



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

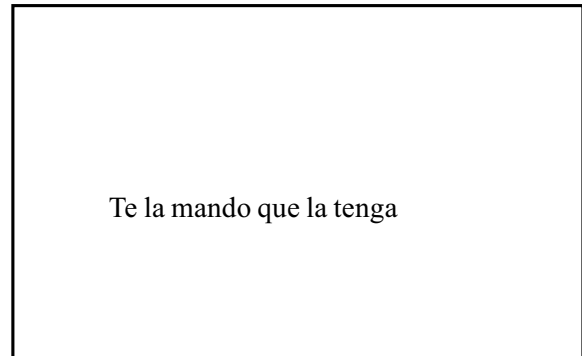


Figura 107.
Daño por granizo.

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) (Crysolimelidae-Eumolpinae). Bosque: 9(2): 83-86.
- JEREZ, V. Y IBARRA, H. 1992. Morfología y bionomía de *Hornius grandis* (Phil. y Phil. 1864) (Chrysolimelidae, 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: Curculionidae) 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 geometrido 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 hipofaringeo 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.

