pp.
- KUSCHEL, G. 1955. Una nueva especie de *Cheloderus castelnau* (Coleoptera, Cerambycidae). Revista Chilena de Entomológica 4: 251-254 pp.
- KUSCHEL, G. 2000. La fauna curculiónica (Coleoptera: Curculionidae) de la *Araucaria araucana*. Revista Chilena de Entomología 27: 41-51 pp.

Bibliografía

- LANFRANCO, D., IDE, S., RUIZ, C., PEREDO, H., Y VIVES, I. 2002. Agentes entomopatógenos asociados a productos forestales primarios de exportación. Ediciones el Kultrún. Valdivia, Chile. 87 pp.
- LEWIS, P. 1996. Primer registro de la actividad defoliadora de dos especies de insectos nativos sobre *Pinus radiata* D. Don. en Chile. Bosque 17 (1): 101-103 pp.
- LEWIS, P. Y PEREDO, A. 1993. Evaluación fitosanitaria de bosque nativo en Hacienda Jauja. IX Región de Chile. Resúmenes XV Congreso Nacional de Entomología. Valdivia, Chile. 11-13 pp.
- LUDWIG, R. 1986. Evaluación de la acción del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) en rodales de Pino Insigne (*Pinus radiata*) y Pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*) en Sector Pedernal, Provincia de Llanquihue. Tesis de Grado. Escuela de Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 89 pp.
- MADRID, F. 1974. *Rhopalomyia nothofagi* Gagne, biología y daño en Roble (Diptera: Cecidomyiidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 48: 395-402 pp.
- MELLINK, E. 1991. Exotic herbivores for the utilization of arid and semiarid rangelands of Mexico. Wildlife production, conservation and sustainable development.
- MESÓN, R., CHINCHILLA, C. Y RODRÍGUEZ R. 2003. El gusano canasta, *Oiketicus kirbye* Lands Guilding (Lepidoptera: Psychidae), plaga de la palma aceitera. Disponible en: <http://www.asd-cr.com/ASD-Pub/Bol25/Cap2-esp.htm>. Fecha de consulta 28 de marzo del 2008.
- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN CÍTRICOS (MIP). 2008. Conchuela Hemisférica, *Saissetia coffeae* (Walker). Centro Experimental de Entomología del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile. Disponible en <http://www.mipcitricos.cl/conch2.htm>. Fecha de consulta 10 de abril del 2008.
- MONRÓS, F. 1943. Algunos Coleopteros de interés forestal observados en la Isla Victoria (Gobernación de Neuquén). Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, Argentina. 10 (3): 536-543 pp.
- MONRÓS, F. 1952. Notas sobre algunas Eumolpinae neotropicales (Coleoptera: Chrysomelidae). Revista Chilena de Entomología 2: 187-196 pp.
- MORRONE, J. 1997. Weevils (Coleoptera: Curculionioidea) that feed on *Araucaria araucana* (Araucariaceae) in southern Chile and Argentina, with an annotated checklist. Folia Entomologica Mexicana 100: 1-14 pp.
- MUNDACA, E. Y PARRA, L. 2004. Geometridos (Lepidoptera) presentes en formaciones vegetales de la Reserva Nacional Isla Mocha (VIII Región Chile). Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. 8 pp.
- NARAY, J. 1979. Algunos satúrnidos (Lepidoptera: Saturniidae) defoliadores de especies forestales. Prospección Nacional Sanitaria Forestal. CONAF-UACH. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. Serie técnica 17: 20 pp.
- NAUMANN-ETIENNE K. 1978. Morphological, zoogeographical and biological aspects of the Scolytidae from *Nothofagus dombeyi* in Argentina. Studies on Neotropical Fauna and Environment 13: 51-62 pp.

Bibliografía

- NOWAK, R. 1991. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.
- OLIVARES, T. Y ANGULO, A. 1992. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi): Descripción de larva y pupa (Lepidoptera: Cossidae). Gayana Zool. 56(3-4): 181-184 pp.
- PAINE, T., MILLAR, J. Y DREISTADT, S. 2004. *Eucalyptus* longhorned borers. Disponible en <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7425.html>. Fecha de consulta 19 de octubre del 2007.
- PARRA, L. 1985. *Omaguacua longibursae* n.sp de geometrído para Chile: estados preimaginales y adulto (Lepidoptera: Geometridae). VII Reunión Nacional de Entomología. Concepción, Chile.
- PARRA, L., ANGULO, A. Y JANA-SÁENZ, C. 1985. Complejo hipofaríngeo y área ocular larval de *Chilecomadia moorei* (Silva) (Lepidoptera: Cossidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 56: 51-54 pp.
- PARRA, P. Y GONZÁLEZ, M. 1998. La Chicharra. Informativo sanitario Forestal N°1. Instituto Forestal. Santiago, Chile. 12 pp.
- PEFAUR, J. 1969. Consideraciones sobre el problema de la conservación de los mamíferos silvestres chilenos. Boletín de la Universidad de Chile 93/ 94: 4-10 pp.
- PEÑA, L. 1959. Dos lucanidos muy raros en las colecciones (Coleoptera). *Pignosphorus magnificus* Ben y *P. brevicollis* Ben. Museo de Historia Natural N° 35 Año 3: 1 pp.
- PEÑA, L. 1960. Algunas observaciones sobre especies poco conocidas de Cerambycidae (Insecta-Coleoptera) de Chile. Revista Universitaria Católica de Chile 44-45: 57-61 pp.
- PEÑA, L. 1974. Algunas observaciones sobre especies conocidas de cerambycidae (Coleoptera) II. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 47: 3-30 pp.
- PEÑA, L. 1976. Guía para reconocer los coleopteros de Chile continental. Expedición a Chile. Editora nacional Gabriela Mistral. 26-29: 151 pp.
- PEÑA, L. 1986. Introducción a los insectos de Chile. Editorial Universitaria. 225 pp.
- PETERSEN, J. 1988. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae) asociado a *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl) Krasser (Lenga) en la Región de Magallanes. Ans. Inst. Pat. Ser. Cs. Nats. Punta Arenas, Chile.
- PORTER, C. 1921. Notas breves sobre longicornidos chilenos. Revista Chilena de Historia Natural 25: 495-501 pp.
- PORTER, C. 1933. Los Prioninae de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 37: 200-209 pp.
- PORTER, C. 1938. Introducción al estudio de los cerambícidos chilenos. Revista Chilena de Historia Natural 42: 221-231 pp.
- PUNTES, O. 1979. Biología de una mosca sierra (Hymenoptera, Tenthredionidae), defoliador de *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst y *Nothofagus obliqua*. Tesis mimeografiada Ingeniería Forestal. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- PUNTES, O. 1984. Defoliación del roble, *Nothofagus obliqua*, en la IX y X Región. Programa Control de plagas y enfermedades forestales. Informativo 1. Gerencia técnica. 8 pp.
- PUNTES, O. 1993. *Holopterus chilensis*: Un daño que busca detenerse. Chile Forestal 203: 34-35 pp.

Bibliografía

- PUENTES, O. Y DUHALDE, R. 1994. *Cerospastus volupis* Konow "Mosca Sierra". Nota Técnica CONAF. Prospección Nacional Sanitaria Forestal. Año 14 N° 23. 7 pp.
- RAEDEKE, K. 1979. Population dynamics and socioecology of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile. Ph.D. dissert. University of Washington, Seattle, USA. 409 pp.
- RAMÍREZ, C. 2002. Registro de algunas especies de áfidos (Hemiptera: Aphididae) en el Parque Nacional Laguna San Rafael. Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 10 pp.
- RAMÍREZ, M. 2006. Cuantificación de la biomasa leñosa removida por *Castor canadensis* Kuhl en bosques nativos de Tierra del Fuego (XII Región de Magallanes, Chile). Proyecto de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 152 pp.
- RODRÍGUEZ, J. 1991. Control de roedores y lagomorfos en plantaciones de *Eucalyptus* spp. En: Actas I Jornadas de Sanidad Forestal. Antecedentes fitosanitarios de *Eucalyptus* y bosque nativo. Valdivia, Chile. 41-45 pp.
- RÜHM, W. 1976. Blastophagus antipodus Egg. und Blastophagus porteri Breth. (Scolytidae, Col.) an der Araukarie (*Araucaria araucana* (Mol.) Koch) in Chile. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 83: 137-145 pp.
- RÜHM, W. 1981. Zur Biologie und Ökologie von Pteleobius (Xylechinus) valdivianus (Eggers, 1942) (Col., Scolytidae), einer vorwiegend an unterständigen Araukarien, *Araucaria araucana* (Mol.) Koch, brütenden Borkenkäferart. Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg. 7: 13-20 pp.
- RÜHM, W. 1986. Zwei im Xylem der Araukarie, *Araucaria araucana* (Mol.) Koch brütende xylomycetophage und koprophage Borkenkäferarten (Coleoptera: Scolytidae). Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg 8: 265-280 pp.
- SAG, 2007. Cartilla para cazadores. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. Sexta Edición. Santiago, Chile. 104 pp.
- SALAS, R. Y VALENZUELA, C. 2006. Evaluación y condición actual de superficies boscosas atacadas por *Castor canadensis* Kuhl (Mammalia, Rodentia), al noroeste del Lago Fagnano, XII Región, Chile. Proyecto de Título Ingeniería Forestal. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. 119 pp.
- SALISBURY, F. Y ROSS, C. 2000. Fisiología de las Plantas. Tomo 1, 2 y 3. Thomson Editores Spain Paraninfo S.A. España. 988 pp.
- SANTORO, F. 1966. Panorama entomológico relacionado con la silvicultura y la tecnología forestal en la República Argentina. Revista Forestal Argentina 10(2): 53-59.
- SIMONETTI, J. Y FUENTES, E. 1983. Shrub preferences of native and introduced Chilean matorral herbivores. Oecol. Appl. 4: 269-272 pp.
- SOLER, J. Y CSEH, S. 2007. Ataxia enzoótica en ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en Argentina. Comunicación en Arch. Med. Vet. 39 (1): 73-76 pp.
- STAINES, B. Y WELCH, D. 1989. Impact of red and roe deer on Scottish woodlands. En: Mammals as pests Chapman y Hall. Nueva York, EUA.

Bibliografía

URIBE, C. 1996. Silvicultura del roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst) y raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst): una revisión bibliográfica con énfasis en los renovales formados por estas especies. Tesis mimeografiada. Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

VIDAL, P. 2008. Entomología. Disponible en <http://www.entomologia.cl/ordenes.html>. Fecha de consulta 10 de abril del 2008.

VILLA, A. 1996. *Coniungoptera nothofagi*. Otro enemigo del pino radiata. Chile Forestal, 236: 18 pp.

VILLA, A. Y OJEDA, P. 1981. La cuncuna espinuda, un insecto nativo defoliador de Pino insigne. (*Ormiscodes* sp. Lepidoptera: Saturniidae). Folleto de divulgación. Prospección Nacional Sanitaria Forestal. Año 2 N° 5. 3 pp.

WATSON, G., VOEGTLIN, D., MURPHY, S. Y FOOTIT, R. 1999. Biogeography of the *Cinara cupressi* complex (Hemiptera: Aphididae) on Cupressaceae, with description of a pest species introduced into Africa. Bulletin of Entomological Research (89). 271-283 pp.

WIKIPEDIA. 2008. *Eupithecia*. Disponible en <http://en.wikipedia.org/wiki/Eupithecia>. Fecha de consulta 27 de marzo del 2008.

WILSON, P. y FRANKLIN, W. 1985. Male group dynamics and intermale aggression of guanacos in southern Chile. Zeitschrift fur Tierpsychologie 69: 305-328 pp.

WOOD, S. 2007. Bark and Ambrosia Beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae). Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University. Provo, Utah USA. 900 pp.



Manual de Plagas y Enfermedades del Bosque Nativo en Chile

Asistencia para la Recuperación y Revitalización de los Bosques
Templados de Chile, con énfasis en los
Nothofagus Caducifolios

El proyecto TCP/CHI/3102(A) "Asistencia para la recuperación y revitalización de los bosques templados de Chile, con énfasis en los *Nothofagus caducifolios*" se origina de una propuesta emanada por profesionales de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), debido a la preocupación existente por el elevado nivel de deterioro y mortalidad del bosque nativo nacional, específicamente el conformado por las especies del género *Nothofagus*.

Es así como FAO apoya al levantamiento de competencias de profesionales chilenos y al diagnóstico de la situación del bosque nativo nacional, en base a la asesoría de consultores nacionales e internacionales, ejecutándose una serie actividades tendientes a identificar la etiología del problema de la declinación de éstas formaciones boscosas, permitiendo en algunos casos esbozar técnicas silvícolas para el correcto manejo y mitigación de daños.

Por su parte, se definieron lineamientos fundamentales para establecer una estructura nacional que aporte y facilite acciones en el marco del manejo forestal sostenible, enfatizando patrones de investigación y acceso a la información. En este sentido, y constituyéndose como un producto concreto de esta iniciativa, se elabora el presente manual, el que tiene el propósito de posicionar adecuadamente aspectos de sanidad en torno al bosque nativo, sensibilizando a silvicultores o cualquier actor interesado en este recurso natural.

El manual recopila toda la información existente de las principales plagas y enfermedades que afectan el bosque nativo en Chile, consta de dos capítulos agentes bióticos (insectos, animales y enfermedades) y agentes abióticos, alcanzando un total de 72 fichas de agentes de daño estructuradas cada una de la siguiente manera: Nombre científico, nombre común, orden, familia, sinonimia, hospedero, descripción, aspectos biológicos, daño, manejo integrado y fotografía.

