

U N I V E R S I D A D D E C O N C E P C I O N

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA

RECOPIACION DE ANTECEDENTES SOBRE INSECTOS ASOCIADOS

A *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl) Oerst. (raulí)

Y *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. var. *obliqua* (roble)



POR

ROBERTO ANTONIO OLIVARES ULLOA

MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE
INGENIERO FORESTAL

CONCEPCION-CHILE

1998

RECOPIACION DE ANTECEDENTES SOBRE INSECTOS ASOCIADOS A
Nothofagus alpina (Poepp. et Endl) Oerst. (raulí) Y
Nothofagus obliqua (Mirb.) Oerst. var. **obliqua** (roble)

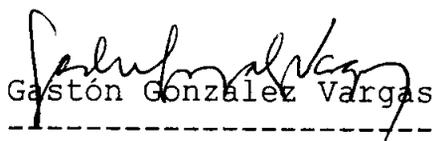
Profesor Asesor



Luis Cerda Martínez

 Profesor Asociado.
 Ingeniero Forestal.

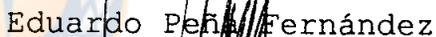
Profesor Asesor



Gastón González Vargas

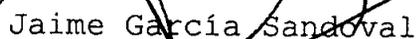
 Profesor Titular.
 Ingeniero Agrónomo, M. Sc.

Director Departamento
 Silvicultura



 Profesor Asistente.
 Ingeniero Forestal, M. Sc.

Decano Facultad de
 Ciencias Forestales



 Profesor Asociado.
 Ingeniero Forestal.

Calificación de memoria de título :

Sr. Luis Cerda Martínez : Ochenta y seis puntos.
 Sr. Gastón González Vargas : Ochenta y seis puntos.

INDICE DE MATERIAS

CAPITULO	PAGINA
I INTRODUCCION.....	1
II METODO.....	4
III RESULTADOS.....	7
3.1 Hospederos.....	7
3.1.1 Nothofagus alpina (raulí).....	7
3.1.1.1 Distribución.....	7
3.1.1.2 Condiciones de hábitat.....	7
3.1.1.2.1 Clima.....	7
3.1.1.2.2 Suelo.....	8
3.1.1.2.3 Topografía.....	9
3.1.1.2.4 Vegetación asociada.....	10
3.1.1.3 Características externas.....	11
3.1.1.4 Características internas.....	12
3.1.1.5 Usos.....	13
3.1.2 Nothofagus obliqua (roble).....	14
3.1.2.1 Distribución.....	14
3.1.2.2 Condiciones de hábitat.....	14
3.1.2.2.1 Clima.....	14
3.1.2.2.2 Suelo.....	16
3.1.2.2.3 Topografía.....	16
3.1.2.2.4 Vegetación asociada.....	17
3.1.2.3 Características externas.....	19
3.1.2.4 Características internas.....	20
3.1.2.5 Usos.....	21
3.2 Listado de insectos asociados a raulí y roble.....	22
3.3 Listado de insectos que podrían afectar negativamente el manejo raulí y roble.....	32
3.4 Análisis de los insectos que podrían afectar negativamente el manejo de raulí y roble.....	34

3.4.1	Coniungoptera nothofagi	35
3.4.1.1	Fases de desarrollo.....	35
3.4.1.1.1	Huevo.....	35
3.4.1.1.2	Ninfa.....	35
3.4.1.1.4	Adulto.....	35
3.4.1.2	Distribución geográfica.....	36
3.4.1.3	Aspectos biológicos.....	36
3.4.1.3.1	Ciclo de vida.....	36
3.4.1.3.2	Hábitos.....	36
3.4.1.3.3	Enemigos naturales.....	36
3.4.1.4	Daño.....	37
3.4.1.4.1	Síntomas y/o signos.....	37
3.4.1.4.2	Descripción.....	37
3.4.1.4.3	Efecto.....	37
3.4.2	Callisphyris semicaligatus	38
3.4.2.1	Fases de desarrollo.....	38
3.4.2.1.1	Huevo.....	38
3.4.2.1.2	Larva.....	38
3.4.2.1.3	Pupa.....	38
3.4.2.1.4	Adulto.....	38
3.4.2.2	Distribución geográfica.....	39
3.4.2.3	Aspectos biológicos.....	40
3.4.2.3.1	Ciclo de vida.....	40
3.4.2.3.2	Hábitos.....	40
3.4.2.3.3	Enemigos naturales.....	40
3.4.2.4	Daño.....	40
3.4.2.4.1	Síntomas y/o signos.....	40
3.4.2.4.2	Descripción.....	40
3.4.2.4.3	Efecto.....	41

3.4.3 Cheloderus childreni	42
3.4.3.1 Fases de desarrollo.....	42
3.4.3.1.1 Huevo.....	42
3.4.3.1.2 Larva.....	42
3.4.3.1.3 Pupa.....	43
3.4.3.1.4 Adulto.....	43
3.4.3.2 Distribución geográfica.....	45
3.4.3.3 Aspectos biológicos.....	45
3.4.3.3.1 Ciclo de vida.....	45
3.4.3.3.2 Hábitos.....	45
3.4.3.3.3 Enemigos naturales.....	47
3.4.3.4 Daño.....	48
3.4.3.4.1 Síntomas y/o signos.....	48
3.4.3.4.2 Descripción.....	48
3.4.3.4.3 Efecto.....	49
3.4.4 Holopterus chilensis	50
3.4.4.1 Fases de desarrollo.....	50
3.4.4.1.1 Huevo.....	50
3.4.4.1.2 Larva.....	50
3.4.4.1.3 Pupa.....	51
3.4.4.1.4 Adulto.....	51
3.4.4.2 Distribución geográfica.....	52
3.4.4.3 Aspectos biológicos.....	52
3.4.4.3.1 Ciclo de vida.....	52
3.4.4.3.2 Hábitos.....	53
3.4.4.3.3 Enemigos naturales.....	54
3.4.4.4 Daño.....	54
3.4.4.4.1 Síntomas y/o signos.....	54
3.4.4.4.2 Descripción.....	55
3.4.4.4.3 Efecto.....	57

CAPITULO	PAGINA
3.4.5 Hornius grandis	58
3.4.5.1 Fases de desarrollo.....	58
3.4.5.1.1 Huevo.....	58
3.4.5.1.2 Larva.....	58
3.4.5.1.3 Pupa.....	59
3.4.5.1.4 Adulto.....	60
3.4.5.2 Distribución geográfica.....	60
3.4.5.3 Aspectos biológicos.....	61
3.4.5.3.1 Ciclo de vida.....	61
3.4.5.3.2 Hábitos.....	61
3.4.5.3.3 Enemigos naturales.....	61
3.4.5.4 Daño.....	62
3.4.5.4.1 Síntomas y/o signos.....	62
3.4.5.4.2 Descripción.....	62
3.4.5.4.3 Efecto.....	62
3.4.6 Brachysternus prasinus	63
3.4.6.1 Fases de desarrollo.....	63
3.4.6.1.1 Huevo.....	63
3.4.6.1.2 Larva.....	63
3.4.6.1.3 Pupa.....	63
3.4.6.1.4 Adulto.....	63
3.4.6.2 Distribución geográfica.....	64
3.4.6.3 Aspectos biológicos.....	64
3.4.6.3.1 Ciclo de vida.....	64
3.4.6.3.2 Hábitos.....	65
3.4.6.3.3 Enemigos naturales.....	65
3.4.6.4 Daño.....	65
3.4.6.4.1 Síntomas y/o signos.....	65
3.4.6.4.2 Descripción.....	65
3.4.6.4.3 Efecto.....	65

CAPITULO	PAGINA
3.4.7 <i>Hylamorpha elegans</i>	66
3.4.7.1 Fases de desarrollo.....	66
3.4.7.1.1 Huevo.....	66
3.4.7.1.2 Larva.....	66
3.4.7.1.3 Pupa.....	67
3.4.7.1.4 Adulto.....	67
3.4.7.2 Distribución geográfica.....	68
3.4.7.3 Aspectos biológicos.....	68
3.4.7.3.1 Ciclo de vida.....	68
3.4.7.3.2 Hábitos.....	68
3.4.7.3.3 Enemigos naturales.....	69
3.4.7.4 Daño.....	69
3.4.7.4.1 Síntomas y/o signos.....	69
3.4.7.4.2 Descripción.....	70
3.4.7.4.3 Efecto.....	70
3.4.8 <i>Chilecomadia valdiviana</i>	71
3.4.8.1 Fases de desarrollo.....	71
3.4.8.1.1 Huevo.....	71
3.4.8.1.2 Larva.....	71
3.4.8.1.3 Pupa.....	72
3.4.8.1.4 Adulto.....	73
3.4.8.2 Distribución geográfica.....	74
3.4.8.3 Aspectos biológicos.....	74
3.4.8.3.1 Ciclo de vida.....	74
3.4.8.3.2 Hábitos.....	74
3.4.8.3.3 Enemigos naturales.....	75
3.4.8.4 Daño.....	75
3.4.8.4.1 Síntomas y/o signos.....	75
3.4.8.4.2 Descripción.....	76
3.4.8.4.3 Efecto.....	76

3.4.9 Omaguacua longibursae	77
3.4.9.1 Fases de desarrollo.....	77
3.4.9.1.1 Huevo.....	77
3.4.9.1.2 Larva.....	77
3.4.9.1.3 Pupa.....	78
3.4.9.1.4 Adulto.....	80
3.4.9.2 Distribución geográfica.....	82
3.4.9.3 Aspectos biológicos.....	83
3.4.9.3.1 Ciclo de vida.....	83
3.4.9.3.2 Hábitos.....	83
3.4.9.3.3 Enemigos naturales.....	83
3.4.9.4 Daño.....	84
3.4.9.4.1 Síntomas y/o signos.....	84
3.4.9.4.2 Descripción.....	84
3.4.9.4.3 Efecto.....	84
3.4.10 Ormiscodes cinnamonea	85
3.4.10.1 Fases de desarrollo.....	85
3.4.10.1.1 Huevo.....	85
3.4.10.1.2 Larva.....	86
3.4.10.1.3 Pupa.....	87
3.4.10.1.4 Adulto.....	87
3.4.10.2 Distribución geográfica.....	88
3.4.10.3 Aspectos biológicos.....	89
3.4.10.3.1 Ciclo de vida.....	89
3.4.10.3.2 Hábitos.....	89
3.4.10.3.3 Enemigos naturales.....	90
3.10.4 Daño.....	91
3.4.10.4.1 Síntomas y/o signos.....	91
3.4.10.4.2 Descripción.....	91
3.4.10.4.3 Efecto.....	92

CAPITULO	PAGINA
3.4.11 Cerospastus volupis	92
3.4.11.1 Fases de desarrollo.....	93
3.4.11.1.1 Huevo.....	93
3.4.11.1.2 Larva.....	93
3.4.11.1.3 Prepupa.....	95
3.4.11.1.4 Pupa.....	95
3.4.11.1.5 Adulto.....	96
3.4.11.2 Distribución geográfica.....	97
3.4.11.3 Aspectos biológicos.....	97
3.4.11.3.1 Ciclo de vida.....	97
3.4.11.3.2 Hábitos.....	98
3.4.11.3.3 Enemigos naturales.....	98
3.4.11.4 Daño.....	99
3.4.11.4.1 Síntomas y/o signos.....	99
3.4.11.4.2 Descripción.....	99
3.4.11.4.3 Efecto.....	99
IV DISCUSION.....	100
V CONCLUSIONES.....	109
VI RECOMENDACIONES.....	111
VII RESUMEN.....	112
VIII SUMMARY.....	113
IX BIBLIOGRAFIA.....	114
X GLOSARIO DE TERMINOS ENTOMOLOGICOS.....	124

INDICE DE TABLAS

TABLA N°	PAGINA
1. Insectos asociados a raulí y roble.....	23
2. Insectos que podrían afectar negativamente el manejo de raulí y roble.....	33
3. Número de insectos, por orden, asociados a raulí y roble, considerando ambos hospederos en forma conjunta e individual.....	104
4. Número de insectos según el daño que ocasionan, considerando ambos hospederos en forma conjunta e individual.....	106

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	PAGINA
1. Adulto de <i>Coniungoptera nothofagi</i>	35
2. Macho y hembra adultos de <i>Callisphyris semicaligatus</i>	38
3. Macho y hembra adultos de <i>Cheloderus childreni</i>	42
4. Macho y hembra adultos de <i>Holopterus chilensis</i>	50
5. Adulto de <i>Hornius grandis</i>	58
6. Adulto de <i>Brachysternus prasinus</i>	63
7. Adulto de <i>Hylamorpha elegans</i>	66
8. Macho y hembra adultos de <i>Chilecomadia valdiviana</i>	71
9. Adulto de <i>Omaguacua longibursae</i>	77
10. Adulto de <i>Ormiscodes cinnamonea</i>	85
11. Adulto de <i>Cerospastus volupis</i>	93

I INTRODUCCION

De la amplia variedad de especies que forman los bosques naturales, son las del genero **Nothofagus** las que tienen una mayor relevancia, en particular **N.alpina** (Poepp. et Endl) Oerst (raulí) y **N.obliqua** (Mirb.) Oerst. var. **obliqua** (roble), cuyos bosques y, en especial, renovales representan la reserva potencial mas rica del bosque nativo chileno (Donoso et al., 1993).

Asi entonces, **N.alpina** y **N.obliqua** son las especies que concentran el mayor interés, ya que presentan un rápido crecimiento y tienden a formar rodales puros, lo que facilitaría su manejo (Puentes, 1991). Junto con esto, son especies valiosas desde el punto de vista comercial, dada la durabilidad que tienen sus maderas. Además, existe un cierto nivel de conocimientos silviculturales que permitirían iniciar su manejo.

Ambas especies tienen un rápido crecimiento, comparable con la mayoría de las coníferas, que se refleja en las tasas de producción de volumen, que pocas especies latifoliadas nativas pueden alcanzar, aunque las tasas de producción de volumen de roble, son menores que las de raulí (Low, 1967; Lies and Wenstein, 1965; Nimno, 1971; Forestry Commission, 1974; Christie et al, 1974 citados por Donoso, 1978).

En este sentido, en un trabajo realizado en un predio de Forestal Mininco se obtuvo, para un renoval raleado, un incremento medio de 20,1 m³/ha/año (Gutierrez, 1989 citado por Donoso y Lara, 1996).

Otra experiencia la entregan Donoso y Lara (1996), quienes indican, para un bosque "floreado", es decir, que ha estado sometido a cortas selectivas, en base a un plan de cuatro intervenciones, alcanzó un crecimiento medio anual superior a 22 m³/ha/año. Estos crecimientos son comparables con los que se obtienen en plantaciones de **Pinus radiata** D. Don (pino insigne), que son del orden de 15-30 m³/ha/año.

Estas tasas de crecimiento se traducirían en un menor ciclo de rotación. Así, por ejemplo, raulí alcanzaría un buen tamaño como árbol maderero en ciclos de 40 a 60 años (Corma, 1955; Anónimo, 1952; Fernández, 1952; Nimno, 1971; Forestry Commission, 1974 citados por Donoso, 1978) y podrían ser más cortos aun si se usa la madera para producción de pulpa, a través de monte bajo (Donoso, 1978).

Otra característica que hace atractivo el manejo de raulí y roble, es la utilización que tienen sus maderas, ya que son unas de las mejores y más valiosas de nuestro país y tienen una amplia aplicación en mueblería y todo tipo de construcciones, gracias a que presentan una duración de 5 a 15 años sin tratamientos (Sepúlveda, 1991 citado por Uribe, 1996).

Sin embargo, un aspecto que tiene gran importancia dentro del manejo de las especies forestales y que no se le ha dado la relevancia que merece, tiene referencia con los aspectos sanitarios relativos a las especies nativas.

En este sentido, prácticamente no se han realizado estudios sobre los aspectos sanitarios del bosque nativo, por lo que es muy escaso el conocimiento que se tiene de los principales insectos dañinos asociados a él; no existen evaluaciones ni estudios etológicos, es más, ni siquiera se conoce adecuadamente las especies de insectos asociadas a este recurso.

El conocimiento de los insectos asociados, no solo a raulí y roble, sino de las especies nativas en general, es escaso y su estudio científico es de gran importancia, ya que sus resultados serán herramientas valiosas para futuras iniciativas de manejo (Chile Forestal, 1997a).

A objeto de tener un punto de partida, este trabajo tiene como objetivo crear una base bibliográfica sobre el conocimiento actual que se tiene acerca de los insectos asociados a raulí y roble. Junto con esto, se pretende clasificar, según el tipo de daño que ocasionan, los insectos asociados a estas especies y analizar aquellas especies más importantes, que podrían afectar negativamente su manejo, para finalmente definir o establecer necesidades en cuanto a estudios prácticos.

II METODO

Durante el desarrollo de este trabajo, se recopiló material bibliográfico relacionado con:

A. _ Hospederos.

La búsqueda del material bibliográfico, relacionado con los hospederos e insectos asociados, se hizo en las siguientes fuentes de información:

1. Biblioteca Central "Luis David Cruz Ocampo" (Universidad de Concepción).
2. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas (Universidad de Concepción).
3. Biblioteca CONAF. (Concepción).
4. Otros (comunicaciones personales, antecedentes de especialistas, etc.).

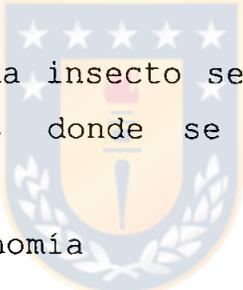
Luego, con la información de la entomofauna asociada a raulí y roble, se confeccionó una lista donde cada insecto reportado, presentado por Orden y Familia a la cual pertenecen, está clasificado según hospedero y tipo de asociación. Además se estableció la condición del hospedero y estado de desarrollo en que afecta al árbol, a través de los antecedentes que entregó la literatura reunida u otras fuentes.

A continuación, basándose en toda la información reunida, se procedió a seleccionar aquellos insectos que podrían afectar negativamente el cultivo de raulí y roble. Para esto, se consideró aquellos agentes que atacan árboles vivos, ya sea jóvenes o adultos, particularmente los que se comportan como taladradores de madera y defoliadores.

Los insectos que se comportan como taladradores de la madera merecen especial atención, ya que su acción afecta la calidad y el valor comercial de la madera (Gentili y Gentili, 1988). En este sentido, su acción causa defectos que descalifican la madera para fines industriales y ocasionalmente pueden matar al árbol afectado, además facilitan la acción de otros agentes dañinos, como hongos que destruyen la madera (Cameron y Peña, 1982).

Otro grupo importante es el que se comporta como defoliador, debido a que pueden provocar pérdidas de crecimiento al reducir la capacidad fotosintética del árbol afectado.

Posteriormente, para cada insecto seleccionado, se hizo un análisis más detallado, donde se entregan antecedentes relacionados con:

- 
- Taxonomía
 - Distribución geográfica
 - Descripción de las fases de desarrollo
 - Aspectos biológicos: (ciclo de vida, hábitos, enemigos naturales)
 - Descripción del daño, síntomas y efectos que ocasionan.

Finalmente, se entregan recomendaciones en forma general para el tema desarrollado.

III RESULTADOS

3.1 Hospederos.

3.1.1 Nombre científico : *Nothofagus alpina* Poepp. et
Endl.) Oerst.

Nombre común : Raulí, Ruilí, Roblí.

3.1.1.1 Distribución.

Arbol endémico de los bosques subantárticos, se encuentra, en la Cordillera de la Costa, a partir del paralelo 36°30' sur. En la cordillera de los Andes su límite septentrional se encuentra un poco más al norte, a partir del río Teno, paralelo 35°sur provincia de Curicó. Su límite sur se encuentra en el paralelo 40°11'sur, en la X Región. (Donoso, 1978; Rodríguez et al., 1983; Martínez, 1993; San Martín y Troncoso, 1993; Hormazabal y Benoit citados por Hamdan, 1995; Chile Forestal, 1997).

3.1.1.2 Condiciones de hábitat

3.1.1.2.1 Clima : raulí se desarrolla en el clima mediterráneo húmedo, en la Cordillera de los Andes, dentro de la zona norte.

Las precipitaciones en este sector varían de 1000 a 2000 mm anuales, con un período seco bien marcado que fluctúa entre 3 a 6 meses, con presencia de heladas y precipitaciones en forma de nieve durante el invierno y altas temperaturas durante el verano (Donoso, 1978; Quintanilla, 1974; Donoso,

1993; Donoso, 1981; CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996; Chile Forestal, 1997).

Donoso et al. (1993) en su estudio sobre las zonas de crecimiento para renovales de raulí y roble, establece que raulí crece, en la zona sur, en los climas mediterráneo frío, marino fresco, húmedo patagónico y polar andino. Las precipitaciones en el área ocupada por raulí fluctúan entre los 2050 y 2817 mm anuales, con un período seco que varía entre 0 a 4 meses y tiene de 130 a 180 días libre de heladas. Las temperaturas medias se sitúan dentro del rango de 10 a 14°C, con las temperaturas del mes más frío entre 0,4 y 3,5°C y del mes más cálido de 20,0 a 28,8°C. (INIA, 1989; CIREN, 1990 citados por Donoso et al., 1993).

3.1.1.2.2 Suelo : esta especie se desarrolla preferentemente sobre suelos profundos, de entre 0,9 y 2 m de profundidad, con buen drenaje y una alta disponibilidad de nutrientes (Chile Forestal, 1997).

Los suelos al sur del río Ñuble, sobre los cuales se encuentra raulí en la Cordillera de los Andes, son predominantemente trumaos, provenientes de cenizas volcánicas (Donoso, 1981; Quintanilla, 1974; Puentes, 1979, 1981; CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996). La característica de estos suelos es que son generalmente profundos, con buen drenaje, ácidos a moderadamente ácidos, con abundante materia orgánica (Donoso, 1981; Schmidt et al., 1983 citados por Uribe, 1996).

Además crece en suelos rojos, caracterizados por ser profundos, con buen drenaje, buena fertilidad, textura moderadamente liviana, estructura granular y alta capacidad de retención de agua (Grosse y Cubillos, 1991). También se encuentra en áreas desnudas derivadas de derrumbes, con baja fertilidad y suelos poco desarrollados, donde actúa como pionera (Puente et al., 1979; Veblen et al., 1979 citados por Uribe, 1996).

En la Cordillera de la Costa el origen de los suelos corresponde a suelos sedimentarios marinos, metamórficos y graníticos, caracterizados por un buen desarrollo y un alto contenido de arcilla (Donoso, 1978; INFOR, 1991; Rocuant; 1969; CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996).

3.1.1.2.3 Topografía : la presencia de raulí en la zona norte se limita a la Cordillera de los Andes desde Curicó hasta el río Ñuble por sobre los 600 m.s.n.m., ocupando la exposición sur.

Raulí, en la zona sur de su distribución solo se encuentra en las vertientes de la Cordillera de Nahuelbuta, por sobre los 600 m.s.n.m. y en las laderas oriental y occidental de la Cordillera de la Costa, en la región de los Lagos. En la Cordillera de los Andes raulí ocupa las zonas intermedias entre los 600 y 900 m.s.n.m. (Puente et al., 1979, 1981; Donoso, 1988, 1993 citados por Uribe, 1996).

A medida que se avanza hacia el sur, los bosques del tipo forestal en que se encuentra raulí y roble se van desarrollando cada vez a menor altura, hasta encontrarse en su límite austral a partir de los 100 m.s.n.m. (Rodríguez et al., 1983; Puente et al., 1979; Donoso, 1981 citados por Uribe, 1996).

3.1.1.2.4 Vegetación asociada : en la parte norte de su distribución raulí se encuentra asociado comúnmente con **N.obliqua**, **Drimis winteri**, **Aextoxicon punctatum**, **Gevuina avellana**, como especies codominantes o subdominantes, y con las especies arbustivas de la región en el sotobosque (Donoso, 1973 (sin publicar) citado por Donoso, 1978).

Más al sur, dependiendo de la altitud se encuentra asociado con **N.obliqua** y **N. dombeyi** (Hyndam, 1956; Singer, 1960 citados por Donoso, 1978), **Podocarpus saligna** y **Eucryphia cordifolia**, entre las más importantes (Rodríguez et al, 1983). Además se asocia con **Saxegothaea conspicua** y **Dasyphyllum diacanthoides** (Rodríguez, 1987).

En su límite altitudinal crece a veces bajo **Araucaria araucana** (Inst. Forestal, 1966; Anónimo, 1952b; Hydman, 1956; Kuntsmann, 1965 citados por Donoso, 1978). En la parte mas sureña de su área de distribución puede encontrarse creciendo con especies del bosque valdiviano y formando parte del tipo forestal Roble-Raulí-Coigue (FAO, 1955; Montaldo, 1965a citados por Donoso, 1978; Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

3.1.1.3 Características externas

Arbol monoico, de hasta 40 m de alto, frondoso. Tronco recto, cilíndrico, de hasta 2 m (o más) de diámetro, corteza lisa, gris oscura, agrietada longitudinalmente en forma regular.

Ramillas cortamente pubescentes. Yemas ovoide-cilíndricas, de 0,6-1,1 cm de largo. Hojas caducas simples, alternas, de 4,5-12 cm de largo y de hasta 5 cm de ancho, cortamente pecioladas; lámina aovada-oblonga a aovada-lanceolada, verde-clara, subglabra, lisa; margen ondulado, suavemente aserrado; nervadura muy notoria en la cara inferior, nervios primarios pilosos. Estípulas aovado-lanceoladas, membranosas, agudas, caducas.

Flores masculinas en racimos con 2-3 flores, a veces solitarias; perianto hemisférico, irregularmente recortado; estambres numerosos; anteras casi del mismo largo que los filamentos, pilosas en el ápice. Inflorescencias femeninas trifloras; cúpula 4-partida; lamelas aovado-lanceoladas, dentadas en el margen; apéndices lamerales rígidos, glanduloso-ciliados.

Fruto 3 nueces, la central bialada, de 5-8 mm de largo, las laterales trialadas. Florece en los meses de primavera, Octubre a Diciembre, y las nueces maduran en marzo (Rodríguez et al., 1983; Rodríguez, 1987; Chile Forestal, 1997).

3.1.1.4 Características internas

La madera de raulí es liviana a semipesada, con una densidad aparente en estado verde de 878 kg./m³ y en estado seco es de 539 kg./m³.

Su durabilidad es moderada, con una vida útil superior a 5 años e inferior a 15 años en servicio, sin tratamientos de preservación y en las condiciones climáticas normales del país (Sepulveda, 1991 citado por Uribe, 1996).

Además, su madera presenta un ligero veteado y poco brillo natural, sus poros son difusos y muy pequeños, tiene tendencia a deformarse por la influencia de variaciones higrométricas, con contracción mediana a grande (Henle, 1991 citado por Uribe, 1996).

También su madera es dura, con una alta resistencia mecánica, de secado lento, muy estable una vez seca (Rodríguez et al., 1983; CONAF-FAO, 1983 citado por Uribe, 1996).

Su tronco presenta un notorio contraste entre albura, amarillo-gris hasta café-claro (hualle) y el duramen (pellín) de color café-rojizo desde claro hasta oscuro (Pérez, 1983 citado por Uribe, 1996).

Las zonas incrementales están bien definidas y se reconocen por una madera otoñal oscura y estrecha (Henle, 1991 citado por Uribe, 1996).

En árboles jóvenes los anillos están más distanciados y son de color más claro (Grosse, 1993). Llama la atención su homogeneidad, evidenciando en todos los casos una regularidad entre ellos, cualquiera sea el diámetro y la edad del árbol (Puente et al., 1981 citado por Uribe, 1996).

3.1.1.5 Usos

La madera de este árbol es una de las mejores y más valiosas y su aplicación es muy variada en mueblería y en toda clase de construcciones. Por las características de su madera es muy apreciada para la obtención de tablas, utilizadas en construcciones de casas, marcos de puertas, ventanas, postes, celosías externas, parquet y, en general, para construcciones a la intemperie. Es fácil de trabajar con herramientas de carpintería, siendo muy utilizada en mueblería en la confección de estanterías, sillas, mesas, lápices, artículos para deportes, revestimiento de exteriores e interiores, etc. (Rodríguez et al., 1983; Poblete, 1989; Peredo et al., 1993).

- 3.1.2 Nombre científico : Nothofagus obliqua**
(Mirb.) Oerst. var. **obliqua.**
- Nombre común : Roble, Coyán, Hualle,**
Roble-pellín

3.1.2.1 Distribución

Arbol endémico de los bosques subantárticos. En la Cordillera de la Costa se encuentra a partir del paralelo 32°50' sur. En la Cordillera de los Andes se ubica desde Colchagua, paralelo 34°36' sur. En el Valle Central se encuentra en la Novena Región, a partir del río Malleco, teniendo como límite austral común el paralelo 41°30' sur en la provincia de Llanquihue (Donoso, 1972 citado por Donoso, 1978; Rodríguez et al, 1983; Quintanilla, 1974; Donoso, 1981, 1993 citados por Uribe, 1996).

3.1.2.2 Condiciones de hábitat

3.1.2.2.1 Clima : roble desde su límite norte hasta los ríos Itata, por la Cordillera de la Costa, y Ñuble, por la Cordillera de los Andes, ocupa las regiones mediterráneas húmedas en ambas cordilleras. Las precipitaciones anuales en la Cordillera de la Costa fluctúan entre 500 y 1000 mm y en la Cordillera de los Andes entre 1000 y 2000 mm, concentrándose principalmente en los meses de invierno. Esta área presenta un período seco que varía de 7 a 9 meses hasta 4 meses secos en la Cordillera de la Costa y sólo 3 meses secos en la Cordillera de los Andes, en el límite sur de esta zona (Donoso, 1978; Donoso et al., 1992;

Quintanilla, 1974; Donoso, 1981, 1993; CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996).

En todo este sector, roble está expuesto a heladas durante la primavera y otoño y a temperaturas congelantes durante el invierno, con precipitaciones en forma de nieve en los sectores más altos de la Cordillera de los Andes (Donoso, 1972, 1974a, 1975b citados por Donoso, 1978)

Al sur del río Itata, se produce un aumento gradual de las precipitaciones de norte a sur, las cuales varían desde los 1500 mm en el límite norte hasta los 4500 mm en el límite sur trayendo como consecuencia una disminución del período de sequías que llega a cero en el límite austral de su distribución (Hyndman, 1956; Donoso, 1972 citados por Donoso, 1978; Puente et al., 1979; Donoso, 1981, 1993; CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996).

En el estudio realizado por Donoso et al. (1993), para determinar zonas de crecimiento para renovales de roble y raulí, determinó que roble en la zona sur ocupa los climas mediterráneos fríos y marinos (fresco y húmedo patagónico) y polar andino, caracterizados por presentar precipitaciones anuales que fluctúan entre 1040 a 2347 mm, con un rango de 0 a 4 meses secos y 172 a 200 días libre de heladas. Las temperaturas medias anuales se situán entre 10 y 13,7 °C, con temperaturas del mes más frío que varían entre 0,4°C a 3,8 °C y el mes más cálido de 20,0°C a 28,4°C. (INIA, 1989, CIREN, 1990 citados por Donoso et al., 1993).

3.1.2.2.2 Suelo : en la Cordillera de la Costa, en la zona norte de su distribución, roble crece en suelos desarrollados sobre esquistos y mica esquistos, poco profundos, de textura franca con grava a poca profundidad (Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996). En la Cordillera de los Andes crece en algunos suelos trumaos muy profundos, de textura franco arenosa a franco arcillosa. También es posible encontrarlo creciendo en riscos, donde los suelos son muy delgados y rocosos (Donoso, 1972, 1975b citados por Donoso, 1978; Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

Más al sur, en la Cordillera de la Costa y de los Andes, las condiciones edáficas donde crece roble son similares a las de raulí. En el Valle Central, en esta área, los suelos presentan acumulaciones de materiales volcánicos más antiguos y evolucionados que los encontrados en la Cordillera de los Andes, ocupando lomajes suaves y terrazas aluviales y lacustres (CIREN-INFOR, 1994 citados por Uribe, 1996).

3.1.2.2.3 Topografía : roble en la zona norte de su distribución, por la Cordillera de los Andes, se encuentra, en el límite norte, en forma aislada entre los 1000 y 2000 m.s.n.m. haciéndose más continua su presencia al avanzar hacia el sur y al mismo tiempo desciende en altura hasta presentarse a partir de los 600 m.s.n.m., en los 35°sur, ocupando principalmente la exposición sur de los cerros, planicies sobre los 1000 m.s.n.m. y quebradas.

En la Cordillera de la Costa dentro de la zona norte, se encuentra relegado a las cumbres de los cerros, entre los 700 y 2200 m.s.n.m.. Más al sur pasa ocupar quebradas y laderas de exposición sur (Donoso, 1981, 1993 citados por Uribe, 1996).

En la zona sur de su distribución, en la Cordillera de la Costa sólo se encuentra en ambas vertientes de la Cordillera de Nahuelbuta por sobre los 600 m.s.n.m. y en las laderas oriental y occidental de la Cordillera de la Costa de la región de Los Lagos. En la Cordillera de los Andes se encuentra formando fajas de amplitud variable, ocupando áreas mas bajas, hasta los 600 m.s.n.m. (Puente et al., 1981; Donoso, 1988, 1993 citados por Uribe, 1996).

3.1.2.2.4 Vegetación asociada: en la parte norte de su distribución, entre Santiago y Valparaíso, se encuentra formando bosquetes casi puros asociándose ocasionalmente a especies arbóreas como **Cryptocaria alba**, **Maytenus boaria**, **Quillaja saponaria** y **Lithraea caustica** (Donoso, 1972, 1975b citados por Donoso, 1978).

Bajo este estrato, formando parte del sotobosque puede encontrarse con **Azara petiolaris**, **Aristotelia chilensis**, **Citronella mucronata**, **Berberis** spp. (Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

Más al sur, en la Cordillera de la Costa, se ubica en áreas de quebradas donde se puede encontrar individuos solitarios o pequeños bosquetes junto a **D.winteri**, **A.punctatum**, **Persea lingue**, **Nothofagus** spp., **P.saligna**, **Gomortega keule** y **Pitavia punctata** (Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

Por la Cordillera de los Andes, en el área comprendida entre el límite norte y el río Lontúe, en altitudes bajas y medias, roble se asocia con *C.alba* y *Austrocedrus chilensis*, acompañada por especies arbustivas tales como: *Aristotelia chilensis*, *Sophora macrocarpa*, *Lomatia hirsuta*, *L.dentata* y especies esclerólicas de compuestas.

A mayor altitud roble forma bosques prácticamente puros. En exposición sur, en altitudes bajas y medianas, se asocia con *C.alba*, *G.avellana*, *A.punctatum*, *P.lingue* y arbustos de *Aristotelia chilensis*, *S.macrocarpa* y especies compuestas de Ramnaceae, Mirtaceae, Anarcadiaceae y otras, pasando a formar a mayor altitud bosques prácticamente puros. En esta área es posible encontrar, en quebradas y lugares húmedos, a roble asociado a especies hidrófilas como *N.dombeyi*, *Laurelia sempervirens*, *A.punctatum*, *D.winteri* y otras especies arbustivas (Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

Al sur del río Lontúe y el río Ñuble, roble se asocia con ejemplares arbóreos y arbustivos de *C.mucronata*, *L.dentata*, *G.avellana*, *A.chilensis*, *A.punctatum*, *P.saligna*, *P.lingue*, *L.caustica*, *L.hirsuta*, *L.sempervirens*, *Ribes cucullatum* y algunas laderas con *Nothofagus* spp. (Donoso et al., 1993; Donoso, 1981, 1993 citados por Uribe, 1996). En la zona sur de su distribución, roble se encuentra en el tipo forestal Roble-Raulí-Coigue, formando bosques puros o una mezcla de ellos (Donoso, 1981 citado por Uribe, 1996).

3.1.2.3 Características externas

Arbol monoico, de hasta 40 m de alto, frondoso, de algo más de un metro de diámetro, pudiendo llegar en la distribución sur a dos metros de diámetro, follaje verde-claro, copa redondeada.

Tronco más o menos cilíndrico, recto, libre de ramas hasta considerable altura; corteza gruesa, agrietada, café-oscura que permite distinguir los ejemplares de distribución sur, donde los árboles adultos tienen una corteza agrietada en forma de placas redondeadas a diferencia de los ejemplares de la zona norte que no presentan estas placas. En los árboles jóvenes la corteza es lisa y de color gris hasta blanquecino.

Ramas gruesas, ligeramente perpendiculares al tronco. Ramillas cortamente pubescente. Yemas ovoides, de 3-5 mm de largo. Hojas caducas, simples, alternas, de 2-5 cm de largo, membranosas, variables en forma y tamaño, cortamente pecioladas; lamina generalmente ovoido-lanceolada, base asimétrica; margen mas o menos ondulado, débilmente lobulado, irregularmente biserrado; nervadura notoria en la cara inferior, algo pilosa. Estipulas linear-lanceoladas, caducas.

Flor masculina solitaria, pedicelada, axilar; perianto hemisférico, pubescente, irregularmente lobulado; estambres 30-40. Inflorescencias femeninas cortamente pedunculadas, trifloras; cúpula 4-partida; lamelas vellosas en el dorso, apéndices lamerales lobulados, glandulosos.

Frutos 3 nueces, la central bialada, las dos laterales trialadas, de mas o menos 6 mm de largo (Rodríguez et al, 1983; Rodríguez, 1987a; Pérez, 1983 citado por Uribe, 1996).

3.1.2.4 Características internas

Su tronco presenta una albura de color blanquizco amarillento en estado fresco, que luego se oscurece y un duramen de color café rojizo opaco, que contrasta con la albura.

Las zonas incrementales son poco visibles pudiéndose reconocer por una madera otoñal oscura y estrecha, destacándose la homogeneidad en el ancho de los anillos, cualquiera sea el diámetro o la edad del árbol (Pérez, 1983, Henle, 1991, Puente et al., 1981 citados por Uribe, 1996). Además presenta un ligero veteado y poco brillo natural, sus poros son difusos y muy pequeños, tiene tendencia a deformarse por la influencia de variaciones higrométricas, con contracción mediana a grande.

Posee una alta resistencia mecánica, de secado lento, muy estable una vez seca (Rodríguez et al., 1983; CONAF-FAO, 1983, Henle, 1991, Pérez, 1983 citados por Uribe, 1996). Su madera es semipesada, con una densidad aparente de 1042 kg./m³ en estado verde y 778 kg./m³ en estado seco. Es de gran durabilidad, con una vida útil esperada superior a 15 años, estando en servicio sin ser tratada y en las condiciones climáticas normales existentes en el país (Pérez, 1983 citado por Uribe, 1996).

3.1.2.5 Usos

La madera de roble ocupa uno de los primeros lugares en utilización dentro de los árboles chilenos, siendo una madera de aplicación múltiple, usada en construcción liviana, mueblería, fabricación de tableros de partículas, carpintería, puertas, ventanas, ebanistería, tonelería, duelas y tejuelas, postes y maderas de minas y astillas de fibra corta. Además de estructuras de edificios y puentes, durmientes ferroviarios, postes de alumbrado, estacas para cercos, rodrigones, estructuras y cubiertas de embarcaciones (Rodríguez et al., 1983; Peredo et al., 1993; Pérez, 1983; Renarres, 1989; Henle, 1991 citados por Uribe, 1996).



3.2 Listado de insectos asociados a raulí y roble



Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION										
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)	
ORTHOPTERA													
Tettigoniidae													
<i>Coniungoptera nothofagi</i> 37-51-83	X	X	(*)iv										
HOMOPTERA													
Aphididae													
<i>Neuquenaphis edwardsi</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis essigi</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis flavipes</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis michethackeri</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis papillata</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis schlingereri</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis sensoriata</i> 34-37		X			(**)iv								
<i>Neuquenaphis similis</i> 34-37		X			(**)iv								
Diaspididae													
<i>Hemiberlesia lataniae</i> 8		X			(**)iv								
Eriococcidae													
<i>Eriococcus chilensis</i> 34-37-56		X			(**)iv								
<i>Eriococcus eurythrix</i> 34-37-56	X	X			(**)iv								

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galligeno; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*) : Imago y ninfa; (**) : Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero. Observación: los números que aparecen en la lista, indican el (ivs) autor (os), en los cuales se basó esta la lista.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION										
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)	
Eriococcidae													
<i>Eriococcus navarinoensis</i> 34-56	X				(**);iv								
<i>Eriococcus rhodinothrix</i> 34-56		X			(**);iv								
<i>Icelococcus charlini</i> 34-37-56		X			(**);iv								
Margarodidae													
<i>Liavelia sp.</i> 34-37		X			(**);iv								
Phylloxeridae													
<i>Phylloxera sillimans</i> 34-37	X				(**);iv								
COLEOPTERA													
Anobiidae													
<i>Anobium punctatum</i> 1		X											
<i>Hadtobregmus incicollis</i> 37		X											
Bostrichidae													
<i>Dexicrates robustus</i> 8-21-37-81		X											
<i>Lycetus brunneus</i> 1-9-81		X											
<i>Lycetus chilensis</i> 1-9-81		X											



Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galigenos; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*) : Imago y ninfa; (**) : Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION									
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)
Buprestidae												
<i>Anthaxia maulica</i> 11-37-64-81	X			Lvt								
<i>Anthaxia verecunda</i> 11-37	X			Lvt								
<i>Conognatha chalybaeiventris</i> 11-81	X			Lvt								
<i>Conognatha errata</i> 34-37	X			Lvt								
<i>Mastogenius sulcicollis</i> 11-81	X			Lvt								
<i>Epistomantis pictus</i> 11-33-34-37-64-81	X			Lvt								
<i>Hypoprasis harpagon</i> 34-64	X			Lvt								?
Cerambycidae												
<i>Acanthinodera cummingi</i> 8-11-13-19-21-33-34-81	X			Lvt								
<i>Callideriphus laetus</i> 11-13-81	X			Lvt								
<i>Callisphyris semicaligatus</i> 11-13-34-35-79-81	X			Lvt								
<i>Calydon submetallicum</i> 11-13-34-37-79-81	X			Lvt								
<i>Cheloderus chidreni</i> 1-8-11-14-32-33-34-37-79-81	X			Lvt								
<i>Chenoderus bicolor</i> 11-81	X			Lvt								
<i>Chenoderus testaceus</i> 6-8-11-13-34-37-81	X			Lvt								

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galigenos; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramitas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*): Imago y ninfa; (**): Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION										
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)	
Cerambycidae													
<i>Chenoderus tricolor</i> 11-34-81		X		Lv									
<i>Exocentrus pasillus</i> 11-81	X	X		Lv									
<i>Grammicosum flavofasciatum</i> 11-13-34-37-79-81		X		Lv									
<i>Hesperophanes philippi</i> 11-81		X		Lv									
<i>Hesperophanes sulcicornis</i> 11-81		X		Lv									
<i>Holopterus chilensis</i> 1-8-11-13-32-33-34-37-47-70-81	X	X		Lv									
<i>Lautarus concinnus</i> 37-79		X		Lv									
<i>Necydalopsis barriali</i> 11-81		X		Lv									
<i>Oxytelus quadrispinosus</i> 11-33-34-37-79-81	X			Lv									Lv
<i>Phymatoderus bizonatus</i> 37		X		Lv									
<i>Planopus laniniensis</i> 37		X		Lv									
<i>Platynocera lepturoides</i> 37		X		Lv									
<i>Pseudoccephalus monstrosus</i> 11-81		X		Lv									
<i>Sipylla coemeterii</i> 11-13-79-81		X		Lv									

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galligeno; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*): Imago y ninfa; (**): Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.



Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION									
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)
Cerambycidae												
<i>Xenocompsa flavonitida</i> 11-81	X		Lrv									
<i>Xenocompsa semipolita</i> 11-81	X		Lrv									
Chrysomelidae												
<i>Hornius grandis</i> 8-2-45-46-57-69-81	X		Lrv							Arv		
<i>Hornius sulcifrons</i> 57	X											?
Circulionidae												
<i>Aegorhinus nodipennis</i> 8-34-35-37	X		Arv			Lrv						
<i>Aegorhinus vitulus</i> 8-34-35	X		Arv			Lrv						
<i>Agion chilensis</i> 37	X		Lrv									
<i>Agion angustatum</i> 34-41	X									Arv		
<i>Psephenoxia dentipes</i> 11-37-81	X		Lrv									
<i>Rhyssalus maillei</i> 3-8-34-37-91	X		Arv									
Elateridae												
<i>Aesocera chilensis</i> 34	X											?
<i>Aesocera viticollis</i> 34	X											?



Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Gallinero; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*): Imago y ninfa; (**): Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACIÓN									
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)
Elaeidae												
<i>Cedelocera chilensis</i> 37	X					L ₁						
<i>Crigmus decorus</i> 34-72	X											?
<i>Deromecus impressus</i> 34	X											?
<i>Lacon chilensis</i> 35-37	X			L _{III}								
<i>Semiotus luteipennis</i> 34-37-81	X			L _{III}								
<i>Tibionema abdominalis</i> 37	X			L _I								
Limexylonidae												
<i>Atractocerus valdivianus</i> 34-37-64	X			L _{IV}								
Lucanidae												
<i>Sclerognathus bacchus</i> 34-37	X			L _{III}								
<i>Sclerognathus caelatus</i> 37	X			L _I								
Scarabaeidae												
<i>Brachyterxus prasinus</i> 8-34-37	X		Av									
<i>Hyalomorpha elegans</i> 8-9-28-33-65-76	X		Av									L _{IV}
<i>Oryctomorpha bimaculatus</i> 2-4-11-21-35-37-81	X		Av	L _{III}								

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galigenos; DR: Dañador de raíces; DR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*) : Imago y ninfa; (**) : Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Debilitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACIÓN										
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DE	(-)	
Scarabaeidae													
<i>Oryctomorphus laevipennis</i> 11-81	X			Lv									
<i>Phytholaema herrmanni</i> 55	X								Liv				
<i>Phytholaema mutabilis</i> 34-37	X		Avv						Liv				
<i>Sericoides germani</i> 8-9-33-34-37-81	X		Avv						Liv				
Scolytidae													
<i>Gnathotrupes fimbriatus</i> 1-37	X			Lv									
<i>Gnathotrupes longipennis</i> 1	X			Lv									
<i>Sinophius porteri</i> 34	X			Lv									
Tenebrionidae													
<i>Helicofugus impressus</i> 35	X												?
LEPIDOPTERA													
Arctiidae													
<i>Chilesia watsoni</i> 8	X												?
Cossidae													
<i>Chilecomadia valdiviana</i> 37-52-81	X			Lv									
Geometridae													
<i>Eugerona valdiviana</i> 37	X			Lv									

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM : Taladrador de la madera; S: Succionador; TC : Taladrador de la corteza; DS : Dañador de semillas; G : Galligeno; DR : Dañador de raíces; DRR : Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-) : No se establece relación. Estado de desarrollo asociado : L: Larva; A : Adulto; (*) : Imago y ninfa; (**): Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero : I : Debilitado; II : Madera en descomposición; III : Recién volteada; IV : Madera viva; V : Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.

Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE ASOCIACION									
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DS	(-)
Germetridae												
<i>Omaguea longibursae</i> 8-9-12-37-69-81		X	Liv									
Heterobathmiidae												
<i>Heterobathmia diffusa</i> 34-37		X	Liv									
<i>Heterobathmia pseudoriocranis</i> 34-37		X	Liv									
<i>Heterobathmia</i> spp. 34		X	Liv									
Lasioleptidae												
<i>Macromphalia ancilla</i> 8-33-34-37		X	Liv									
<i>Macromphalia decora</i> 33-34-37		X	Liv									
Neuridae												
<i>Pseudaletia impunctata</i> 37		X	Liv									
Cecroporidae												
<i>Dolna clarki</i> 62-81		X	Liv									
<i>Perzella arda</i> 9-15-37-55-69-81	X											Liv
Sarrithidae												
<i>Ormiscodes cinnamomea</i> 8-33-34-37-59-69-81		X	Liv									

Tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Sarginos; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: L: Larva; A: Adulto; (*): Imago y ninfa; (**): Imago o ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Facilitado; II: Madera en descomposición; III: Reclén volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.



Tabla N° 1: Insectos asociados a rauli y roble

INSECTOS	HOSFEDEROS											TIPO DE ASOCIACION				
	RAULI	ROBLE	D	TM	S	TC	DS	G	DR	DRR	DB	(-)				
Saturniidae																
<i>Ormiscodes marginata</i> 8-33-37-59-69-81	X		Liv													
<i>Ormiscodes nigrosinata</i> 8-33-37-69-81	X		Liv													
<i>Ormiscodes</i> spp. 37-59	X		Liv													
<i>Polythysana cinerascens</i> 37	X		Liv													
<i>Polythysana rubricens</i> 37	X		Liv													
DIPTERA																
Cecidomyiidae																
<i>Rhopalenyia nothofagi</i> 8-37-53-81	X												L;			
HEMICPTERA																
Cynipidae																
<i>Espinosa nothofagi</i> 37	X		Liv													
<i>Espinosa</i> sp. 37	X		Liv													
Pergidae																
<i>Cerospastus volupis</i> 8-16-33-34-37-67-69-71-81	X		Liv													
Psoromalidae																
<i>Aditrochus nothofagi</i> 34	X												2;			

tipo de asociación: D: Defoliador; TM: Taladrador de la madera; S: Succionador; TC: Taladrador de la corteza; DS: Dañador de semillas; G: Galigenos; DR: Dañador de raíces; DRR: Dañador de ramas y ramillas; DB: Dañador de brotes; (-): No se especifica relación. Estado de desarrollo asociado: I: Larva; A: Adulto; (*) : Imago y ninfa; (**) : Imago y ninfa; ? : No se menciona estado de desarrollo. Condición del hospedero: I: Declitado; II: Madera en descomposición; III: Recién volteada; IV: Madera viva; V: Madera en servicio; VI: Madera muerta; ? : No se menciona condición del hospedero.



3.3 Listado de insectos que podrían afectar negativamente el manejo de raulí y roble.

Tabla N°2: Insectos que podrían afectar negativamente el cultivo de raulí y roble.

INSECTOS	HOSPEDEROS		TIPO DE DAÑO	
	RAULI	ROBLE	D	TM
ORTHOPTERA				
Tettigonidae				
Coniungoptera nothofagi	X	X	X	
COLEOPTERA				
Cerambycidae				
Callisphyris semicaligatus	X			X
Cheloderus childreni		X		X
Holopterus chilensis	X	X		X
Chrysomelidae				
Hornius grandis	X	X	X	
Scarabaeidae				
Brachysternus prasinus		X	X	
Hylamorpha elegans	X	X	X	
LEPIDOPTERA				
Cossidae				
Chilecomadia valdiviana	X	X		X
Geometridae				
Omaguacua longibursae		X	X	
Saturniidae				
Ormiscodes cinnamonea		X	X	
HYMENOPTERA				
Pergidae				
Cerospastus volupis	X	X	X	

Tipo de daño: D : Defoliador; TM : Taladrador de la madera



3.4 Análisis de los insectos que podrían afectar
negativamente el manejo de raulí y roble

3.4.1 Nombre científico : *Coniungoptera nothofagi*

Rentz y Gurney, 1985.

(Orth.: Tettigonidae)



Figura N°1: Adulto de *Coniungoptera nothofagi* (Fuente: Villa, 1996)

3.4.1.1 Fases de desarrollo

3.4.1.1.1 Huevo : plano, fusiforme, de color gris oscuro y mide alrededor de 8 mm de longitud y 2 mm de ancho (Lewis, 1996).

3.4.1.1.2 Ninfa : recién eclosionada, mide alrededor de 10 mm de longitud, es de color oscuro (Lewis, 1996).

3.4.1.1.3 Adulto : mide entre 25 y 30 mm de largo. Las antenas son filiformes y más largas que el cuerpo. Posee un aparato bucal masticador (Villa, 1996); presenta apéndices divergentes, apuntados hacia abajo, que se ubican en el décimo tergito del macho. La hembra, en tanto, se reconoce por una placa subgenital muy corta. Posee un ovipositor en forma de sable, de unos 20 mm de longitud, curvo y aserrado en el extremo, que permite introducirlo en la corteza y depositar los huevos en el interior (Lewis, 1996).

3.4.1.2 Distribución geográfica

Lewis (1996), hace referencia a este insecto en la Octava Región, en plantaciones de **P.radiata**. Villa (1996), lo cita atacando un renoval de raulí y roble en la precordillera de Parral, Séptima Región.

3.4.1.3 Aspectos biológicos

3.4.1.3.1 Ciclo de vida : Villa (1996), refiriéndose a **P.radiata**, indica que la duración del ciclo de vida es de un año.

3.4.1.3.2 Hábitos : Lewis (1996), en un estudio realizado en una plantación de **P.radiata** que se vio afectada por este insecto, indica que **C.nothofagi** tiene hábitos gregarios. Además, observó que la hembra ovipone bajo la corteza de pino insigne, 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 8-10 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, acotando también que encontró huevos en los intersticios de la corteza de roble.

3.4.1.3.3 Enemigos naturales : no se encontró información.

3.4.1.4 Daño

3.4.1.4.1 Síntomas y/o signos : Lewis (1996), en relación a su ataque en plantaciones de pino insigne, 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 corresponden a $2/3$ del largo total. También observó, en sectores con abundante presencia de ninfas, la corteza carcomida. Esto, debido a que al eclosionar las ninfas rompen la zona inmediatamente por fuera del huevo para salir del interior de la corteza.

3.4.1.4.2 Descripción : Lewis (1996), con respecto al daño que ocasiona en *P.radiata*, observa que la ninfa se ubica en la base del brote, donde muerde el tercio basal de la acícula. De esta forma, los dos tercios restantes caen al suelo, alimentándose del resto. También afirma que este insecto tiene una marcada preferencia por las acículas del año anterior y cuando estas son consumidas, comienza a alimentarse con las acículas del año.

3.4.1.4.3 Efecto : Reducción de las tasas de crecimiento al reducir la capacidad fotosintética del árbol afectado; la magnitud de estas pérdidas no ha sido determinada.

3.4.2 Nombre científico : Callisphyris semicaligatus

Fairmaire y Germain, 1859.

(Col.: Cerambycidae).

**Sinonimia : Callisphyris leptopus R.Phil,
C.schytei F.Phil.**

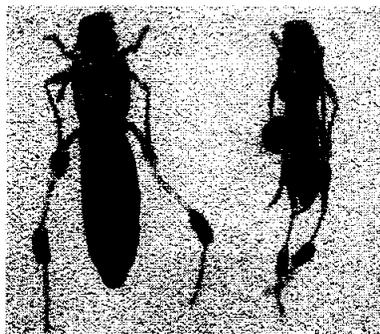


Figura N°2: Macho y hembra adultos de **Callisphyris semicaligatus** (Fuente: Sandoval, 1996)

3.4.2.1 Fases de desarrollo

3.4.2.1.1 Huevo : no se encontró información.

3.4.2.1.2 Larva : color amarillo pálido (Sandoval, 1997).

3.4.2.1.3 Pupa : blanca y tiene la misma forma del adulto (Sandoval, 1997), el cual es similar a las avispas (Peña, 1986 citado por Sandoval, 1997), midiendo entre 36 mm de largo por 8,5 mm de ancho, las hembras, y 26 mm de largo y 6 mm de ancho, los machos (Sandoval, 1997).

3.4.2.1.4 Adulto : la hembra mide, 36 mm de largo por 8,5 mm de ancho a nivel de la base de los élitros. El macho es más pequeño, midiendo 26 mm de largo y 6 mm de ancho.

Cuerpo alargado, de forma vespiforme, de color 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 están atrofiados, de 11,0 a 14,5 mm de largo en la hembra y de 8,0 mm en el macho, 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 (Sandoval, 1997).

3.4.2.2 Distribución geográfica

Barriga et al. (1993) lo ubica entre la Séptima y Novena Regiones, utilizando otras especies como hospederos. Cameron y Peña (1982), lo citan en un renoval de raulí en Villarica,

Novena Región. Cerda (1986), lo sitúa entre la Octava y Décima Regiones.

3.4.2.3 Aspectos biológicos

3.4.2.3.1 Ciclo de vida : tendría una duración de 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 (Billings et al., 1993 citados por Sandoval, 1997)

3.4.2.3.2 Hábitos : no se encontró información.

3.4.2.3.3 Enemigos naturales : no se encontró información.

3.4.2.4 Daño

3.4.2.4.1 Síntomas y/o signos : aparición de ramas que comienzan a secarse por completo y que poseen orificios, por los cuales el insecto expulsa un aserrín fino. En el fuste también puede presentar orificios. Al preparar la cámara pupal tapan el agujero de emergencia con viruta larga y angosta (Sandoval, 1997).

3.4.2.4.2 Descripción : la larva construye galerías de unos 8 mm x 12 mm de sección y un largo de 1 a 2 m, en el centro del fuste y, ocasionalmente, hace orificios hacia el exterior para expulsar aserrín (Cameron y Peña, 1982). Giganti y Dapoto (1990), citando a Havrylenko y Winterhalter

(1949) y Monrós (1953), indican que puede cortar ramas, sin especificar un hospedero en particular.

3.4.2.4.3 Efecto : ha sido citado como el taladrador más dañino en especies de **Nothofagus** vivos y sanos, ya que puede cortar ramas y llegar a matar al hospedero (Havrylenko y Winterhalter, 1949, Monrós, 1953 citados por Giganti y Dapoto, 1990). Asimismo su acción en el fuste principal puede inutilizar la madera para fines industriales, limitando su uso solo a leña y astillas. Además, en forma indirecta, facilitan la entrada de otros organismos tales como hongos los que pueden originar pudriciones.



3.4.3 Nombre científico: *Cheloderus childreni* Gray, 1832.

(Col.: Cerambycidae)

Sinonimia : *Cheloderus childreni* Gray

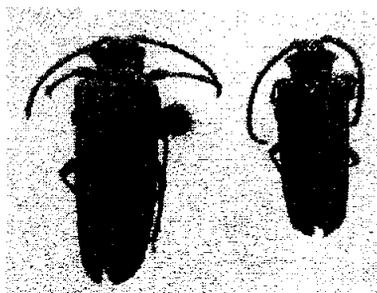


Figura N°3: Macho y hembra adultos de *Cheloderus childreni*
(Fuente : Sandoval, 1996)

3.4.3.1 Fases de desarrollo

3.4.3.1.1 Huevo : blanco amarillento, semioval mirado de costado y redondo de frente, el corion del huevo es duro y su superficie lisa, mide como promedio 4,8 mm de largo y 2,9 mm de ancho. Posee un pedicelo, originado en el extremo más angosto, que mide 1,6 mm de largo y aproximadamente 0,4 mm en la base. (Cameron y Real, 1974).

3.4.3.1.2 Larva : Duffy (1960), citado por Cameron y Real (1974) y Elgueta y Arriagada (1989), entrega los siguientes datos: la larva es blanca y robusta; la cabeza está fuertemente esclerotizada y negra alrededor de las piezas bucales, mandíbulas 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. La larva recién salida mide

aproximadamente 5,6 mm de largo y tienen un ancho máximo de tórax de 2,2 mm. La larva más grande mide aproximadamente 50 mm de largo con un ancho máximo en el tórax de 11 mm.

3.4.3.1.3 Pupa : blanca, tiene la forma general del adulto, y se encuentra envuelta en una membrana 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 primeros dos pares de patas y encima del tercer par se juntan sobre el vientre. Las antenas se deslizan lateralmente rodeando los primeros dos pares de patas.

A medida que el adulto se desarrolla dentro de la piel de la pupa, 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 desde la cabeza hasta el ápice del abdomen es aproximadamente 43 mm y el ancho al nivel del tórax es de 14 mm (Cameron y Real, 1974).

3.4.3.1.4 Adulto : destaca por sus colores metálicos brillantes y su gran tamaño. El largo promedio, desde la cabeza hasta el extremo distal de los élitros de la hembra, es de 3,72 cm, y el ancho promedio en la base de los élitros es de 1,31 cm. El macho es más pequeño midiendo 2,93 cm de largo y 1,04 cm de ancho (Cameron y Real, 1974).

La cabeza, hipognata con una depresión longitudinal entre los ojos y la base de las antenas, de color castaño. Antenas con el primer segmento engrosado, el segundo subsférico, los restantes alargados, más anchos en el ápice, el color de 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 aproximadamente de un largo igual a los $3/4$ del cuerpo. Pronoto finamente granulado como la cabeza y de similar color, con los costados expandidos formando una quilla terminada en punta, suavemente doblada hacia arriba. Escutelo triangular, alargado en punta, verde brillante metálico, finamente granulado en la base, la mitad ápical lisa (Cameron y Real, 1974; Artigas, 1994).

Los élitros son 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. Toda la superficie ventral es verde metálico brillante. El vientre del tórax del macho es vellosos; en cambio la hembra tiene 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 (Cameron y Real, 1974).

3.4.3.2 Distribución geográfica

Se encuentra desde la Séptima Región, Provincia de Curicó (35 lat.), hasta la Undécima Región, Provincia de Aisén (45 lat.). (Cerda, 1972; Peña, 1974; Cerda, 1986)

3.4.3.3 Aspectos biológicos

3.4.3.3.1 Ciclo de vida : se estima que el ciclo de vida tendría una duración de entre cinco y siete años con promedio de 6 años (Cameron y Real, 1974). Gara et al. (1980), estima la duración del ciclo de vida en 5 a 6 años; además, aporta los siguientes datos: huevos: Noviembre a Agosto; larva: todo el año; pupa: Septiembre a Febrero; adultos: Noviembre a Abril.

3.4.3.3.2 Hábitos : los adultos permanecen en la cámara pupal por un período de maduración de aproximadamente un mes, ya que al salir de la exuvia pupal poseen las regiones látero-dorsales del abdomen blancas y poco esclerotizadas.

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). Estos autores además determinaron una proporción sexual de 2,11 y Gara et al. (1978), en cambio, estimo una proporción de 1,25 hembras por cada macho.

El vuelo del macho es rápido y ruidoso, éste se produce desde las 08:00 hasta las 16:00 horas, con un máximo de vuelo entre las 12:00 y 14:00 horas (Cameron y Real, 1974; Gara et al., 1978); las hembras están imposibilitadas de volar por el peso de los huevos (Cameron y Real, 1974), en cambio Gara et al. (1978), afirman que las hembras raramente vuelan, y si lo hacen, lo realizan en mala forma, y solo pudieron ser estimuladas a volar entre las 12:00 y las 14:00, el vuelo se produce con temperaturas de 15°C a 18°C.

Las hembras colocan sus huevos solitarios en las fisuras de la corteza de los troncos, realizándolo preferentemente en *N.dombeyi*, pero ocasionalmente oviposita en roble. El ovipositor está equipado con un pequeño rastrillo con dos dientes largos centrales y dos laterales más cortos. Bajo el rastrillo tienen una cavidad rodeada por pelos gruesos curvados. Para buscar lugares de oviposición la hembra camina lentamente sobre la superficie del tronco raspando la superficie con su rastrillo y acumulando pedazos del sustrato en la cavidad de su ovipositor. Al pasar por la cavidad, el huevo 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. El periodo de incubación del huevo es aproximadamente de 5 meses (Cameron y Real, 1974).

Al eclosionar, la larva abre un hoyo en el lado del huevo pegado al árbol y así entra directamente en la corteza. La larva pasa por la corteza y empieza su galería en la madera y no se detiene en la región del cambium. Bajo la corteza alrededor de la abertura exterior, la larva ensancha la galería. De este ensanchamiento de la galería bajo la corteza, la larva a veces abre otras salidas hacia el exterior.

Al terminar su desarrollo la larva 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. Allí la larva forma su cámara pupal, de forma oval forrándola con astillas finas de madera. La cámara pupal tiene aproximadamente 56 mm de ancho máximo en el corte transversal y 14 mm de ancho mínimo. Al interior, las pupas están orientadas con la cabeza hacia abajo, en la dirección de salida de la galería. (Cameron y Real, 1974).

3.4.3.3.3 Enemigos naturales : en el estudio realizado por Cameron y Real (1974), se encontraron larvas de un himenóptero parásito, probablemente de la familia *Ichneumonidae*, dentro de varios huevos de *Ch.childreni*, sin aportar más datos.

3.4.3.4 Daño

3.4.3.4.1 Síntomas y/o signos : las galerías hechas por las larvas permiten la exudación de savia causando una mancha visible en la corteza. Bajo la abertura de la galería se acumulan fibras pequeñas de viruta expulsada por la larva y a veces se encuentran adultos de lucánidos y hormigas asociadas con la savia fermentada.

Las galerías de larvas más grandes no están acompañadas por manchas de savia, pero presentan acumulaciones de viruta blanca amarillenta en el suelo o sobre la corteza, que son expulsadas por las larvas periódicamente. Esta viruta es característica de las galerías de este insecto y varía en largo según el tamaño de la larva, alcanzando un largo máximo de 5 a 6 cm (Cameron y Real, 1974).

Además, se puede detectar por los orificios de emergencia o su cicatrización cuando las galerías se distribuyen a baja altura (Baldini y Le-Quesne, 1994). Cameron y Real (1974), anotan para *N.dombeyi*, que el cambiun alrededor de las heridas causadas por las larvas a veces produce tejidos de cicatrización formando abultamientos notables en los troncos.

3.4.3.4.2 Descripción : efectúa galerías en la madera viva, ubicándose en el xilema (Kuchel, 1955; Artigas, 1994; Baldini y Le-Quesne, 1994). Las galerías, en *N.dombeyi*, se encuentran principalmente entre el suelo y los tres metros

de altura, además se puede encontrar galerías distribuidas en el fuste hasta un máximo de altura de 13,84 m.

Las galerías son ovales en el corte transversal y tienen la forma de una "J". La larva penetra en ángulo oblicuo hacia arriba por unos 10 a 15 cm antes de dirigirse directamente hacia la copa paralelo a la corteza. Las galerías, en coigue, tienen en promedio 36,0 cm de largo, con 1,9 cm de ancho máximo en el corte transversal y 1,3 cm en el ancho mínimo (Cameron y Real, 1974).

3.4.5.4.3 Efecto : las galerías provocadas por la alimentación de las larvas afecta el empleo de la madera para fines industriales, especialmente chapa, al inutilizar por completo la sección del fuste afectada, limitando su uso sólo a leña (Artigas, 1994; Baldini y Le-Quesne, 1994).

3.4.4 Nombre científico : **Holopterus chilensis**

Blanchard, 1851.

(Col.: Cerambycidae).

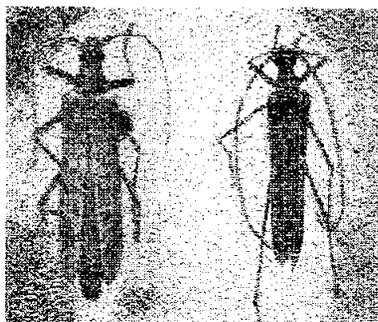


Figura N°4: Macho y hembra adultos de **Holopterus chilensis**
(Fuente: Sandoval, 1996)

3.4.4.1 Fases de desarrollo

3.4.4.1.1 Huevo : es de forma ovoide y mide en promedio 6,22 mm de largo por 3,01 mm de ancho. Este, recién ovipositado es de color amarillento claro, de corion blando, que se adapta al sitio de postura para endurecerse una vez seco y tornarse de color amarillo opaco (Kruuse, 1981).

3.4.4.1.2 Larva : es de tipo oligópoda, cerambiforme y de color blanco con manchas características de color café en la cabeza y protórax. 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 primeros segmentos, que semejan huellas dactilares con depresiones transversales. Recién emergida, la larva mide alrededor de 6,5 mm de largo llegando a medir 60 mm por 12

mm de ancho aproximadamente en los últimos estadios (Kruuse, 1981).

3.4.4.1.3 Pupa : de color blanco cremoso. Las patas se encuentran 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).

3.4.4.1.4 Adulto : tiene el cuerpo largo y delgado, de color café tabaco claro en los élitros, variando su tonalidad de claro a oscuro en la cabeza, protórax, patas y base de las antenas (Kruuse, 1981; Artigas, 1994).

La hembra es de mayor tamaño y de antenas mas cortas que el macho, mide aproximadamente 5,0 cm de largo por 1,2 cm de ancho, a la altura de la base de los élitros, y sus antenas sólo alcanzan a dos tercios del largo de su cuerpo. El macho mide aproximadamente 4,0 cm de largo por 0,8 cm de ancho, a la altura de la base de los élitros, y sus antenas sobrepasan el largo de su cuerpo (Gara et al., 1980; Kruuse, 1981).

La cabeza, prognata, es pequeña en relación al resto del cuerpo y está cubierta por una delgada capa pilosa, tiene grandes ojos compuestos que sobresalen notoriamente (Kruuse, 1981). Las antenas son filiforme, formados por 9 segmentos; escapo ligeramente curvado y cónico (Kruuse, 1981; Artigas, 1994).

Protórax más angosto en su mitad anterior, la parte posterior casi de la mitad del ancho de los élitros, en su base, en el dorso lleva dos pequeños tubérculos cónicos, en los costados se insinúa uno más pequeño; 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, atenuados 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 única espina terminal; el color de los élitros es más oscuro y algo rojizo en el quinto basal; el tegumento es puncturado, los puntos ordenados en filas pareadas a lo largo de todo el élitro (Artigas, 1994).

3.4.4.2 Distribución geográfica

Se encuentra desde la Novena hasta la Décima Regiones (Kruuse, 1981). Peña (1974) y Barriga et al.(1993) informan haber capturado *H.chilensis* en la Quinta y Séptima Regiones respectivamente.

3.4.4.3 Aspectos biológicos

3.4.4.3.1 Ciclo de vida : la emergencia de los adultos, se produce a partir de los primeros días de Diciembre, hasta los últimos días de Enero y por espacio de 8 semanas aproximadamente, presentándose con mayor frecuencia dentro de la segunda quincena del mes de Diciembre; los adultos

tienen una longevidad media de 12 días el macho y 14 días para la hembra (Kruuse, 1981).

El estado de huevo se inicia a partir de la primera semana de Diciembre, inmediatamente después de ser fecundada la hembra, y termina aproximadamente a fines de Febrero. Los huevos eclosionan en promedio a los 28 días después de ser ovipositados (Kruuse, 1981).

El estado larval, según Kruuse (1981), tiene una duración estimada de dos años, encontrándose las larvas durante todo el año. Las larvas del primer estadio se pueden coleccionar los primeros días de Enero, encontrándose los últimos estadios, a mediados del mes de Julio. El estado pupal inicia su desarrollo a partir de Julio hasta fines de Diciembre.

3.4.4.3.2 Hábitos : el estado adulto es de hábitos nocturnos, realizando todas sus actividades, incluyendo el apareamiento , después de las 24 horas. Kruuse (1981) estimó una proporción sexual de 1,15 hembras por cada macho, a su vez Gara et al. (1978), entrega una proporción de 1,23.

Previo a la cópula, que se realiza normalmente en el mismo árbol donde emerge la hembra, se realiza un frotamiento de antenas entre el macho y la hembra, después de lo cual se produce el apareamiento que dura aproximadamente 15 minutos.

Las hembras, una vez fecundadas, están en condiciones de iniciar la oviposición inmediatamente, determinándose una postura total promedio, para trece hembras, de 35,48 huevos, los cuales son ovipositados preferentemente en forma aislada y lo hacen normalmente en el mismo árbol de donde emerge (Kruuse, 1981). El lugar de oviposición lo ubica mediante las antenas y su ovipositor, que mide 11 mm aproximadamente, con los que palpa la corteza, para detectar fisuras en ella.

Kruuse (1981) observó que el vuelo lo realizaron solamente los machos, durante la noche. Las hembras, aunque tenían un sistema muscular alar tan desarrollado como el de los machos, no se les observó realizando esta actividad.

En cambio, Gara et al. (1978), observó que las hembras realizaban el vuelo preferentemente entre las 21:00 y 22:00 y los machos lo hacían preferentemente entre las 20:00 y 22:00 horas y lo realizaban a una temperatura que fluctuaba entre los 9°C y 14°C.

3.4.4.3.3 Enemigos naturales : no se encontró información.

3.4.4.4 Daño

3.4.4.4.1 Síntomas y/o signos : el primer síntoma es la exudación savial, en la base del árbol, producto de los orificios hechos por este insecto, por los cuales también expulsan aserrín granular; esta manifestación del ataque es de fácil reconocimiento y corresponde a la fase inicial e intermedia de éste (Kruuse, 1981).

Además, el árbol atacado se distingue por acumulaciones de aserrín en la base, orificios y/o cicatrices de emergencia de adultos (Puentes, 1993; Baldini y Le-Quesne, 1994). Las cicatrices de emergencia corresponden a una reacción del árbol, el cual forma un callo de forma arriñonada, que con el 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 es fácilmente confundido con la cicatriz de ramas muertas (Kruuse, 1981).

3.4.4.4.2 Descripción : el daño se produce únicamente en robles vivos y en buen estado, siendo la intensidad del ataque proporcional al número de larvas presentes (Kruuse, 1981; Artigas, 1994).

Al eclosionar el huevo, la larva penetra, por la parte inferior del fuste, inmediatamente a la madera del árbol (Gara et al., 1980), diferenciándose dos tipos de entradas de acuerdo al diámetro del árbol afectado.

En árboles de DAP entre 10 y 50 cm, la entrada la hacen desde el nivel del suelo hasta aproximadamente 1 m de altura y sobre los 90 cm en árboles con DAP superior a 50 cm. El orificio de entrada al fuste presenta como promedio 2,95 mm de diámetro mayor y 2,0 mm de diámetro menor (Kruuse, 1981).

El tamaño de las galerías es de 2,5 m, éstas presentan, en su recorrido intermedio, orificios de más o menos 4 a 5 mm de diámetro medio, a través de los cuales expulsan el aserrín granular junto a la savia exudada por el árbol (Kruuse, 1981).

La forma de la galería varía de acuerdo al tamaño de los árboles afectados. Así, una forma se caracteriza por presentarse en árboles de DAP menores de 50 cm, que es sinuosa, descendente en su primera etapa, llegando hasta las raíces, dirigiéndose posteriormente hacia la copa del árbol, por la parte central del fuste.

Otra, presente en árboles de DAP iguales o superiores a 50 cm, se caracteriza por ser una galería recta, ascendente respecto al orificio de entrada, relativamente simple en estructura y generalmente no alcanza las raíces y toma una posición periférica respecto al eje longitudinal del árbol.

Los orificios de salida del insecto, tienen como promedio 21 mm de diámetro mayor y 11,1 de diámetro menor. Estos orificios se ubican a diferentes alturas, encontrándose desde los 60 cm hasta los 4 m aproximadamente. La galería, junto al orificio de salida, tiene forma de "J" invertida y corresponde a la cámara pupal ubicada aproximadamente a 8 cm de la corteza (Kruuse, 1981).

3.4.4.4.3 Efecto : el ataque no provoca la muerte del árbol afectado. Sin embargo, en árboles adultos, su acción alimentaria se traduce en la inutilización de más del 50% del volumen total aprovechable, al afectar las dos primeras trozas del árbol, descalificándola para madera debobinable, chapa o aserrada, limitando la utilización de la madera (Carrillo y Cerda, 1986; Baldini y Le-Quesne, 1994).



3.4.5 Nombre científico : *Hornius grandis*

(Philippi & Philippi)

(Col.:Chrysomelidae)

Sinonimia : *Orsodacna grandis*

Philippi & Philippi

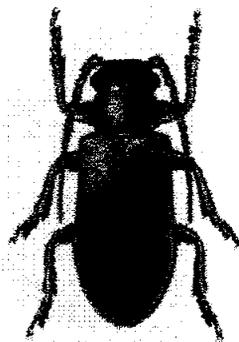


Figura N°5: Adulto de *Hornius grandis* (Fuente: Artigas, 1994)

3.4.5.1 Fases de desarrollo

3.4.5.1.1 Huevo : forma ovalada; corion liso y brillante, semitransparente y de color amarillento, con una longitud promedio de 1,54 mm (Jerez e Ibarra-Vidal, 1992)

3.4.5.1.2 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).

3.4.5.1.3 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 7° segmento abdominal. Podotecas no visibles en vista dorsal. Metanoto subcircular con 5 pares de setas.

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 e Ibarra-Vidal, 1992)

3.4.5.1.4 Adulto : la hembra mide entre 8,0-9,0 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. Elitros más anchos que el pronoto, superficie reticulada y opaca, con puncturación densa y profunda (Jerez y Cerda, 1988; Artigas, 1994).

Machos miden entre 7,0 a 8,0 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; puncturaciones de los élitros grandes y dispersas (Monros, 1952; Artigas, 1994).

3.4.5.2 Distribución geográfica

Se encuentra desde la Octava hasta la Décima Región (Artigas, 1994).

3.4.5.3 Aspectos biológicos

3.4.5.3.1 Ciclo de vida : los adultos se encuentran en Otoño e Invierno y las larvas en Primavera, eclosando a inicios de Septiembre, para la Décima Región, coincidiendo con el brote de las yemas foliares. Esta especie es monovoltina (Jerez y Cerda, 1987 citados por Jerez y Cerda, 1988; Artigas, 1994).

3.4.5.3.2 Hábitos : 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.

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.

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).

3.4.5.3.3 Enemigos naturales : No se encontró información.

3.4.5.4 Daño

3.4.5.4.1 Síntomas y/o signos : 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 y Le-Quesne, 1994).

3.4.5.4.2 Descripción: 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, 1987, citados por Jerez y Cerda, 1988; Jerez e Ibarra-Vidal, 1992; Artigas, 1994; Baldini y Le-Quesne, 1994; CORMA-CONAF-U.Austral de Chile, 1991 citados por Uribe, 1996).

3.4.5.4.3 Efecto : defoliación prematura por muerte de yemas y ramillas (Baldini y Le-Quesne, 1994), lo que provocaría pérdidas de crecimiento en los árboles afectados.

3.4.6 Nombre científico : *Brachysternus prasinus* Guérin,
1830 (Col.: Scarabaeidae).

Sinonimia : *Brachysternus fulvipes* Guerin,
B.viridis Lap.

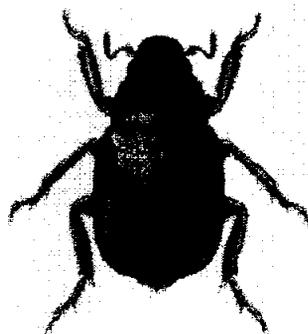


Figura N°6: Adulto de *Brachysternus prasinus* (Fuente: Artigas, 1994)

3.4.6.1 Fases de desarrollo

3.4.6.1.1 Huevo : no se encontró información.

3.4.6.1.2 Larva : escarabeiforme, con una longitud total entre 24,0 y 27,0 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).

3.4.6.1.3 Pupa : no se encontró información.

3.4.6.1.4 Adulto : aspecto general de escarabeido, con una longitud total entre 21,0-23,0 mm de largo por 12-13 mm de ancho. Cabeza con el borde anterior y bordes laterales formando una suave curva continua, quillada, suavemente

curvada hacia arriba. Dorso de la cabeza y pronoto densamente puncturado, color verde oscuro, el mesonoto presenta un surco en la línea media longitudinal.

Elitros de color verde más claro que la cabeza y el pronoto, con puntuaciones notablemente menos profundas que las del mesonoto; en el ángulo humeral hay un levantamiento redondeado, los bordes posteriores se inclinan bruscamente formando un suave pliegue en el borde de la inclinación, que es perpendicular.

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; tarsos con proyecciones espinosas en el borde anterior de los segmentos dos al cuarto; el quinto segmento apical, tan largo como todos los restantes juntos (Artigas, 1994).

3.4.6.2 Distribución geográfica

Se encuentra desde la Quinta a Duodécima Región (Artigas, 1994).

3.4.6.3 Aspectos biológicos

3.4.6.3.1 Ciclo de vida : Artigas (1994), afirma que este insecto tiene ciclo de vida anual, 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).

3.4.6.3.2 Hábitos : no se encontró información.

3.4.1.3.3 Enemigos naturales : no se encontró información.

3.4.1.4 Daño

3.4.1.4.1 Síntomas y/o signos : reducción de la masa foliar.

3.4.1.4.2 Descripción : el adulto provoca la defoliación de los árboles afectados (Durán, 1963 citado por Gentili y Gentili, 1988; Artigas, 1994).

3.4.1.4.3 Efecto: pérdidas de crecimiento al reducirse el área foliar, la cual no se ha cuantificado.

3.4.7 Nombre científico : Hylamorpha elegans

(Burmeister, 1844).

(Col.: Scarabaeidae).

Sinonimia : **Aulacopalpus elegans** Burmeister,
Callichloris perelegans Curtis,
Hylamorpha perelegans (Curtis),
H.rufinata Arrow,
H.subviolacea (Nonfr.),
Sulcipalpus elegans (Burmeister),
S.elegans var **australis** Philippi.



Figura N°7: Adulto de **Hylamorpha elegans** (Fuente : Sandoval, 1996)

3.4.7.1 Fases de desarrollo

3.4.7.1.1 Huevo : no se encontró información.

3.4.7.1.2 Larva : con un largo total máximo entre 25,0 y 27,0 mm; ancho aproximado, a la altura del primer tergito abdominal, 11,0-18,0 mm (Artigas, 1994). De forma escarabeiforme, curvada, de color blanco, con pelos ralos castaños. Cabeza castaño claro, aparato bucal castaño oscuro; tres pares de patas torácicas, blancas con pelos castaños largos, uñas castañas. Siempre se encuentra en

posición doblada semejante a la letra "C" (Gara et al., 1980; Puentes, 1984; Artigas, 1994)

3.4.7.1.3 Pupa : no se encontró información.

3.4.7.1.4 Adulto : longitud total entre 15,0 y 18,0 mm, ancho mayor entre 6,0 y 8,0 mm. Cabeza y pronoto verde intenso, finamente puncturado; el borde anterior de la cabeza quillado, oscuro, curvado hacia arriba; antenas lameladas, castañas, la clava tan larga como los tres segmentos precedentes; pronoto con un surco en la línea media longitudinal; escutelo del mismo color y textura que el pronoto.

Élitros del mismo color que el pronoto o ligeramente más claros, con puncturaciones ordenadas en hileras longitudinales; en cada punto o depresión el color es más intenso en el fondo; sobre los élitros hay pequeños pelos blancos, cortos y gruesos que en parte se ordenan en filas longitudinales; ángulos humerales y posteriores dorsales de los élitros bien destacados y elevados, con tonalidades doradas.

Patas verdes, con reflejos dorados en parte, con pelos ralos blancos, largos y cerdas cortas, blancas y gruesas. Parte ventral del tórax y la cabeza con abundantes pelos blancos. Los esternitos abdominales y el último tergito están densamente cubiertos de pelos cortos, planos, fusiformes, fuertemente adosados al tegumento, cubriéndolo completamente (Puentes, 1984; Artigas, 1994).

3.4.7.2 Distribución geográfica

Se encuentra entre la Séptima y Décima Regiones (Artigas, 1994).

3.4.7.3 Aspectos biológicos

3.4.7.3.1 Ciclo de vida : es una especie univoltina. Los adultos se encuentran entre los meses de Noviembre a Febrero. Las larvas se encuentran desde Enero hasta Noviembre. El período pupal se encuentra desde Septiembre hasta Noviembre (Durán, 1952; Gara et al., 1980).

3.4.7.3.2 Hábitos : los adultos tienen un período de vuelo que dura en promedio 3 meses y medio, pudiendo acortarse a 3 y alargarse a 4 meses, dependiendo de las condiciones climáticas. Este período se extiende desde mediados de Noviembre hasta fines de Febrero (Durán, 1952; Gara et al., 1980; Puentes, 1984).

La mayoría de los machos mueren después de la copula; las hembras grávidas colocan los huevos en grupos bajo el suelo, aproximadamente a 2-3 cm de profundidad. Las larvas en su desarrollo, varían en profundidad debido a la humedad del suelo y por la disponibilidad de raíces para alimento en los estadios de mayor actividades alimentaria.

El estado pupal dura aproximadamente 20 días. Los adultos hacen una galería vertical de salida al exterior, al llegar a la superficie usualmente permanecen por 2 a 6 horas en el borde de la galería, endureciéndose antes de iniciar el vuelo (Artigas, 1994).

3.4.7.3.3 Enemigos naturales :

Coleoptera.

- Carabidae: *Calosoma* sp., *Ceroglossus* sp., *Pterostichus* sp.

Diptera.

- Therevidae: *Psilocephala* sp.
- Asilidae: *Cratopoda* sp.;
- Tachinidae: *Morphodexia barrosi* (Bréthes).

Hymenoptera.

- Tiphiidae: *Elaphroptera* sp.

Hongos

Metarhizium anisopliae (Metschnikoff) (Artigas, 1994).

3.4.7.4 Daño

3.4.7.4.1 Síntomas y/o signos : reducción de la superficie foliar (Baldini y Le-Quesne, 1994).

3.4.7.4.2 Descripción : los adultos consumen follaje en vegetación natural, especialmente roble, al cual defolían severamente, pero sin destruir la nervadura de la hoja (Artigas, 1994, Puentes, 1984). En estado larval se comporta como dañador de raíces (Gara et al., 1980; Puentes, 1984; Giganti y Dapoto, 1990).

3.4.7.4.3 Efecto: pérdida de follaje y de la capacidad fotosintética, afectando negativamente el incremento volumétrico (Baldini y Le-Quesne, 1994).



3.4.8 Nombre científico : Chilecomadia valdiviana

(Philippi, 1859).

(Lep.: Cossidae).

Sinonimia : **Cossus valdivianus** Philippi,
Allocossus discoclathratus Bryk,
Hypopta valdivianus (Philippi),
Langsdorfia valdiviana (Philippi)



Figura N°8: Macho y hembra adultos de **Chilecomadia valdiviana** (Fuente: Sandoval, 1996)

3.4.8.1 Fases de desarrollo

3.4.8.1.1 Huevo : es de forma ovalada, midiendo 1,4 mm de largo por 0,9 mm de ancho (Petersen, 1988 citado por Sandoval, 1997), esculturado con un retículo cuadrículado, de color verde claro al ser recién puesto, tórnanose opaco cuando está próximo a eclosar (Sandoval, 1997).

3.4.8.1.2 Larva : cuando está recién nacida mide unos 3,0 mm de largo por 0,6 mm de ancho y las larvas del último estadio llegan a medir hasta 54,0 mm de largo por 9,0 mm de ancho (Petersen, 1988 citado por Sandoval, 1997), son de color rosado brillante, presentan una placa quitinizada en el primer segmento de color castaño oscuro con una región central más clara. En el primer segmento torácico y en los

ocho segmentos abdominales presenta espiráculos, excepto en el doce y en el anal, que son todos de igual tamaño, pero el tamaño del espiráculo del séptimo segmento abdominal es media vez más grande que el resto. Cabeza de color castaño oscuro, mandíbulas con dientes notoriamente diferenciados, muy esclerotizados (Angulo y Olivares, 1991; Olivares y Angulo, 1992).

Posee tres pares de patas torácicas y cinco pares de espuripedios ubicados en los segmentos abdominales 3, 4, 5, 6 y en el segmento anal (Sandoval, 1997).

3.4.8.1.3 Pupa : presenta un capullo hecho con seda y con trocitos de madera y aserrín del hospedero; la hembra, color castaño claro, mide 29 mm de longitud; llama la atención un proceso frontal negro de 0,75 mm de ancho, ubicada en la línea medio-ventral de la pupa; presenta una probóscide articulada que mide 15 mm de longitud, la cual desaparece bajo las podotecas 1 y reaparece sobrepasando el tercer segmento en su primer tercio; las ceratotecas no alcanzan el ápice de las podotecas 2 y el ápice de las pterotecas no sobrepasa el ápice de la probóscide.

Los espiráculos están presentes en los segmentos 2-6; todos estos segmentos además del 7° y 8°, en su lado dorsal presentan dos proyecciones de borde crenulados y/o espinosos muy notorios, los cuales son pliegues de bordes profundamente crenulados, la primera, de mayor tamaño, mide en su ancho máximo 0,50 mm, disminuyendo su grosor hacia los extremos, la segunda hilera mide 0,30 mm en su ancho máximo

y también disminuye hacia los extremos. Los segmentos 7° y 9° presentan sólo la primera hilera; el cremáster presenta en el centro la abertura anal y en su alrededor un conjunto de espinas triangulares de punta roma en número de doce (Angulo y Olivares, 1991; Olivares y Angulo, 1992).

3.4.8.1.4 Adulto : la hembra presenta alas anteriores 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 hay una mancha cenicienta (en individuos secos) y 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.

El macho es más oscuro y más pequeño que la hembra; 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).

3.4.8.2 Distribución geográfica

Se encuentra desde la Tercera a la Duodécima Regiones (Artigas, 1994)

3.4.8.3 Aspectos biológicos

3.4.8.3.1 Ciclo de Vida : según Cerda (1996), para *Eucalyptus nitens*, afirma que el ciclo biológico de *Ch.valdiviana* tiene una duración superior a un año, estimándose que dura de 2 a 3 años. Artigas (1994), sostiene que esta especie es univoltina. Sandoval (1997), por su parte, indica que su ciclo de vida tendría una duración de un año, el que puede extenderse a dos.

Cerda (1996), en un estudio realizado en *E.nitens*, proporciona antecedentes de las épocas de presencia de las distintas fases de desarrollo del insecto, que son las siguientes: huevo: mediados de Agosto a fines de Febrero; larva: durante todo el año; pupa: comienzos de Mayo a fines de Enero; Adulto: mediados de Agosto a mediados de Febrero.

3.4.8.3.2 Hábitos : son de hábitos crepusculares. Cerda (1996), en un trabajo realizado en *E.nitens*, apunta que los huevos son depositados preferentemente en las áreas o puntos de inserción de ramas, o grietas en la corteza, en grupos de 30 a 50 unidades. Las larvas, al interior de las galerías se alimentan de hongos que cultivan en éstas (Cerda, 1995 citado por Sandoval, 1997).

Al llegar al último estadio, las larvas tapan el agujero de emergencia con un tapón de seda impidiendo así el ingreso de eventuales parásitos y/o depredadores (Cerde, 1996), y se dirigen al final de la galería, donde construyen una cámara pupal, para así pasar a la fase pupal y cuando está a punto de eclosionar, se dirige a la entrada de la galería, rompiendo el tapón y asomando parte de su cuerpo fuera del huésped para así eclosionar fuera de él (Sandoval, 1997).

Una vez emergidos, los adultos están en condiciones de aparearse, y una vez ocurrido inician la postura dentro de las 24 horas siguientes (Cerde, 1995 citado por Sandoval, 1997).

3.4.8.3.3 Enemigos naturales :

Diptera.

- Tachinidae: *Aldrichiopa coracella* (Aldrich), *Callotrix edwardsi* Aldrich (Artigas, 1994).

3.4.8.4 Daño

3.4.8.4.1 Síntomas y/o signos : su acción se manifiesta, en *E.nitens*, por la exudación de savia que presentan los árboles en la zona de postura, a consecuencia de la actividad alimentaria larval en la zona cambial (Cerde, 1996); además hay expulsión de aserrín fino y en poca cantidad (Cerde, 1995 citado por Sandoval, 1997). Cuando el daño está más avanzado hay expulsión de aserrín en forma más abundante, siendo éste más grueso y fibroso, el cual posible de encontrar tanto en la inserción de las ramas como en la

base fustal (Cerda, 1995 citado por Sandoval, 1997). Por otra parte, los árboles atacados expelen un olor vinagroso característico (Baldini y Le-Quesne, 1994).

3.4.8.4.2 Descripción : las larvas se introducen en la madera efectuando una única galería que inicialmente es en sentido transversal hasta llegar al duramen, para luego dirigirse en sentido longitudinal ascendente; la longitud de las galerías, en el caso de **E.nitens**, es de hasta 25,0 cm, y de un diámetro promedio de 2,5 cm (Cerda, 1995 citado por Sandoval, 1997).

3.4.8.4.3 Efecto : un ataque intenso puede comprometer gran parte del xilema en la sección afectada. A causa de las galerías, también, puede restar resistencia al fuste, facilitando su eventual caída por el efecto del viento, peso del follaje o agua lluvia, lo cual trae aparejado una muerte indirecta del ejemplar. Además, este lepidóptero mantiene sus galerías libres de aserrín, facilitando el ingreso de hongos, produciendo manchado y/o pudrición central del fuste (Baldini y Le-Quesne, 1994; CORMA-CONAF-U. Austral de Chile, 1991 citado por Uribe, 1996; Cerda, 1995 citado por Sandoval, 1997).

3.4.9 Nombre científico : *Omaguacua longibursae*

Parra y Beeche, 1986

(Lep.: Geometridae)

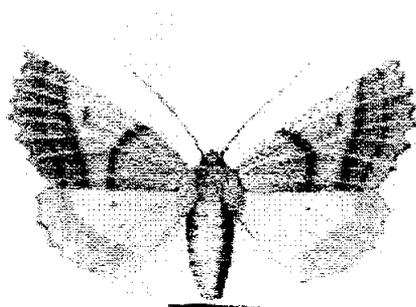


Figura N°9: Adulto de *Omaguacua longibursae* (Fuente : Artigas, 1994)

3.4.9.1 Fases de desarrollo

3.4.9.1.1 Huevo : mide 67,0 μ . de alto y 46,4 μ . 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, ésta presenta 11 celdas primarias de forma triangular alargada. 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).

3.4.9.1.2. Larva : de color castaño claro amarillento, de hasta 33,0 mm de largo por 4,0 mm de ancho; el tegumento tiene proyecciones romas entre las cuales se encuentran algunas espinas. Segmentos torácicos con patas; 3 pares de espuripedios desde el séptimo al noveno segmento y un par de

espuripedios anales en el ultimo segmento (Beèche et al., 1987; Artigas, 1994).

Cabeza hipognata, de 1,6 mm de ancho por 1,6 mm de alto; la sutura frontal alcanza las tres cuartas partes del alto de la cabeza; clipeo en forma de huso; labro con una invaginación profunda en su mitad ventral.

Antenas formadas por dos segmentos; mandíbula con una pequeña apofisis de articulación, posee cuatro dientes grandes en los dos tercios externos y otros cuatro pequeños en el tercio interno de su borde distal (Beèche et al., 1987).

Tórax con tres pares de patas bien desarrolladas, compuestas de segmentos subiguales en longitud, el distal termina en dos uñas. Abdomen con cuatro pares de espuripedios, en los segmentos abdominales cuarto, quinto, sexto y ultimo; el par del cuarto segmento es muy pequeño comparado con el del quinto, el que a su vez es sólo la mitad del par del sexto segmento; el octavo segmento tiene un par de protuberancias dorsales digitiformes o chalazas, que llevan en el ápice una cerda aproximadamente de la mitad de la longitud de las chalazas; las chalazas están cubiertas de finas espinas dirigidas hacia el ápice en toda su superficie (Artigas, 1994).

3.4.9.1.3 Pupa : obtecta de 13 mm de largo y 4 mm en su ancho máximo, de color castaño rojizo claro; de aspecto subpiriforme. Frente subrectangular; a ambos lados del

clípeo-labro y de la frente, se encuentran las genas cuyo borde superior se estrecha a la mitad, en relación a su borde inferior; a continuación (en el sentido lateral a las genas) se ubican los ojos semicirculares. Bajo el clípeo-labro se ubican los palpos labiales subtriangulares; lateralmente a éstos, bajo las genas, nace la espiritrompa con sus dos ramas fusiformes, éstas terminan en el límite inferior del cuarto segmento abdominal y antes que las ceratotecas, las cuales sobrepasan este límite.

En el sexto segmento abdominal se observan, débilmente marcadas, dos prominencias en la región medial. En el noveno segmento se observan las diferencias correspondientes a los sexos, en la hembra la abertura genital se encuentra en la región anterior de la sutura y la abertura del ovipositor está justo en el límite de esta sutura, formando un orificio triangular; la abertura anal se encuentra en el centro del décimo segmento abdominal.

En el macho la abertura genital se encuentra en la sutura medial del noveno segmento abdominal; en el décimo segmento y en posición central se encuentra la abertura anal. En el macho y la hembra, el décimo segmento abdominal termina en un ápice algo agudo e irregular, donde se encuentra el cremaster, formado por dos crochets principales de ápice curvo, ubicados en el extremo de la pupa; por los lados de este ápice se ubican tres pares de crochets subiguales en longitud, de ápices extremadamente curvos.

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.

En vista lateral se observan los espiráculos que son negros en su interior, a excepción de los bordes que son del mismo color de la pupa y de las aberturas que son castaño claras; éstos están ubicados en la región medial de cada segmento. Los espiráculos están ausentes en el primero, noveno y décimo segmentos corporales (Beèche et al., 1987).

3.4.9.1.4 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 35,0 y 38,0 mm; las patagias y tégulas, con escamas normales castaño claras, las patagias, además, con escamas piliformes; costados y vientre del tórax con escamas castaño amarillentas; patas con escamas castaño amarillentas, blanquizas y castaño-oscuro, tibia posterior con dos pares de espolones.

Abdomen con escamas blanquecinas en el dorso, similar al tono dominante del ala posterior; en la región ventral éstas 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.

Las venas destacan sobre el color de fondo por llevar en su dorso escamas amarillentas. El segundo par de alas es blanco amarillento a castaño en el dorso, más oscuro hacia el borde externo; en la celda medial hay una pequeña mancha que contrasta con el resto del ala.

Superficie ventral del ala anterior castaño-oscuro en sus dos terceras partes anterior, con el margen costal más claro; las venas contrastan con el fondo por llevar en su dorso escamas amarillentas; la mancha discal apenas visible; en el tercio posterior o hacia el margen interno, las alas se hacen mucho más claras, predominando el blanco-amarillento. Ala posterior oscura, al igual que las anteriores, pero sólo en su mitad anterior; el resto del ala de color blanco-amarillento; la mancha discal pequeña, pero mucho más notoria que en las alas anteriores; venas contrastan con el color de fondo por poseer escamas amarillentas.

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. Las venas en el ala anterior destacan sobre el fondo por llevar escamas amarillentas en el dorso.

Ala posterior débilmente gris en su tercio externo, el resto es amarillento, sobre el cual destaca un punto gris como mancha discal; venas concoloras con el color de las alas, excepto en el tercio externo donde contrastan con el fondo.

Superficie ventral del ala anterior ahumada, castaña-oscura en su margen externo, en forma de una banda que se ensancha hacia el extremo apical del ala; línea anterior y post-terminal, débilmente marcadas. Ala posterior ahumada, con el tercio externo más oscuro que el resto del ala y, en su borde apical, presenta una ancha franja oscura; la mitad anterior es algo más oscura que la mitad posterior; la mancha discal notoria, a la forma de un punto oscuro (Parra y Beèche, 1987; Artigas, 1994).

3.4.9.2 Distribución geográfica

Se encuentra en la Décima Región (Artigas, 1994).

3.4.9.3 Aspectos biológicos

3.4.9.3.1 Ciclo de vida : tiene una generación al año (Artigas, 1994). Beèche et al. (1987), aporta los siguientes datos, observados en terreno y laboratorio: 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.

3.4.9.3.2 Hábitos : los huevos son depositados sobre las ramillas periféricas del roble, formadas durante el ultimo 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 122-205 huevos; cada masa constituye la postura total de una hembra. Estos eclosionan en forma simultánea con la foliación del hospedero. Las larvas bajan al suelo para pupar, lo que hacen entre la hojarasca. (Beèche et al., 1987; Artigas, 1994).

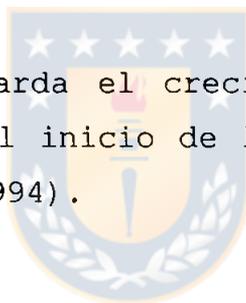
3.4.9.3.3 Enemigos naturales : no se encontró información.

3.4.9.4 Daño

3.4.9.4.1 Síntomas y/o signos : las larvas producen la defoliación temprana de los árboles (Baldini y Le-Quesne, 1994).

3.4.9.4.2 Descripción : es un insecto defoliador, cuya capacidad de defoliación del 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).

3.4.9.4.3 Efecto: retarda el crecimiento ya que la larva comienza su actividad al inicio de la aparición del follaje (Baldini y Le-Quesne, 1994).



3.4.10 Nombre científico : *Ormiscodes cinnamonea*

(Feisthamel, 1839)

(Lep.: Saturnidae).

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



Figura N°10: Adulto de *Ormiscodes cinnamonea* (Fuente: Artigas, 1994)

3.4.10.1 Fases de desarrollo

3.4.10.1.1 Huevo : mide 2,0 mm de largo por 1,0 mm de ancho y 1,0 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).

3.4.10.1.2 Larva : mide 100,0 mm de largo por 12,0 mm de ancho como máximo. 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.

En algunos ejemplares hay finas líneas amarillas, en dirección dorso ventral, en la parte anterior de los segmentos. En el área ventral puede haber también líneas finas amarillas, principalmente entre los segmentos torácicos, las que se interrumpen en la línea media ventral; otras líneas amarillas, especialmente formando triángulos, se encuentran en la parte ventral del cuerpo.

La cabeza es hipognata; la coloración varia 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 5,0 mm de ancho, con cerdas cortas dispersas; las mandíbulas poseen en el borde tres puntas grandes en la parte media y cinco pequeñas en la parte superior.

El primer segmento torácico tiene 8 escolios (tubérculos con cerdas ramificadas urticantes) dirigidos mayormente sobre la

cabeza, el segundo y tercero también llevan 8 escolios dirigidos hacia arriba y hacia los costados.

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. Primer y segundo segmento abdominal con 8 escolios como los torácicos; tercero al sexto segmento abdominal sin escolios subventrales; el séptimo segmento es como el primero; octavo y noveno segmentos con 7 escolios, uno en la línea dorsal; décimo segmento con el borde posterior subcircular.

Los espuripedios van desde el tercero al sexto segmento y en el último; los espuripedios son de color rojo ladrillo similar a los escolios, contrastando fuertemente con el color del resto del cuerpo (Artigas, 1972; Naray, 1979; Artigas, 1994).

3.4.10.1.3 Pupa : es desnuda, de color negro pardusco, oval, de 30,0 a 40,0 mm de largo por 9,0 a 12,0 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).

3.4.10.1.4 Adulto : el macho mide entre 60,0 y 80,0 mm de envergadura alar y un largo de 22,0 a 30,0 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. El ala posterior es más clara y se distinguen dos líneas oscuras paralelas al borde del ala.

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 amarillentos. Las antenas son plumosas (Naray, 1979; Artigas, 1994).

La hembra mide de 66,0 a 95,0 mm de envergadura alar y 25,0 a 40,0 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).

3.4.10.2 Distribución geográfica

Se distribuye entre la Sexta y Décima Regiones (Artigas, 1994).

3.4.10.3 Aspectos biológicos

3.4.10.3.1 Ciclo de vida : tiene una sola generación al año (Artigas, 1994). Gara et al. (1980), entrega los siguientes datos, para la zona de Arauco (Octava Región): 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 Febrero hasta fines de Junio.

3.4.10.3.2 Hábitos : 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.

Las larvas recién nacidas miden entre 3,0 y 4,0 mm, las que 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.

Después de aproximadamente 4 mudas, terminan su período larvario, dirigiéndose al suelo, en masa, donde pupan a una profundidad de 3,0 a 6,0 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 citados por Artigas, 1994). El periodo pupal dura entre 85 y 100 días, usualmente sin grandes variaciones determinadas por la temperatura y humedad ambientes, 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).

3.4.10.3.3 Enemigos naturales:

Hymenoptera.

- Eulophidae: **Horismenus ancilla** Brèthes, **Syntomosphyrum** sp. (en huevos)
- Chalcididae (en huevos): **Dirphiphafus ancilla** (Walker), **Paridris chilensis** Brèthes
- Torymidae : **Monodontemerus** sp., **Zagliptonotus** sp.
- Braconidae: **Apanteles dirphiae** Silva (larva), **A.camachoi** Silva (larva), **A.macromphaliae** Silva (larva)
- Diapriidae: **Trichopria** sp.

Diptera

- Tachinidae: *Phaesarcodexia edwardsi* Aldrich (larva), *Poliops auratus* Campos, *Macropatelloa tanumeana* Townsend, *Achaetoneura robusta* Aldrich, *Parasetigena porteri* Brèthes, *Lespesia robusta* Aldrich.

Hemiptera

- Pentatomidae: *Podisus nigrolimbatus* (Spinola).

Hongos

Entomophthora aulicae (Reich), *Entomophthora grylli* Fresenius (Durán, 1944; González y Rojas, 1966; Artigas, 1972; Naray, 1979; Artigas, 1994).

3.4.10.4 Daño

4.4.10.4.1 **Síntomas y/o signos** : la defoliación, en pino insigne, se presenta en forma característica desde los ápices al fuste (Villa y Ojeda, 1981). Además defolían con bastante severidad a roble (Naray, 1979).

3.4.10.4.2 **Descripción** : Artigas (1994), refiriéndose al ataque en pino insigne, 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 y Le-Quesne, 1994).

Para la misma especie afirma que el daño es poco significativo en árboles mayores de 10 años. Villa y Ojeda (1981), refiriéndose a pino insigne, 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.

3.4.10.4.3 Efecto : Artigas (1994), refiriéndose a pino insigne, apunta que la acción de este lepidóptero compromete gravemente el desarrollo del fuste, lo que se reconoce al observar los anillos de crecimiento correspondiente a los años de ataque.

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.

3.4.11 Nombre científico: *Cerospastus volupis*

Konow, 1899.

(Hym.: Pergidae).

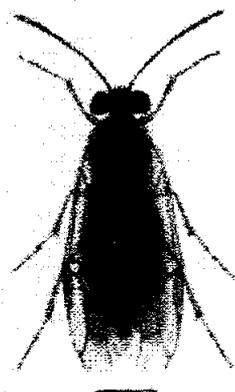


Figura N°11: Adulto de *Cerospastus volupis* (Fuente: Artigas, 1994)

3.4.11.1 Fases de desarrollo

3.4.11.1.1 Huevo : recién puesto es ovalado, alargado, de un color verde muy intenso; mide 1,5-1,8 mm de largo por 0,8 de ancho. Los huevos maduros son esféricos, color amarillento, miden 1,86 y 1,37 mm de largo y ancho respectivamente (Puentes, 1979; Cerda et al., 1981; Artigas, 1994).

3.4.11.1.2 Larva : alargada, mide hasta 24 mm de longitud en su ultimo 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 y un segmento antenal basal aparente bajo cada ocelo, poseen varios puntos circulares esclerosados; color café rojizo

brillantes excepto en el clipeo, labro, maxilas, labio y palpos que son de color amarillo; el ápice de los palpos es café claro y el de las mandíbulas negro. Los palpos maxilares con seis segmentos, los labiales con tres; las mandíbulas son asimétricas. Visto frontalmente, el labio, más ancho que largo, es doblemente redondeado, separado por una muesca, siendo el lado izquierdo más corto que el derecho; el clipeo, transverso, más ancho que el labro y de ancho el triple del largo.

Tegumento grueso, especialmente en el meso y metatórax, con prominentes proyecciones laterales desde las cuales nacen tubérculos semejantes a láminas cartilagosas, de color blanco brillante; estos tubérculos están presentes en los escleritos dorsales, dispuestos en dos líneas longitudinales simétricas, en un número de 2-4 por cada segmento en el abdomen y de 3-8 en cada segmento torácico. Una línea amarilla dorso central que contrasta fuertemente con el color verde del resto del cuerpo, divide la larva en toda su longitud.

Las coxas del segundo y tercer par de patas tienen también un tubérculo cada uno. En general estos tubérculos pueden observarse como láminas enteras o partidas, y miden en promedio 0,785 mm de largo y 0,286 mm en su parte más ancha. En los 8 primeros tergitos abdominales, lateralmente, están presentes 8 espiráculos a cada lado y también uno a cada lado del protórax; estos son semejantes a pequeñas hendiduras verticales con bordes y alrededor color café oscuro. Los 5 segmentos de las patas; proyectadas

lateralmente, cada una aumenta en longitud hacia el par caudal. Las patas son de color negro y terminan en una uña, poseen notorias setas filamentosas de color blanco. Las patas comienzan a oscurecerse en el quinto estadio, y en el sexto estadio se produce el cambio de setas filamentosas a los tubérculos.

Los 10 segmentos abdominales son distintos, mostrando 3 anillos inconspicuos por segmento, y patas falsas en los segmentos 2 a 7 y 10, éstas últimas son las más desarrolladas. En el segundo anillo inconspicuo de cada segmento se ubican los espiráculos (Puentes, 1979; Gara et al., 1980; Cerda et al., 1981; Artigas, 1994; Baldini y Le-Quesne, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

3.4.11.1.3 Prepupa : muy similar a la larva, difiriendo en que se presenta el cuerpo y las patas recogidas, sin presencia de vellosidades. De color verde intenso o amarillento; mandíbulas, ocelos, cola y bordes de los escleritos color café oscuro (Puentes, 1979; Cerda et al., 1981).

3.4.11.1.4 Pupa : se aprecia un marcado dimorfismo sexual. La pupa hembra es de color amarillo, ojos plumizos, espiráculos café, incipientes apéndices alares y un ovipositor notorio; en las patas se aprecian las espinas de las tibias y uñas; el abdomen conserva el aspecto larval; el largo total varía entre 12,0 y 18,0 mm.

Pupa macho, con aspecto de adulto, presenta el tórax completamente negro, eventualmente el abdomen es amarillo siendo en el extremo terminal dorado brillante; los tergitos dorsales del tórax tienen manchas café negruzcas; las alas no están formadas; los apéndices alares, patas y segmentos caudales, cubiertos de una vellosidad negra (Puentes, 1979; Cerda et al., 1981).

3.4.11.1.5 Adulto : la hembra de color amarillo brillante dorado, de 12,0-14,0 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 15-19 segmentos, de color ocre oscuro, negras hacia la base, los dos segmentos basales amarillos, el primer segmento una y media vez más largo que el segundo; aparato bucal amarillo excepto en la base de las mandíbulas, que son de color castaño.

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.

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 22-23, disminuyendo el tamaño de éstos hacia el ápice. (Puentes, 1979; Gara et al., 1980; Cerda et al., 1981; Artigas, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

3.4.11.2 Distribución geográfica

Se encuentra entre la Novena y Décima Regiones (Artigas, 1994). Puentes y Duhalde (1994), anota que se ha detectado en la provincia de Bio-Bio, Octava Región.

3.4.11.3 Aspectos biológicos

3.4.11.3.1 Ciclo de vida : las hembras oviponen, en la Décima Región, 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. El estado prepupal se presenta desde la última semana de Febrero hasta la primera semana de Diciembre (Puentes y Duhalde, 1994). 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).

3.4.11.3.2 Hábitos : la oviposición se efectúa 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 3-4 huevos pegados por cada vez que perfora la hoja. Cada hembra pone entre 40-70 huevos en una sola hoja. 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).

3.4.11.3.3 Enemigos naturales :

Hymenoptera

- Ichneumonidae: **Clasis** sp.

Aves

Curaeus curaeus (Molina) (tordos), actúan como depredadores (Artigas, 1994; Puentes y Duhalde, 1994).

3.4.11.4 Daño

3.4.11.4.1 Síntomas y/o signos : 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 y Le-Quesne, 1994; CORMA-CONAF-U. Austral de Chile, 1991 citado por Uribe, 1996;)

3.4.11.4.2 Descripción : las larvas defolian 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).

3.4.11.4.3 Efecto : su acción 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 y Le-Quesne, 1994; Puentes y Duhalde, 1994; CORMA-CONAF-U. Austral de Chile, 1991 citado por Uribe, 1996).

IV DISCUSION

Raulí y roble presentan una serie de características que las sitúan entre las especies más valiosas del país (Rodríguez et al., 1983; Peredo et al., 1993). Se puede mencionar el hecho que, en forma natural, estas especies tienden a formar rodales puros, facilitando su manejo al no modificarse, de forma drástica, las condiciones en que normalmente se desarrollan.

Otra característica interesante, de **N.alpina** y **N.obliqua**, son las tasas de crecimiento que se logran al intervenirlos. Donoso y Lara (1996), entregan datos sobre experiencias realizadas en renovales y bosques floreados, los cuales alcanzaron, después de las intervenciones, tasas de crecimiento del orden de 20 a 22 m³/ha/año, obteniendo rendimientos comparables con **P.radiata**, es del orden de 15 a 30 m³/ha/año.

Asimismo, Contreras et al. (1997) da cuenta de una experiencia silvicultural realizada en una plantación de raulí, en la cual se logró un crecimiento medio anual de 10,46 m³/ha/año, a pesar de las rudimentarias técnicas de plantación que se utilizaron, demostrando el alto potencial productivo que tiene esta especie. Es de esperar que experiencias similares se repitan en roble, para lograr un cierto nivel de conocimientos silviculturales que permitan tomar decisiones acertadas, en cuanto a manejo, para lograr un máximo rendimiento.

Por otro lado, la madera de raulí y roble es ampliamente utilizada en mueblería y todo tipo de construcciones, gracias a la durabilidad que presenta. La calidad y amplitud de usos de la madera de estas especies, se podría traducir en los altos precios que alcanzaría en los mercados, obteniendo mayores utilidades al momento de la cosecha.

Una importante iniciativa a cargo de diversas instituciones privadas y estatales, debido a la importancia económica que tiene raulí y roble, tiene relación con un plan de mejoramiento genético para obtener plantaciones con mayores rendimientos madereros, es decir, lograr un mayor volumen de madera aserrada o debobinable, que tiene un mayor valor comercial; además, de lograr rotaciones más cortas y obtener con ello una mayor rentabilidad (Ipinza et al., 1997a; Ipinza y Emhart, 1997). Luego, con programas de mejoramiento genético más avanzados, se podría obtener árboles que cumplan con características más específicas de mercado, como por ejemplo, color de madera, largo de fibra, forma de los fustes (Ipinza et al., 1997).

No se puede dejar de mencionar el apoyo que pretende dar el estado a estas iniciativas de manejo. Al respecto existe un proyecto de ley sobre "Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal", que pretende cumplir similar papel que el D.L.701 que incentivó el establecimiento y manejo de plantaciones de pino insigne, que apoyaría y promovería las inversiones en el manejo y cultivo de especies nativas por parte del sector privado, mediante incentivos económicos directos (Sepúlveda, 1994).

El probable marco legal que regiría las acciones en el bosque nativo y considerando, además, la facilidad de manejo que presentan raulí y roble, las tasas de crecimiento que se logran al intervenirlos, sumado a los múltiples usos de su madera y basados en el cierto nivel de conocimientos silviculturales que actualmente existe sobre estas especies, motivaría al sector privado iniciar su manejo, por los retornos económicos que podría obtener. Este interés podría dar pie a un proceso que, apoyado por el plan de mejoramiento genético para raulí y roble, mejoraría y aumentaría la superficie cubierta por **N.alpina** y **N.obliqua**.

La formación de las masas boscosas, mejoradas, tendría un costo para el sector privado, por lo que se deberían hacer inversiones que costearían el establecimiento, intervenciones silviculturales y, finalmente, la cosecha. Para no poner en peligro la inversión realizada, se hace necesario considerar todas las variables involucradas en el manejo de raulí y roble. Tales variables tienen relación con factores edáficos, climáticos, silviculturales y, especialmente, sanitarios que de alguna u otra forma influyen en la consecución de los objetivos de producción.

El hecho de realizar inversiones en el recurso forestal y tomar las medidas que protegan estas inversiones, contrasta con una constante que ha sido la utilización de las especies, comercialmente atractivas del bosque nativo, que se ha basado en el uso de las masas boscosas sin las técnicas silvícolas adecuadas.

En este sentido, la obtención de la madera se ha realizado mediante la explotación de las masas boscosas, aprovechando un recurso que se formó naturalmente, no existiendo ningún costo en la formación de estos bosques, por lo que los aspectos relacionados con su desarrollo no fueron tomados en cuenta, por el hecho de no poner en peligro las futuras utilidades que se obtendrían de su explotación (Lara, 1996; Lara et al., 1996).

Esto motivó la falta de interés por realizar estudios científicos que permitieran conocer sobre los aspectos silviculturales y las relaciones que existen entre los insectos y las especies arbóreas del bosque nativo. Esto se contrapone al hecho que el conocimiento de los insectos asociados a estas especies, constituye una necesidad desde la perspectiva científica y sus resultados una valiosa información para los sectores productivos involucrados (Barriga et al., 1993)

El posible inicio de acciones culturales, traerá consigo modificaciones en las condiciones en que naturalmente se desarrollan estas especies. Estas no estarían tan dispersas, se modificaría la composición y la estructura de edad de las masas boscosas, siendo éstas más homogéneas con el fin de facilitar y abaratar las labores de cosecha. Estos cambios, provocarían una mayor disponibilidad de alimento de similares características y modificaciones ambientales al interior del rodal, lo que podría provocar un aumento poblacional de aquellos insectos asociados a raulí y roble.

Esto no significa que aparecerán nuevos problemas sanitarios, sino que se acentuarán los que siempre han permanecido asociados al bosque nativo y que no se han tomado en cuenta, entre otros, debido a que su comportamiento es diferente en una masa mixta que en una masa homogénea.

De la recopilación de antecedentes realizado en este trabajo, se obtuvo que 105 especies de insectos, citadas en la literatura, se asocian a raulí y roble, siendo en su mayoría perteneciente a los órdenes Coleoptera, Lepidoptera y Homoptera (Tabla N°3). Esta cifra no es definitiva, ya que estudios posteriores, más profundos, pueden hacer aumentar el número de insectos asociados a **N.alpina** y **N.obliqua**.

Tabla N°3: Numero de insectos, por orden, asociados a raulí y roble, considerando ambos hospederos en forma conjunta e individual.

ORDEN	RAULI Y ROBLE	RAULI	ROBLE
Coleoptera	65	14	61
Lepidoptera	18	8	16
Homoptera	16	3	14
Hymenoptera	4	2	4
Diptera	1	-	1
Orthoptera	1	1	1
Total	105	28	97

Ahora bien, si se analiza los hospederos por separado se ve que roble presenta un mayor número de insectos asociados, 97 especies, en cambio raulí presenta 28 especies. Cabe hacer notar que algunos insectos utilizan a ambas especies arbóreas como hospederos, encontrándose solo 8 especies citadas exclusivamente para raulí.

Este menor número de especies asociadas puede ser una consecuencia de diversos factores, como ser: la limitada distribución geográfica que presenta raulí, con respecto a roble, (Cameron y Peña, 1982), ya que raulí se ubica entre los paralelos $36^{\circ}30'$ y $40^{\circ}15'$ sur, situándose principalmente entre los 600 y 900 m.s.n.m, en cambio roble se encuentra entre los paralelos $32^{\circ}50'$ sur y $41^{\circ}30'$, ubicándose entre los 600 y 2200 m.s.n.m.

Tomando en cuenta la cantidad de insectos asociados a raulí y roble, se puede pensar que roble tiene una mayor cantidad de problemas sanitarios y por lo tanto, tendría una mayor necesidad de estudios científicos.

Considerando la cantidad de insectos asociados, según el tipo de daño que ocasionan, se puede ver que los insectos defoliadores, taladradores de madera y succionadores, son los que se presentan en mayor número, sumando en conjunto 82 especies (Tabla N°4).

Tabla N°4: Número de insectos según el daño que ocasionan, considerando ambos hospederos en forma conjunta e individual.

DAÑO	RAULI Y ROBLE	RAULI	ROBLE
Defoliadores	21	4	21
Taladradores de la madera	45	15	42
Succionadores	16	3	14
Taladradores de la corteza	5	-	5
Dañadores de semillas	1	1	-
Galigenos	2	1	2
Dañadores de raíces	4	1	4
Dañadores de ramas y ramillas	2	2	1
Dañadores de brotes	1	-	1
Se desconoce relación.	8	1	7

El grupo de insectos succionadores, pareciera no tener mucha relevancia en el desarrollo de *N.alpina* y *N.obliqua*, ya que existen pocos datos en la literatura. En cambio, los defoliadores y taladradores de la madera, merecen especial atención.

El daño provocado por los defoliadores se traduce en una reducción de la masa foliar, provocando una disminución en la capacidad fotosintética del árbol afectado, trayendo consigo una disminución en las tasas de crecimiento, alterando el normal desarrollo del rodal, bajando, finalmente, la productividad de éste.

Por otro lado, la acción de los taladradores de la madera trae como consecuencia la inutilización de ésta para fines industriales. Además del daño directo que causan estos insectos, facilitan la entrada a otros organismos, tales como hongos, que causan pudrición en la madera u otros insectos que atacan árboles debilitados.

De los insectos seleccionados, los cuales podrían provocar daños de importancia en raulí y roble, existen pocos estudios científicos que puedan describir las relaciones hospedero-agente, biología y magnitud del daño ocasionado. Los trabajos revisados tienen una orientación taxonómica, describiendo, principalmente, el estado adulto de las especies, el cual, por lo general, no provoca daños a las especies forestales; de las formas inmaduras o larvales, las cuales generalmente, provocan el daño de mayor magnitud, sólo se entregan datos generales.

En cuanto a los aspectos biológicos de los insectos dañinos asociados, sólo se tienen nociones básicas acerca del ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales. No existe claridad respecto de la duración del ciclo de vida, por lo que, en muchos casos, sólo hay estimaciones en cuanto a su duración. Por esta razón la época de presencia de las fases de desarrollo dañinas no están definidas en forma precisa.

Lo mismo sucede con los hábitos o comportamientos de los insectos dañinos asociados, desconociéndose el comportamiento de estos agentes durante su desarrollo en el hospedero, así como también de los factores que facilitan

su acción. Asimismo, existen pocos estudios que permitan conocer la incidencia que tienen las especies que actúan como controladores naturales de los insectos dañinos asociados.

En cuanto al daño, sólo existen datos generales sobre los síntomas y/o signos que permitan identificar, claramente, cual es él o los agentes que están produciendo el daño; en cuanto al efecto del daño, no se han desarrollado evaluaciones que permitan determinar la magnitud de éste, así como su incidencia en la productividad del rodal.

Es evidente la necesidad de desarrollar estudios o trabajos que describan las fases de desarrollo dañinas, ciclo de vida, condiciones que favorecen el desarrollo de los insectos dañinos asociados y, en cuanto al daño, los síntomas y/o signos que se asocian con los agentes y la magnitud del daño. Estos estudios científicos acerca de los insectos dañinos asociados, además de otros trabajos sobre las especies forestales manejadas, permitirán tomar medidas adecuadas, para que el daño ocasionado por los insectos, se mantenga por debajo de los niveles en los cuales, la productividad y con ello los retornos económicos, se vean afectados en forma negativa.

V CONCLUSIONES

Finalmente, del análisis de la literatura reunida, se puede concluir que:

- Raulí y roble presentan características atractivas para el sector privado. Estas se refieren a su facilidad de manejo, tasas de crecimiento superiores a la mayoría de las latifoliadas nativas, amplia variedad de usos que poseen sus maderas, que motivarán su manejo por los retornos económicos que se obtendrían al momento de la cosecha
- En la literatura aparecen citados 105 especies de insectos asociados a raulí y roble, cifra que no es definitiva, ya que estudios posteriores pueden aumentarla.
- Los órdenes Coleoptera, Lepidoptera y Homoptera, son los que tienen un mayor número de especies asociadas a raulí y roble.
- Según la literatura, roble presenta un mayor número de insectos asociados, 97 especies, en cambio raulí presenta solamente 28 especies, de las cuales 8 están citadas exclusivamente para ésta especie .
- Los insectos defoliadores, taladradores de la madera y succionadores son los agentes que en mayor número se presentan, con 82 especies citadas para **N.alpina** y **N.obliqua**.

- Los insectos defoliadores y taladradores de la madera, tienen una mayor incidencia en la productividad forestal. Los defoliadores pueden provocar pérdidas de crecimiento, al reducir la capacidad fotosintética, debido a la reducción de la masa foliar. Los taladradores de la madera afectan el fuste principal, inutilizándolo para fines industriales, además que facilitan la entrada a otros agentes.
- La mayoría de los trabajos revisados apuntan a descripciones taxonómicas de los insectos asociados a raulí y roble, por lo que los aspectos biológicos y el daño que causan, permanecen prácticamente desconocidos.
- Estudios científicos sobre los insectos dañinos asociados, que describan los aspectos biológicos y el daño que ocasionan son de gran importancia. Junto a los trabajos sobre las especies forestales manejadas, permitirán mantener las poblaciones de insectos dañinas controladas.

VI RECOMENDACIONES

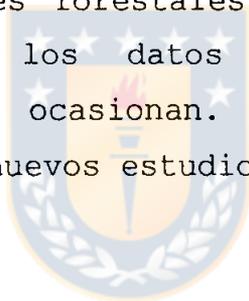
Se deberían realizar estudios científicos sobre los aspectos biológicos y el daño que ocasionan los insectos dañinos asociados a raulí y roble, para de este modo aumentar el nivel de conocimiento actual que se tiene respecto a los agentes asociados a las especies arbóreas del bosque nativo.

En este sentido, se deberían realizar estudios científicos que permitan identificar en forma precisa las fases de desarrollo dañinas, asimismo la época de presencia de éstas, su comportamiento y las condiciones que favorecen su desarrollo al interior de los hospederos. También se debería conocer la incidencia de los controladores biológicos en la población de insectos dañinos asociados.

En cuanto al daño que ocasionan los agentes dañinos asociados a raulí y roble, se debería realizar estudios que permitan identificar claramente, por medio de los síntomas y/o signos, el insecto que ocasiona el daño. Por otro lado, sobre los efectos del daño, se debería hacer evaluaciones que permitan determinar la magnitud de éste y su incidencia en la productividad del rodal.

VII RESUMEN

El éxito de las iniciativas de manejo de *N.alpina* y *N.obliqua*, dependerá del nivel de conocimientos que se tenga sobre todos los aspectos que de alguna manera afectan el desarrollo de los bosques, entre los cuales destacan los de índole sanitaria. A objeto de determinar el nivel de conocimiento actual, acerca de los aspectos sanitarios asociados a raulí y roble, en éste trabajo se recopiló material bibliográfico sobre los insectos asociados a éstas especies. Posteriormente, se seleccionaron 11 de ellos, los cuales se estima, podrían afectar más negativamente el manejo de éstas especies forestales, entregando, para cada insecto seleccionado, los datos recopilados sobre su biología y el daño que ocasionan. Finalmente, se entregan recomendaciones sobre nuevos estudios.



VIII SUMMARY

The success of the *N.alpina* and *N.obliqua* management's initiatives, will depend up on the knowledge of the different factors affecting these species. One of these factors is the sanitary condition of the forest. To determine the degree of knowledge in sanitary aspects in ***N.alpina*** and ***N.obliqua***, this study focused the literature on insects related to these species. Eleven insect species were selected as the more damaging. For each one, information about its biology and the type of damage it causes is provided. Finally, recomendations on new studies are given.



IX BIBLIOGRAFIA

1. **Aguilar, A y Vallejos, R.** 1991. Insectos xilofagos asociados al bosque nativo y productos elaborados. En: Actas I Jornadas de Sanidad Forestal. Antecedentes Fitosanitarios en Eucaliptus y bosque nativo. 30-31 Octubre. Valdivia. Chile. 72-76p.
2. **Angulo, A.** 1969-1970. Descripción de la larva de **Oryctomorphus bimaculatus** Guerin (Coleoptera: Scarabaeidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 42: 341-344.
3. **Angulo, A.** 1969-1970. Descripción de la larva y pupa de **Rhyephenes maillei** (Gay & Solier), (Coleoptera: Curculionidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 42: 313-316.
4. **Angulo, A.** 1972. Descripción de la pupa de **Oryctomorphus bimaculatus** Guerin (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelini). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 44:23-26.
5. **Angulo, A. y Olivares, T.** 1991. **Chilecomadia valdiviana** (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae) asociado a **Ulmus glaba** Hudson forma pendula (Lard.)Rehder ("Olmo pendula") en la VIII Región (Concepción, Chile). Bosque, 12(1): 67-68.
6. **Artigas, J.** 1969-1970. Descripción de la larva y pupa de **Chenoderus testaceus** (Blanchard) (Coleoptera-Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 42: 245-250.
7. **Artigas, J.** 1972. Ritmos poblacionales en Lepidopteros de interés agrícola para Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 4: 5-94.
8. **Artigas, J.** 1994. Entomología Económica: Insectos de interés agrícola, forestal, medico y veterinario (nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos). Ediciones Universidad de Concepción. Concepción. Chile. 1126p.

9. **Baldini, A y Le-Quesne, C.** 1994. Daños Bioticos en Roble, Raulí y Coigue. Guía de Reconocimiento. Corporación Nacional Forestal. Concepción Chile. 63p.
10. **Barriga, J.** 1990. Parásitos y depredadores de las larvas de **Cerambycidae** y **Buprestidae** (Coleoptera) de Chile. Rev. Chilena Ent., 18:57-59.
11. **Barriga, J., Curkovic, T., Fichet, T., Henríquez, J. y Macaya, J.** 1993. Nuevos antecedentes de Coleopteros xilofagos y plantas hospederas en Chile, con una recopilación de citas previas. Rev. Chilena Ent., 20:65-91.
12. **Beeche, M., Parra, L. y Cerda, L.** 1987. Descripción de estados preimaginales y desarrollo biológico de **Omaguacua longibursae** Parra y Beeche, 1986. (Lepidoptera, Geometridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 58:19-29.
13. **Cameron, S. y Peña, L.** 1982. Cerambycidae associated with the host Genus **Nothofagus** in Chile and Argentina. Turrialba, 32(4): 481-487.
14. **Cameron, S y Real, P.** 1974. Contribución a la biología del coleóptero de la luma **Ch.Childreni** Gray (Coleoptera:Cerambycidae). Rev. Chilena Ent., 8:123-132.
15. **Carrillo, R y Cerda, L.** 1986. Zoofitofagos en **Nothofagus** chilenos. En: VI Reunión Nacional de Botánica. 23-26 Septiembre. Instituto de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 12p.
16. **Cerda, L., Puentes, O. y Donoso, M.** 1981. Biología de una moscasierra (Hymenoptera: Tenthredinoidea), defoliador de **Nothofagus alpina** (Peopp. et Endl.) Oerst. y **Nothofagus obliqua** (Mirb) Bl. Informe de convenio N°1. Prospección Nacional Sanitaria Forestal CONAF-UACH. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 59p.

17. **Cerda, L.** 1996. **Chilecomadia valdiviana** (Philippi) (Lepidoptera, Cossidae): "Insecto taladrador de la madera asociado al cultivo" del **Eucalyptus** spp. en Chile. Programa protección sanitaria forestal. CONAF. Nota técnica: Año 16, N°32. 8p.
18. **Cerda, M.** 1972. Revisión de la subfamilia Oxypeltinae (Coleoptera: Cerambycidae). Mus. Nac. Hist. Nat. Publicación ocasional N°13. Santiago. Chile. 10p.
19. **Cerda, M.** 1974. Revisión de los **Prioninae** de Chile. (Coleoptera: Cerambycidae). Rev. Chilena Ent., 8: 41-46.
20. **Cerda, M.** 1986. Lista sistemática de los Cerambicidos chilenos (Coleoptera. Cerambycidae). Rev. Chilena Ent., 14: 29-39
21. **Cogollor, G., Poblete, M. y Barria, G.** 1989. Problemas fitosanitarios en algunas especies del tipo forestal esclerofito. Investigación y Desarrollo de áreas silvestres. Zonas aridas y Semi-aridas. Documento de Trabajo N°19. Santiago. Chile. 73p.
22. **Contreras, A., Otero, L., Barrales, L. y Ojeda, I.** 1997. Crecimiento de plantaciones de raulí: Alto potencial productivo. Chile Forestal, 248 : 14-16.
23. **Chile Forestal.** 1997. Raulí *Nothofagus alpina* (Poepp et Endl.) Oerst. Chile Forestal, 246 : 49-50.
24. **Chile Forestal.** 1997a. Fuerte como un roble. Programa Protección Forestal de CONAF. Chile Forestal, 247 : 20-21.
25. **Donoso, C.** 1978. La silvicultura de **Nothofagus** en Chile. Departamento de Silvicultura y Conservación. Universidad de California. Berkeley. California. 102p.
26. **Donoso, C., Cortés, M. y Escobar, B.** 1992. Técnicas de vivero y plantaciones para roble (**Nothofagus obliqua**). Chile Forestal. Informe Técnico N°62. 8p.

27. Donoso, P., Donoso, C. y Sandoval, V. 1993. Proposición de zonas de crecimiento de renovales de roble (*Nothofagus obliqua*) y raulí (*Nothofagus alpina*) en su rango de distribución natural. *Bosque*, 14(2): 37-55.
28. Donoso, C. y Lara, A. 1996. Utilización de los Bosques Nativos en Chile: Pasado, Presente y Futuro. Cap.19. En: *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Chile. Santiago. Chile. 469p.
29. Durán, L. 1944. Las concunas de los pinos, un problema de entomología forestal (Min. De Agric.) *Agric. Técnica (Chile)*, 4(1): 17-25.
30. Durán, L. 1952. Aspectos ecológicos de la biología del sanjuan verde, *Hylamorpha elegans* (Burm) y mención de las demás especies de escarabeidos perjudiciales en Cautin. *Agric. Técnica (Chile)*, 12(1): 24-26.
31. Elgueta, M. y Arriagada, G. 1989. Estado actual del conocimiento de los coleopteros de Chile (Insecta: Coleoptera). *Rev. Chilena Ent.*, 17: 5-60.
32. 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.
33. Gara, R., Cerda, L. y Donoso, M. 1980. Manual de Entomología Forestal. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 61p.
34. Gentili, M y Gentili, R. 1988. Lista comentada de los insectos asociados a las especies sudamericanas del genero *Nothofagus*. Monografías de la Acad. Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Buenos Aires, 4:85-106.
35. Giganti, H y Dapoto, G. 1990. Coleópteros de los bosques nativos del Departamento Aluminé (Neuquén-Argentina). *Bosque*, 11(2): 37-44.

36. **González, R y Rojas, S.** 1966. Estudio analítico del control biológico de plagas Agrícolas en Chile. *Agric. Técnica (Chile)*, 26(4): 133-147.
37. **Grandón, F.** 1996. Análisis fitosanitario de los *Nothofagus* de Chile, desde el punto de vista entomológico Memoria de Título. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 102p.
38. **Grosse, H. y Cubillos, V.** 1991. Antecedentes generales para manejo de renovales de raulí, roble, coigue y tepa. INFOR. Informe Técnico N° 127. 50p.
39. **Grosse, H.** 1993. Transformación de bosques nativos degradados en Chile. *Ciencia e Investigación Forestal*, 7(1): 135-158.
40. **Hamdan, G.** 1985. Análisis de la estructura de renovales no manejados y crecimiento de árboles cosecha de raulí (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst.). En hacienda Jauja, IX Región, Chile. Memoria de Título. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción. Chile. 83p.
41. **Hustache, A.** 1930. Deux Curculionides nouveaux du Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 34: 226-271.
42. **Ipinza, R., Gutiérrez, B. y Emhart, V.** 1997. Areas productoras de semillas de roble y raulí (I parte): Ganancias genéticas en el corto plazo. *Chile Forestal*, 252 : 36-38.
43. **Ipinza, R., Gutiérrez, B. y Emhart, V.** 1997a. Areas productoras de semillas de roble y raulí (II parte): Estrategia probada y rápida. *Chile Forestal*, 253 : 36-39.
44. **Ipinza, R. y Emhart, V.** 1997. Mejoramiento genético para especies de *Nothofagus*: Rentable opción productiva. *Chile Forestal*, 250 : 18-21.
45. **Jerez, V y Cerda, L.** 1988. Antecedentes morfológicos y biológicos de *Hornius grandis* (Phil. y Phil, 1864). (*Chrysomelidae-Eumolpinae*). *Bosque*, 9(2): 83-86.

46. Jerez, V e Ibarra-Vidal, H. 1992. Morfología y bionomía de *Hornius grandis* (Phil. Y Phil. 1864). (*Chrysomelidae-Eumolpinae*). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 63: 93-100.
47. Kruuse, L. 1981. Algunos factores bióticos y abióticos que inciden en el nivel de ataque de *Holopterus chilensis* (Blanch) (Col.: *Cerambycidae*) en *Nothofagus obliqua* (Mirb) Oerst. Memoria de Título. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 69p.
48. Kuschel, G. 1955. Una nueva especie de *Cheloderus* Castalnu (Coleoptera: *Cerambycidae*). Rev. Chilena Ent., 4:251-254.
49. Lara, A. 1996. Una propuesta general de silvicultura para Chile. Ambiente y Desarrollo., 12(1): 31-40.
50. Lara, A., Donoso, C. y Aravena, J. 1996. La Conservación del Bosque Nativo de Chile: Problemas Y Desafíos. Cap.18. En: Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago. Chile. 469p.
51. 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.
52. Lewis, P. y Peredo, A. 1993. *Comporotus morosus* (Smith) (*Hymenoptera, Formicidae*) en galerías abandonadas de *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (*Lepidoptera: Cossidae*) en *Nothofagus alpina* (Peopp et Endl) Oerst. Bol. Soc. Biol. de Concepción Chile, 64: 97-98.
53. Madrid, F. 1974. *Rhopalomyia nothofagi* Gagne, biología y Daño en roble (*Diptera: Cecidomyiidae*) Bol. Soc. Biol. de Concepción, 48: 395-402.
54. Martinez, O. 1993. Nuevo límite sur del área de distribución de *Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl) Oerst. Bosque, 14(1): 73-74.

55. **Mella, M.** 1989. Prospección entomológica en algunas especies nativas en vivero. Memoria de Titulo. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 83p.
56. **Miller, D. y González, R.** 1975. A taxonomic analysis of the Eriococcidae of Chile. Rev. Chilena Ent., 9: 131-163.
57. **Monros, F.** 1952. Notas sobre algunas Eumolpinae neotropicales. (Coleoptera: Chrysomelidae). Rev. Chilena Ent., 2:187-196.
58. **Moore, T.** 1981. Aporte al conocimiento de los Buprestidos en Chile (Col.: Buprestidae). Rev. Chilena Ent., 11: 37-68.
59. **Naray, J.** 1979. Algunos saturnidos (Lep.: Saturniidae). Defoliadores de especies forestales. Prospección Nacional sanitaria forestal CONAF-UACH. Informe de convenio N°17. Serie Técnica. Facultad de Ingeniería Forestal. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 18p.
60. **Olivares, T. y Angulo, A.** 1992. *Chilecomadia valdiviana* (Philippi): descripción de larva y pupa (Lepidoptera: Cossidae). Gayana (Zool.), 56(3-4): 181-184.
61. **Parra, L. y Beeche, M.** 1986. *Omaguacua longibursae* n.sp.: Nuevo geometrido para Chile (Lepidoptera: Geometridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 57:137-143.
62. **Parra, L. e Ibarra-Vidal, H.** 1991. *Doina clarkei* n.sp. de Oecophoridae: biología y descripción de los estados postembrionales (Lepidoptera). Gayana (Zool.), 55(2): 91-99.
63. **Peña, L.** 1974. Algunas observaciones sobre especies poco conocidos de Cerambycidae (Coleoptera)II. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 47: 303-306.

64. **Peña, L.** 1996. Introducción al estudio de los insectos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago. Chile. 225p.
65. **Peredo, M., Poblete, H. y Naveillán, L.** 1993. Utilización de renovales de Roble y Raulí en la fabricación de tableros de partículas. Ciencia e Investigación Forestal, 7(2): 215-239.
66. **Poblete, A.** 1989. Tableros de Partículas con renovales de roble, raulí y un híbrido de ambos. Bosque, 10(1 y 2): 9-17.
67. **Puentes, O.** 1979. Biología de una moscasierra (Hymenoptera: Tenthredinoidea), defoliador de **Nothofagus alpina** (Peopp. et Endl.) Oerst. y **Nothofagus obliqua** (Mirb) Bl. Memoria de Título. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ingeniería Forestal. Valdivia. Chile. 85p.
68. **Puentes, O.** 1984. "Defoliación de roble, **Nothofagus obliqua**, en la IX y X. Regiones. Programa control de plagas y enfermedades forestales. CONAF. Informativo N°1. 8p.
69. **Puentes, O.** 1991. Insectos dañinos en **Nothofagus obliqua** y **Nothofagus alpina** con énfasis en defoliadores y perforadores de semillas. En: Actas Y Jornadas de Sanidad Forestal, Antecedentes fitosanitarios en Eucaliptus y Bosque nativo. 30 y 31 de Octubre. Valdivia. Chile. 57-66.
70. **Puentes, O.** 1993. **Holopterus chilensis**: un daño que busca detenerse. Chile Forestal, 203:34-35.
71. **Puentes, O. Y Duhalde, P.** 1994. **Cerospatus volupis** Konow "Moscasierra". CONAF. Nota Técnica: Año 14, N°23. 8p.
72. **Quezada, A.** 1974. Estados preimaginales y distribución geográfica de **Elater decorus** (Germar), 1843 (Coleoptera-Elateridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 47: 199-205.

73. **Quintanilla, R. Y Fraga, C.** 1969. Glosario de Términos Entomológicos. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. 106p.
74. **Rodríguez, R., Matthei, O. y Quezada, M.** 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción. Chile. 408p.
75. **Rodríguez, G.** 1987. Raulí, Ruili, Robli. **Nothofagus alpina** (Poepp. et Endl.) Oerst. Chile Forestal, 144: 33.
76. **Rodríguez, G.** 1987a. Roble, Coyán, Hualle, Roble-Pellín. **Nothofagus obliqua** (Mirb.) Oerst. Chile Forestal, N°145: 33.
77. **Sandoval, A.** 1997. Diagnóstico de la situación actual de problemas entomológicos asociados a coihue **Nothofagus dombeyi** (Mirbel) Oerst. Una revisión de literatura. Memoria de Título. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción. Chile. 126p.
78. **San Martín, J. y Troncoso, A.** 1993. Especies de **Nothofagus** (Fagaceae) en la Depresión Intermedia de la 7ª Región (Chile Central). Bosque, 14(1): 37-44.
79. **Santoro, F.** 1966. Panorama entomológico relacionado con la silvicultura y la tecnología forestal en la República Argentina. Rev. For. Argentina, 10(2): 53-59.
80. **Sepulveda, C.** 1994. Agregación de valor a los productos forestales: una nueva estrategia para conservar el bosque nativo. Ambiente y Desarrollo, 10(1): 15-21.
81. **Uribe, C.** 1996. Silvicultura de 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. Memoria de Título. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Concepción. Chile. 121p.

82. Villa, A. y Ojeda, P. 1981. La cuncuna espinuda, un insecto nativo defoliador de pino insigne (*Ormiscodes* sp. Lepidoptera, Saturnidae). Programa control de plagas y enfermedades forestales. CONAF. Folleto de divulgación: Año 2, N°5. 4p.
83. Villa, A. 1996. *Coniungoptera nothofagi*. Otro enemigo del pino radiata. Chile Forestal, 236:18.



X GLOSARIO DE TERMINOS ENTOMOLOGICOS

Antenito : cada uno de los segmentos o antejos que forman la antena.

Ceratotecas : parte de la envoltura pupal que cubre las antenas.

Cercos : apéndice par ubicado en la cara superior de uno de los últimos urómetros, por lo general en el décimo.

Clava : área interna o anal del corión en un hemiólito. Los últimos segmentos de la antena gradualmente engrosados.

Clípeo : esclerito impar ubicado en la cara anterior de la cabeza, entre la frente y el labro, también llamado epistoma.

Corion : envoltura externa o cáscara del huevo.

Cremáster : elemento caudal en forma de espina o gancho de la pupa de Lepidoptera.

Crochets : cada uno de los elementos cuticulares esclerosados, en forma de gancho y dispuestos en filas o círculos en los espuripedios de las larvas de Lepidoptera.

Epicráneo: cara dorsal o superior de la cabeza, que se extiende desde la frente hasta el cuello.

Escapo : primer antenito o segmento basal de la antena, generalmente mayor que los restantes.

Esclerito : cada una de las piezas del exoesqueleto, delimitadas por suturas.

Escutelo : tercer esclerito del meso y metanoto, visible en algunas especies también en el pronoto.

Espiráculo : cada uno de los orificios pares de los segmentos del cuerpo a través de los cuales penetra el aire a las tráqueas. Abertura exterior del aparato respiratorio.

Espuripedios : cada uno de los apéndices abdominales de las larvas de Lepidoptera y de algunos Hymenoptera.

Esternito : porción ventral de cada anillo o segmento.

Estigma : en algunos insectos aparece un espesamiento presente en la mitad distal del ala, entre la nervadura costal y el margen anterior.

Filiforme, antena : tipo de antena larga y delgada, semejando un hilo, que se caracteriza por poseer los antenitos de igual diámetro.

Hipognata : cabeza vertical con las piezas bucales dirigidas hacia abajo, es decir, que el eje cefálico forma un ángulo recto con el eje del cuerpo.

Humeral, ángulo : ángulo de la base del margen costal del ala.

Lameladas, antenas : tipo de antena que se caracteriza por poseer los últimos antenitos ensanchados hacia un lado de su eje y en forma de hojuelas superpuestas.

Mesonoto : porción dorsal esclerosada del mesotótax.

Mesopleura : área lateral del mesotótax.

Mesotórax : anillo medio o segundo del tórax portador del segundo par de patas y del primer par de alas.

Metanoto : Porción dorsal esclerosada del metatórax.

Metatórax : tercer o posterior segmento torácico, portador del tercer par de patas y del segundo par de alas.

Micrópila : conjunto de orificios diminutos, ubicados casi siempre en la extremidad del óvulo, a través de los cuales penetra el espermatozoide, para la fecundación.

Obtecta, pupa : tipo de pupa que se caracteriza por presentar las podotecas y pterotecas adheridas al cuerpo y cubiertas por un tegumento externo endurecido, también llamada pupa cubierta.

Ocelo : órgano visual unifacetado

Oligópoda, larva : tipo de larva caracterizada por poseer solamente patas torácicas.

Ovopositor : conjunto de estructuras apendiculares genitales externas que sirven para depositar los huevos.

Patagia : proceso par del pronoto de algunos Lepidoptera, que cubre la inserción del primer par de alas.

Peritrema : esclerito que circunda una abertura; aplicado especialmente al que rodea un espiráculo.

Podoteca : parte de la envoltura pupal que cubre cada pata.

Postescutelo : cuarto esclerito del meso y metanoto, visible también en algunos insectos en el pronoto.

Probóscide : conjunto de piezas bucales que forman un tubo por el cual pasan los alimentos líquidos.

Prognata : que tiene la cabeza horizontal con las piezas bucales dirigidas hacia delante, es decir, que el eje cefálico forma un ángulo obtuso con el eje del cuerpo.

Pronoto : porción dorsal o superior esclerosada del protórax

Protórax : Anillo o segmento primero o anterior del tórax portador del primer par de patas.

Pteroteca : parte de la envoltura pupal que cubre las alas.

Tégula: lóbulo en forma de escama sobre la base del margen anterior de cada ala del primer par, próximo a la placa humeral.

Tergito : cada esclerito de la cara superior de cada uno de los segmentos primarios del cuerpo.

Univoltina : que tiene una generación por año

Urómero : anillo abdominal, también llamado urito o urosomito.