

Serie Técnica
Manual Técnico N° 4

Plagas y enfermedades forestales en América Central

GUIA DE CAMPO

Publicación patrocinada por el
Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (MADELEÑA)
CATIE-ROCAP 596-0117

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA,
CATIE

Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido
Area de Producción Forestal y Agroforestal
Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple - MADELEÑA -
Turrialba, Costa Rica, 1991

Esta "Guía" fue preparada bajo consultoría patrocinada por el Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple, Madeleña, del CATIE. El contenido técnico no necesariamente refleja el punto de vista del CATIE. El mismo es de la responsabilidad de los consultores, quienes recopilaron la información de campo, la procesaron y prepararon la presente Guía, de acuerdo a los términos de referencia de la consultoría.

Consultores:

Luko Hilje Q. 1/
Carlos Araya F. 2/
Félix Scorza R. 3/

Los consultores son miembros del Programa Interinstitucional de Protección Forestal, PIPROF, Costa Rica.

1/ Entomólogo de la Universidad Nacional (UNA) .
2/ Fitopatólogo de la Universidad Nacional (UNA) .
3/ Agrónomo de la Dirección General Forestal, DGF .

PRESENTACION

Como consecuencia del apoyo que ha venido dando la investigación silvicultural a los países centroamericanos se ha experimentado, en los últimos años, un acelerado crecimiento del interés por el cultivo de árboles. Este interés es fácilmente observado a lo largo de las comunidades donde empiezan a aparecer bosquetes de distintas especies.

En este proceso, los Proyectos Leña y Madeleña, desarrollados por el CATIE en los países centroamericanos de 1980 a 1991, con el apoyo económico de ROCAP, ha incrementado este interés y ha aumentado el número de especies que hoy día están siendo utilizadas.

En este proceso de investigación han sido considerados los distintos aspectos que intervienen en el desarrollo de la silvicultura, para convertirla en una actividad productiva, capaz de competir con las actividades productivas tradicionales. En este sentido, el Proyecto Madeleña consideró como fundamental complementar los esfuerzos hechos en el campo de la silvicultura, con un estudio fitosanitario de las 14 especies calificadas como prioritarias. Este estudio abarcó el reconocimiento de plagas y enfermedades, presentes en los distintos estados del desarrollo de los árboles, desde la etapa de semillas y viveros hasta la etapa de bosques maduros.

Este campo de la investigación también es básico para garantizar el éxito de las inversiones que se realizan en el establecimiento de plantaciones forestales. Es sabido que en la medida que aumentan las poblaciones de una especie forestal, también aumenta el riesgo de la presencia de plagas o enfermedades que interfieren con la actividad.

La evaluación fitosanitaria realizada a nivel regional fue complementada con la preparación de una "Guía de Campo y un Manual de consulta de plagas y enfermedades forestales".

Se espera que estos dos documentos se conviertan en una herramienta de gran utilidad, tanto para el investigador que se dedica al estudio de plagas y enfermedades de especies forestales tropicales, como para el educador y el extensionista, en especial para este último quién es el que debe fungir como observador para atender las necesidades del productor.

Rodolfo Salazar
Lider Proyecto Madeleña

AGRADECIMIENTOS

Esta obra es el resultado del esfuerzo y la cooperación de muchas personas; a todas ellas deseamos hacerles llegar nuestro agradecimiento, en especial:

- a Ronnie de Camino, Rodolfo Salazar y Hernán Rodríguez, funcionarios de MADELEÑA, por su confianza y apoyo incondicionales.

- al personal de MADELEÑA y a los profesionales de las instituciones en los países de América Central que hicieron posible que, aún en épocas difíciles para la región, las giras de recolección pudieran desarrollarse satisfactoriamente.

- a los taxónomos Angel Solís, Isidro Chacón y Jorge Corrales (INBio, Costa Rica), Humberto Lezama (Museo de Insectos, UCR) y Gilberto Corrales (UNA, Costa Rica), quienes colaboraron en la identificación de muchos de los insectos recolectados; a Nelson Zamora (UNA), quien identificó las plantas parásitas.

- a David Cibrián Tovar (Universidad Autónoma de Chapingo, México) quien cedió las fotografías de *Dioryctria* y *Megastigmus*; a Ronald F. Billings (Texas Forest Service, EE.UU.) que proporcionó las de *Dendroctonus* e *Ips* y a Charles S. Hodges (Zobel Forestry Assoc., North Carolina, EE.UU) quien aportó la de *Seiridium cardinale*. También a Dagoberto Núñez (ESNACIFOR, Honduras), Rodolfo Campos (Universidad Autónoma de Chapingo, Mexico) y Thomas L. Payne (Virginia Polythecnic Institute and State University, EEUU) quienes nos ayudaron a conseguir algunas fotografías.

- a Marcelo Aranda (México), quien facilitó el dibujo de *Sylvilagus*.

- a Francisco Hodgson, quien se encargó de ilustrar el texto con exactitud y habilidad a partir de la observación de fotografías, materiales preservados y libros de referencia.

- a George N. Agrios (Universidad de Gainesville, Florida), Francisco A. Ferreira (Universidad Federal de Viçosa, Brasil) y la editorial Academic Press, que permitieron que algunas ilustraciones de "Plant Pathology" y "Patología Florestal" se utilizaran como base para algunas de las ilustraciones de la Guía.

- a Oscar Araya, Hazel Zuñiga y Elsa Pérez, quienes mecanografiaron el texto.

- a Marcela Arguedas y Luis Quirós, compañeros de PIPROF, que contribuyeron significativamente con nuestro proyecto.

- a nuestros compañeros de trabajo, que nos brindaron apoyo constante e incondicional.

- a nuestras familias, que entendieron nuestro trabajo y aceptaron nuestras grandes ausencias durante todo este tiempo.

Los consultores

PREFACIO

Muchos seres vivos suelen pasar desapercibidos para el hombre, a menos que interfieran con sus actividades o intereses. Durante los últimos años, con el establecimiento de plantaciones forestales más o menos extensas y homogéneas, en América Central han ido surgiendo problemas fitosanitarios de cierta relevancia, los cuales nunca antes se habían manifestado como tales.

En algunos casos, por efecto de la alarma y de la emergencia, se han aplicado soluciones drásticas como la tala in extenso, o la aplicación masiva de plaguicidas. Pocas veces se ha analizado con rigor y detenimiento el potencial dañino del organismo nocivo, el riesgo de expansión, el ámbito de hospederos, a fin de adoptar medidas menos radicales y costosas; esta situación puede caracterizarse mediante dos palabras: desconocimiento y desesperación.

¿Cómo superar el desconocimiento? ¿Cómo no desesperarse ante situaciones críticas? No hay respuestas fáciles, pero es preciso empezar a buscarlas. A partir de una orientación teórica adecuada, hay que observar, analizar, experimentar nuevas técnicas, y sistematizar experiencias a fin de contar con información útil que ayude a resolver los problemas de campo. Esto es, en gran medida, lo que hemos hecho en Costa Rica desde el año 1984, como miembros del Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPPOF), conscientes de que se dispone de poca información para enfrentar los problemas fitosanitarios de los viveros, plantaciones y bosques nacionales.

Cuando recibimos la oferta del Proyecto de Cultivo de Árboles de Uso Múltiple (MADELEÑA) para realizar una consultoría a nivel centroamericano que incluía la elaboración de una guía de campo y de un manual de consulta, sentimos cierta aprensión, ante el alcance y la complejidad de la tarea propuesta. Pero pronto comprendimos la necesidad de llenar el inmenso vacío de información existente en la región; posteriormente, al visitar los países del área, confirmamos la urgente necesidad de producir material escrito en el campo de la protección forestal.

Con enorme satisfacción presentamos hoy la Guía de Campo y el Manual de Consulta, que en realidad constituyen una sola obra. La Guía se centra en 18 especies de árboles consideradas como prioritarias por MADELEÑA y tiene un enfoque de campo; permitirá al usuario identificar rápidamente a los agentes causantes de daños y conocer algunos aspectos generales de su biología y epidemiología. Sin embargo, en la práctica, resultará inseparable del Manual, que incluye información teórica más amplia, así como pautas para la inspección de plantaciones y para el combate de plagas y enfermedades en general. Creemos que la

información del Manual permitirá enfrentar con mejores criterios algunos problemas fitosanitarios nuevos, no contemplados en la Guía.

Es importante señalar que, sobre todo en la Guía, hay un sesgo muy marcado hacia los problemas fitosanitarios detectados en Costa Rica. Ello se debe a que este es el país sede del PIPROF, donde se ha estado recogiendo información continuamente durante seis años. En cambio, en los otros países de la región, sólo se dispuso de una semana para coleccionar muestras y además, por razones operativas, no se pudieron obtener formas identificables de gran parte del material que se dejó criando o cultivando en los laboratorios nacionales.

Debido a la reducida experiencia en protección forestal del área y a las dificultades operativas mencionadas, no fue posible hacer una obra más acabada y más madura. En tal sentido, tanto la Guía como el Manual deben ser considerados como textos preliminares que, en una edición posterior, deberán incorporar los conocimientos que se generen en los próximos años y aquellos que, por omisión involuntaria y lamentable, no fueron incluidos en esta. Por lo tanto, desde ya, el grupo de consultores agradece cualquier información o sugerencia que nos hagan llegar, para enriquecer y perfeccionar estos trabajos. Entre nuestras expectativas más ambiciosas está el proyecto de establecer una red de protección forestal en la región que facilite el intercambio permanente de experiencias e información; esperamos que estos documentos actúen como catalizador para llegar a concretar esa empresa, tan importante para nuestros países.

Deseamos que el uso continuo y crítico de estos documentos, los cuales se publican en forma separada pero complementaria, ayude a superar el desconocimiento acerca de las plagas y enfermedades que afectan nuestros viveros, plantaciones y bosques y, con ello, a derrotar la desesperación, que nunca ha sido buena consejera.

Los consultores

INDICACIONES GENERALES PARA EL USO DE LA GUIA

1. La Guía está compuesta por dos grandes secciones generales: las listas de plagas y enfermedades de las especies forestales del Proyecto MADELEÑA y los recuentos monográficos, que en lo sucesivo se denominarán simplemente "listas" y "recuentos".
2. Hay dos listas, organizadas en forma diferente: según el hospedero afectado y según las estructuras dañadas. Así, el usuario podrá utilizar ambas vías para verificar la identificación de la plaga o enfermedad que tiene frente a sí.
3. En la primera lista aparecen, en secuencia, insectos, animales vertebrados, patógenos y plantas parásitas. Hay cuatro columnas, que corresponden al nombre científico del agente causante del daño, al tipo de daño provocado, al tipo de planta afectada y a la gravedad del problema, respectivamente.
4. En la primera columna, en el caso de los insectos y los animales vertebrados, debajo del nombre de la plaga aparece el nombre del orden al que pertenece (abreviado) y el nombre de la familia respectiva (completo). Las abreviaturas utilizadas son: COL. (Coleoptera), DIPT. (Diptera), HEM. (Hemiptera), HOM. (Homoptera), HYM. (Hymenoptera), ISO. (Isoptera), LEP. (Lepidoptera), SALT. (Saltatoria) y THYS. (Thysanoptera) para insectos, y ART. (Artiodactyla), EDE. (Edentata), LAG. (Lagomorpha), PRI. (Primates), ROD. (Rodentia) y SAU. (Sauria) para animales vertebrados.
5. Los nombres de las especies o géneros de patógenos aparecen solos, sin referencias a su ubicación taxonómica; en algunos casos, sólo se incluyen los nombres comunes. Cuando un nombre común se refiere a enfermedades abióticas aparece entre paréntesis.
6. No todas las especies observadas pudieron ser identificadas adecuadamente; en algunos casos, sólo se pudo identificar el género, en otros, la familia, y en un caso, solamente el orden. La publicación de FORD (1981) fue fundamental en esta sección de la Guía. Los nombres científicos de los géneros y especies aparecen en orden alfabético, seguidos por los nombres comunes de las especies no identificadas, también en orden alfabético.

7. En la segunda columna se menciona el tipo de daño; la apariencia y las consecuencias de los daños se describen en el Capítulo II del Manual.
8. Para la tercera columna se establecieron cuatro edades o tipos de plantas afectables: S (semillas), V (plántulas o pseudoestacas en viveros), J (árboles jóvenes, menores de tres años) y M (árboles mayores de tres años).
9. La cuarta columna se refiere a la magnitud o gravedad del problema, tal y como ha sido observada hasta el presente; las iniciales utilizadas son: C (problema crónico, casi siempre presente, que en ciertos casos alcanza dimensiones epidémicas), E (problema esporádico, que ha demandado al menos una vez esfuerzos de combate) y R (problema registrado, observado por lo menos una vez).
10. En la segunda lista aparecen solamente dos columnas, una con el nombre científico del agente causante del daño y otra con el nombre común de los árboles afectados. En ciertos casos (como eucaliptos y pinos) se emplea el plural, sin hacer distinciones de especies.
11. Los nombres comunes mencionados en la Guía y en el Manual corresponden a los utilizados en Costa Rica; al final de la Guía se incluye un apéndice con los nombres vernáculos de todas las especies vegetales citadas empleados en América Central.
12. En el caso de los insectos que atacan plántulas, sólo se incluyeron los que devoran las plántulas completamente, aunque es obvio que los que atacan el follaje, los brotes y las yemas también pueden causar serios problemas en los viveros.
13. Para evaluar las posibilidades de combate químico de las especies mencionadas se debe consultar el Capítulo IV del Manual, donde aparecen las recomendaciones pertinentes, de acuerdo con las estructuras dañadas por cada especie.
14. En las listas y en los recuentos se utilizan expresiones derivadas del latín o del griego que conviene explicar brevemente. La partícula "sp." se coloca luego del nombre del género, cuando la especie no ha sido identificada (por ejemplo, *Aepytyus* sp.). Cuando hay varias especies no identificadas de un mismo género que causan problemas, se utiliza el plural de la forma anterior "spp." (por ejemplo, *Atta* spp.). Las partículas "ca." y "cf." significan "cerca de" y "posiblemente"; "sin." significa "sinónimo" y se antepone al nombre de un género o especie que históricamente ha tenido otro nombre, por ejemplo, *Cryphonectria* (sin. *Diaporthe*) *cubensis*. La

partícula "pv." significa "patovar", es decir, una variante patogénica de algunas bacterias.

15. Los recuentos monográficos incluyen información biológica o epidemiológica y el tipo de daño causado para las familias o especies de plagas y enfermedades que afectan a las especies del Proyecto MADELEÑA; sin embargo, también se incluyen otros hospederos conocidos y algunas familias y especies que si bien en la actualidad no provocan problemas en América Central, en el futuro podrían hacerlo.
16. Los recuentos están organizados alfabéticamente, tanto entre ordenes como dentro de cada orden, con excepción de los correspondientes a animales vertebrados.
17. Al final de cada recuento se incluyen las referencias bibliográficas de las obras consultadas; aquí cabe mencionar que parte de la información (inérita) proviene de los mismos autores. Las excelentes obras de BORROR *et al.* (1976) y STEHR (1987), así como los trabajos de GRAY (1972, 1978) y HOCHMUT y MANSO (1982) sirvieron de base para elaborar los recuentos de las familias en el caso de los insectos, pero no se mencionan en cada uno de los casos para evitar tanta reiteración. Asimismo, el trabajo de FERREIRA (1989) fue fundamental para los recuentos de patógenos.
18. Todos los dibujos que acompañan los recuentos fueron elaborados en dimensiones similares y las fotografías se tomaron con el máximo aumento disponible; debido a ello, casi ninguna corresponde al tamaño real del organismo ilustrado.
19. En las páginas finales del Manual se incluye un glosario de los términos científicos utilizados que no se explican en el texto.

CONTENIDO

CAPITULO I. LISTAS DE PLAGAS Y ENFERMEDADES 1

1. SEGUN EL ARBOL HOSPEDERO 3

<i>Acacia mangium</i>	5
<i>Alnus acuminata</i>	7
<i>Bombacopsis quinatum</i>	8
<i>Caesalpinia velutina</i>	11
<i>Calliandra calothyrsus</i>	12
<i>Casuarina equisetifolia</i>	13
<i>Cordia alliodora</i>	14
<i>Cupressus lusitanica</i>	16
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	18
<i>Eucalyptus deglupta</i>	19
<i>Eucalyptus saligna</i>	22
<i>Gliricidia sepium</i>	23
<i>Gmelina arborea</i>	25
<i>Guazuma ulmifolia</i>	27
<i>Leucaena leucocephala</i>	28
<i>Mimosa scabrella</i>	29
<i>Pinus caribaea</i>	30
<i>Tectona grandis</i>	33

2. SEGUN LA ESTRUCTURA ATACADA 35

INSECTOS 37

A) Partes reproductivas	37
B) Raíces	37
C) Plántulas	38
CH) Brotes y yemas	38
D) Follaje	38
E) Fuste y ramas	43

ANIMALES VERTEBRADOS 46

A) Partes reproductivas	46
B) Raíces	46
C) Plántulas	46
CH) Brotes y yemas	47
D) Follaje	47
E) Fuste y ramas	47

PATOGENOS	49
A) Partes reproductivas	49
B) Raíces	49
C) Follaje	49
CH) Fuste y ramas	50
PLANTAS PARASITAS	52
CAPITULO II. RECUENTOS MONOGRAFICOS	53
1. INSECTOS	55
ORDEN COLEOPTERA	57
Familia Bostrichidae	59
Familia Bruchidae	60
Familia Buprestidae	61
Familia Cerambycidae	63
<i>Plagiohammus spinipennis</i>	65
<i>Steirastoma histrionicum</i>	67
Familia Curculionidae	69
<i>Phelypera distigma</i>	71
Familia Chrysomelidae	73
Familia Lyctidae	74
Familia Platypodidae	75
Familia Scarabaeidae	76
<i>Phyllophaga</i> spp.	77
Familia Scolytidae	78
<i>Dendroctonus</i> spp.	80
<i>Ips</i> spp.	83
<i>Scolytodes alni</i>	85
Familia Tenebrionidae	87
ORDEN DIPTERA	89
Familia Agromyzidae	91
Familia Cecidomyiidae	92
ORDEN HEMIPTERA	93
Familia Coreidae	95
Familia Lygaeidae	96
Familia Miridae	97
Familia Pentatomidae	98
Familia Pyrrhocoridae	99

Familia Tingidae	100
<i>Dictyla monotropidia</i>	101
ORDEN HOMOPTERA	103
Familia Acanaloniidae	105
Familia Aphididae	106
Familia Cercopidae	107
Familia Cicadellidae	108
Familia Cicadidae	110
Superfamilia Coccoidea	111
Familia Flatidae	114
Familia Membracidae	115
<i>Umbonia crassicornis</i>	116
Familia Psyllidae	117
ORDEN HYMENOPTERA	119
Familia Apidae	121
Familia Braconidae	123
Familia Cynipidae	124
Familia Diprionidae	125
Familia Eurytomidae	126
Familia Formicidae	127
<i>Atta</i> spp.	128
Familia Tenthredinidae	129
Familia Torymidae	130
<i>Megastigmus</i> spp.	131
ORDEN ISOPTERA	133
Familia Kalotermitidae	135
Familia Rhinotermitidae	137
Familia Termitidae	138
<i>Nasutitermes corniger</i>	139
ORDEN LEPIDOPTERA	141
Familia Arctiidae	143
Familia Cossidae	144
<i>Cossula</i> sp.	145
Familia Geometridae	147
Familia Gracilariidae	148
<i>Phyllocnistis meliacella</i>	149
Familia Hepialidae	150
<i>Aepytus</i> sp.	152
Familia HesperIIDae	154
Familia Lasiocampidae	155

Familia Limacodidae	157
Familia Lyonetiidae	158
Familia Noctuidae	159
<i>Agrotis</i> spp.	161
Familia Notodontidae	163
Familia Psychidae	164
Familia Pyralidae	165
<i>Dioryctria</i> spp.	167
<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	169
<i>Hypsipyla ferrealis</i>	171
<i>Hypsipyla grandella</i>	172
Familia Saturniidae	174
<i>Arsenura armida</i>	176
Familia Sphingidae	178
Familia Tortricidae	179
<i>Rhyacionia frustrana</i>	180
ORDEN SALTATORIA	183
Familia Acrididae	185
Familia Gryllidae	186
Familia Gryllotalpidae	187
ORDEN THYSANOPTERA	189
Familia Thripidae	191
2. ANIMALES VERTEBRADOS	193
<i>Orthogeomys</i> spp.	195
<i>Sciurus</i> spp.	197
<i>Sigmodon hispidus</i>	199
<i>Sylvilagus</i> spp.	201
3. PATOGENOS	203
Mal del talluelo	205
<i>Rhizoctonia solani</i>	211
<i>Fusarium</i> spp.	213
<i>Pythium</i> spp.	215
<i>Phytophthora</i> spp.	216
<i>Cylindrocladium</i> spp.	218
<i>Botrytis cinerea</i>	219

Quema de acículas del ciprés	
<i>Asperisporium sequoia</i>	221
Mancha foliar de la melina	
<i>Cercospora rangita</i>	222
Enfermedad rosada	
<i>Corticium salmonicolor</i>	223
Roya del pino	
<i>Cronartium</i> spp.	225
Cancro del eucalipto	
<i>Cryphonectria cubensis</i>	226
Mancha de la hoja de eucalipto	
<i>Cylindrocladium</i> spp.	229
Tizón de la aguja del pino	
<i>Dothistroma septospora</i>	231
Herrumbre del ciprés	
<i>Pestalotia</i> spp.	233
Cancro del ciprés	
<i>Seiridium cardinale</i>	235
Anillamiento del pochote	237
Gomosis del eucalipto	239
Palo negro del eucalipto	241
Quema de los brotes del eucalipto	243

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 245

**ANEXO 1: LISTA DE NOMBRES COMUNES DE LAS
PLANTAS CITADAS EN EL TEXTO 259**

LISTAS DE PLAGAS Y ENFERMEDADES
CAPITULO I

1. SEGUN EL ARBOL HOSPEDERO

Acacia mangium (Acacia)
(MIMOSACEAE)

INSECTOS

<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C*
<i>Phyllophaga</i> sp. (COL., Scarabeidae) (Joboto)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Trigona fuscipennis</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Defoliación	J,M	E
<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Descortezamiento	M	E
<i>Platypus</i> sp. (COL., Platypodidae)	Barrenamiento de xilema	M	E
Abejón barrenillo (COL., Scolytidae)	Barrenamiento de xilema	M	E
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	J,M	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Dasyprocta punctata</i> (ROD., Dasyproctidae) (Guatusa)	Descortezamiento	M	R
<i>Dasyopus novemcinctus</i> (EDÉ., Dasypodidae) (Armadillo)	Extracción de plántulas	V,J	R
<i>Sigmodon hispidus</i> (ROD., Cricetidae) (Rata de caña)	Descortezamiento	M	R

*/ Ver significado de las letras en las páginas xv , xvi ; en los puntos 4, 8 y 9.

PATOGENOS

<i>Botryodiplodia</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Cladosporium</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Erwinia</i> sp.	Ramas	M	R
<i>Fusarium</i> sp.	Ramas	M	R
<i>Pestalotia</i> sp	Follaje	M	R
<i>Puccinia</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Rhizoctonia solani</i>	Raíz	V	E

PLANTAS PARASITAS

<i>Struthanthus leptostachyus</i> (Matapalo)	Follaje	M	R
---	---------	---	---

Alnus acuminata (Jaúl)
(BETULACEAE)

INSECTOS

<i>Hypselonotus atratus</i> (HEM., Coreidae)	Punción-succión	V,J,M	E
<i>Nodonota irazuensis</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Nodonota ca. parvula</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Scolytodes alni</i> (COL., Scolytidae)	Descortezamiento	M	E
Gusano esqueletizador (LEP., Arctiidae)	Defoliación	J,M	C

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Sciurus sp.</i> (ROD., Sciuridae) (Ardilla)	Descortezamiento	M	R
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (LAG., Leporidae) (Conejo)	Destrucción de plántulas	V,J	E

PATOGENOS

<i>Colletotrichum sp.</i>	Follaje	M	R
<i>Fusarium sp.</i>	Semilla	S	E
<i>Phomopsis sp.</i>	Follaje	M	R
<i>Rosellinia sp.</i>	Tallo, raíz	M	E
<i>Trichoderma sp.</i>	Semilla	S	R

Bombacopsis quinatum (Pochote)
(BOMBACACEAE)

INSECTOS

<i>Acheta assimilis</i> (SALT., Gryllidae) (Grillo)	Destrucción de plántulas	V	E
<i>Achyloides bursirus</i> (LEP., Hesperiiidae)	Defoliación	J	R
<i>Aepytus</i> sp. (LEP., Hepialidae)	Barrenamiento de médula	M	E
<i>Agrotis</i> sp. (LEP., Noctuidae) (Gusano cortador)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Arsenura armida</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	C
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Caio championi</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (LEP., Pyralidae)	Destrucción de plántulas	V	E
<i>Eulepidotis</i> sp. (LEP., Noctuidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Lirimiris lignitecta</i> (LEP., Notodontidae)	Defoliación	J	R
<i>Mozena</i> sp. (HEM., Coreidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Pantomorus strabo</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Periphoba arcaeii</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R

<i>Phyllophaga</i> sp. (COL., Scarabeidae) (Joboto)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Psylla</i> sp. (HOM., Psyllidae)	Punción-succión	V,J	E
<i>Schistocerca piceifrons</i> (SALT., Acrididae) (Langosta)	Defoliación	J,M	E
<i>Steirastoma histrionicum</i> (COL., Cerambycidae)	Barrenamiento de xilema y médula; mordisqueo de la corteza	J,M	C
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	J,M	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Allouatta palliata</i> (PRI., Cebidae) (Mono congo)de follaje	Destrucción de plántulas; consumo	V,M	R
<i>Ctenosaura similis</i> (SAU., Iguanidae) (Garrobo o iguana)	Destrucción de plántulas	V	R
<i>Odocoileus virginianus</i> (ART., Cervidae) (Venado cola blanca)	Destrucción de plántulas	V,J	E
<i>Orthogeomys cherriei</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de plántulas y árboles	V,J,M	C
<i>Sciurus variegatoides</i> (ROD., Scuridae) (Ardilla)	Descortezamiento	M	E
<i>Sigmodon hispidus</i> (ROD., Cricetidae) (Rata de caña)	Descortezamiento	V,J	C
<i>Tayassu tajacu</i> (ART., Tayassuidae) (Zaíno)	Destrucción de plántulas	V,J	E

PATOGENOS

<i>Colletotrichum dematium</i>	Tallo	V	E
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Raíz	V	R
	Tallo	V	R
<i>Fusarium solani</i>	Raíz	V	E
	Tallo	V	E
<i>Phomopsis salmonica</i>	Tallo	V	E
<i>Rosellinia</i> sp.	Raíz	M	R
	Tallo	M	R
<i>Scytalidium</i> sp.	Tallo	V	R
<i>Verticillium</i> sp.	Tallo	V	R

Caesalpinia velutina (Aripín)
(CAESALPINIACEAE)

INSECTOS

Gusano esqueletizador (LEP., Tortricidae)	Defoliación	V,J,M	E
Perforador de las semillas (LEP., no identificado)	Destrucción de semillas	S	E

PLANTAS PARASITAS

<i>Oryctanthus alveolatus</i> (Matapalo)	Follaje	M	R
---	---------	---	---

Calliandra calothyrsus (Farolillo)
(MIMOSACEAE)

INSECTOS

<i>Umbonia crassicornis</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
--	-----------------	-----	---

Salivazo (HOM., Cercopidae)	Punción-succión	J,M	R
--------------------------------	-----------------	-----	---

PLANTAS PARASITAS

<i>Struthanthus quercicola</i> (Matapalo)	Follaje	M	R
--	---------	---	---

Casuarina equisetifolia (Casuarina)
(ROSACEAE)

INSECTOS

<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	R
Abejón barrenillo (COL., Platypodidae)	Barrenamiento de xilema	M	E

PATOGENOS

<i>Fusarium</i> sp.	Raíz	M	R
<i>Pestalotia</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Phomopsis</i> sp.	Follaje Ramas	J,M J	R R
<i>Rhizoctonia solani</i>	Raíz	V	R

PLANTAS PARASITAS

<i>Struthanthus orbicularis</i> (Matapalo)	Follaje	M	R
---	---------	---	---

Cordia alliodora (Laurel)
(BORAGINACEAE)

INSECTOS

<i>Agrotis</i> sp. (LEP., Noctuidae)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Amblycerus</i> sp. (COL., Bruchidae)	Destrucción de semillas	S	E
<i>Automeris rubescens</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Captocyclus dorsoplagiata</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	R
<i>Captocyclus leprosa</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	R
<i>Charidotis vidreata</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	R
<i>Clinodiplosis</i> sp. (DIPT., Cecidomyiidae)	Formación de agallas	V,J	E
<i>Cropia phila</i> (LEP., Noctuidae)	Defoliación	V,J,M	R
<i>Dictyla monotropidia</i> (HEM., Tingidae)	Punción-succión	J,M	C
<i>Exophthalmus jekelianus</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Macunolla ventralis</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Mocis latipes</i> (LEP., Noctuidae) (Falso medidor)	Defoliación	J,M	R
<i>Nodonota irazuensis</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Polydacrys</i> sp. (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	R

<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	R
Gusano blanco (COL., Cerambycidae)	Barrenamiento de xilema	M	R
Gusano minador (LEP., Lyonetiidae)	Construcción de minas foliares	V,J	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Basiliscus basiliscus</i> (SAU., Iguanidae) (Cherepo verde)	Extracción de pseudoestacas	V,J	R
<i>Dasyopus novemcinctus</i> (EDE., Dasypodidae) (Armadillo)	Extracción de pseudoestacas	V,J	R
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (LAG., Leporidae) (Conejo)	Descortezamiento de pseudoestacas	V,J	R

PATOGENOS

<i>Cladosporium</i> sp.	Follaje y semilla	J,M	R
<i>Uredo</i> sp.	Follaje	V,J,M	R
<i>Xanthomonas</i> sp.	Ramas	M	R

Cupressus lusitanica (Ciprés)
(CUPRESSACEAE)

INSECTOS

<i>Acheta assimilis</i> (SALT., Gryllidae) (Grillo)	Destrucción de plántulas	V	E
<i>Agrotis ipsilon</i> (LEP., Noctuidae) (Cortador)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Agrotis</i> sp. (LEP., Noctuidae) (Cortador)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Coptotermes crassus</i> (ISO., Rhinotermitidae) (Comején)	Barrenamiento de médula y xilema	M	E
<i>Exophthalmus jekelianus</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Exophthalmus</i> sp. (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Hylesia</i> sp. (LEP., Saturniidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Hypselonotus atratus</i> (HEM., Coreidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Phyllophaga</i> spp. (COL., Scarabeidae) (Jobotos)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Platypus</i> ca. <i>dolabatus</i> (COL., Platypodidae)	Barrenamiento de xilema	M	E
<i>Platypus</i> sp. (COL., Platypodidae)	Barrenamiento de xilema	M	E

Gusano de capullo (LEP., Psychidae)	Defoliación	J,M	R
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	J,M	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Dasyus novemcinctus</i> (EDÉ., Dasypodidae) (Armadillo)	Extracción de plántulas	V,J	R
<i>Orthogeomys heterodus</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de plántulas	V,J	C
<i>Sciurus granatensis</i> (ROD., Sciuridae) (Ardilla)	Descortezamiento	M	E

PATOGENOS

<i>Alternaria</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Asperisporium sequoiae</i>	Follaje	M	E
<i>Colletotrichum</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Fusarium</i> sp.	Semilla	S,V	R
<i>Pestalotia</i> sp.	Follaje	V,J,M	C
<i>Poria</i> sp.	Tallo	M	R
<i>Seiridium cardinale</i>	Follaje	M	E
<i>Verticillium</i> sp.	Semilla	S	R

Eucalyptus camaldulensis
(MYRTACEAE)

INSECTOS

<i>Atta</i> sp. (HYM., Formicidae) (Zompopa)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Trigona</i> sp. (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	E

PATOGENOS

<i>Aulographina eucalypti</i>	Follaje Ramas	M M	E E
<i>Corticium</i> sp.	Raíz	M	R
<i>Cylindrocladium scoparium</i>	Follaje	M	R
<i>Diplodia</i> sp.	Follaje Raíz Tallo	M M M	R R R

Eucalyptus deglupta
(MYRTACEAE)

INSECTOS

<i>Acanalonia</i> sp. (HOM., Acanaloniidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Aconophora ferruginea</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Aphis</i> sp. (HOM., Aphididae)	Punción-succión	V,J,M	E
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Bolbonota inaequalis</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Ceresa concinna</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Clastoptera</i> sp. (HOM., Cercopidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Coptotermes crassus</i> (ISO., Rhinotermitidae) (Comején)	Barrenamiento de xilema y médula	M	E
<i>Enchenopa lanceolata</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Exophthalmus jekelianus</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Graphocephala coccinea</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Graphocephala rufinago</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Hansenia pulverulenta</i> (HOM., Flatidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Macunolla ventralis</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R

<i>Membracis albolimbata</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Microtalis lugubrina</i> (HOM., Membracidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Nodonota irazuensis</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	V,J,M	E
<i>Onchometopia</i> sp. (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Platypus</i> ca. <i>godmani</i> (COL., Platypodidae)	Barrenamiento de médula	M	R
<i>Saissetia</i> sp. (HOM., Coccidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (THYS., Thripidae)	Raspado-succión	J	E
<i>Sibovia occatoria</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Sphenorhina conspicua</i> (HOM., Cercopidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Trigona corvina</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Corte de brotes	J	E

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Orthogeomys heterodus</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de plántulas	V,J	C
--	--------------------------	-----	---

PATOGENOS

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tallo	V	R
<i>Botrytis</i> sp.	Follaje	V	R
<i>Colletotrichum</i> sp.	Follaje	V,J	R

<i>Corticium salmonicolor</i>	Ramas	J,M	E
<i>Diplodia</i> sp.	Follaje	J	R
<i>Pestalotia</i> sp.	Follaje	V,J	R
<i>Phytophthora</i> sp.	Raíz	M	R
<i>Pseudoseptoria</i> sp.	Follaje	V	R

Eucalyptus saligna
(MYRTACEAE)

INSECTOS

<i>Acheta assimilis</i> (SALT., Gryllidae) (Grillo)	Destrucción de plántulas	V	E
<i>Agrotis ipsilon</i> (LEP., Noctuidae) (Cortador)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Atta</i> sp. (HYM., Formicidae) (Zompopa)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	M	E

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Orthogeomys heterodus</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de plántulas	V,J	C
<i>Sciurus variegatoides</i> (ROD., Sciuridae) (Ardilla)	Descortezamiento	V,J	E

PATOGENOS

<i>Cylindrocladium</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Diplodia</i> sp.	Raíz	M	R
<i>Pestalotia</i> sp.	Follaje	M	R

Gliricidia sepium (Madero negro)
(LEGUMINOSAE)

INSECTOS

<i>Erynnis</i> sp. (LEP., Sphingidae)	Defoliación	J,M	R
<i>Hylesia lineata</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Spodoptera</i> sp. (LEP., Noctuidae)	Defoliación	J,M	R
Gusano defoliador (LEP., Noctuidae)	Defoliación	J,M	R
Gusano defoliador (LEP., Pyralidae)	Defoliación	J,M	R
Gusano cabezón (LEP., Hesperidae)	Defoliación	J,M	R
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Defoliación	J,M	R
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Defoliación	J,M	R
Pulgón (HOM., Aphididae)	Punción-succión	V,J,M	R
Salivazo (HOM., Cercopidae)	Punción-succión	J,M	E

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Orthogeomys cherriei</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de raíces	J,M E
---	--------------------------	-------

PATOGENOS

<i>Colletotrichum</i> sp.	Follaje	M	E
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Follaje	M	E
<i>Fusarium oxysporum</i>	Raíz Tallo Ramas	M	E
<i>Pestalotia</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Phoma</i> sp.	Follaje	M	R

Gmelina arborea (Melina)
(VERBENACEAE)

INSECTOS

<i>Aepytus</i> sp. (LEP., Hepialidae)	Barrenamiento de médula	J,M	C
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Automeris rubrescens</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Lonomia electra</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Phyllophaga</i> spp. (COL., Scarabeidae) (Jobotos)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Schistocerca piceifrons</i> (SALT., Acrididae) (Langosta)	Defoliación	J	E
Gusano barrenador (LEP., Hepialidae)	Barrenamiento de médula	J	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Alouatta palliata</i> (PRI., Cebidae) (Mono congo)	Defoliación	J,M	R
<i>Aratinga canicularis</i> (AVES, Psittacidae) (Perico palmera)	Destrucción de semillas, brotes y hojas	J,M	R
<i>Basiliscus basiliscus</i> (SAU., Iguanidae) (Cherepo verde)	Extracción de pseudoestacas	V,J	R
<i>Coendou mexicanum</i> (ROD., Erethizontidae) (Puercoespín)	Descortezamiento	J,M	R

<i>Dasypus novemcinctus</i> (EDE., Dasypodidae) (Armadillo)	Extracción de pseudoestacas	V,J	R
<i>Sigmodon hispidus</i> (ROD., Cricetidae) (Rata de caña)	Descortezamiento	I,M	C
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (LAG., Leporidae) (Conejo)	Descortezamiento de pseudoestacas	V,J	R

PATOGENOS

<i>Colletotrichum</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Phomopsis</i> sp.	Ramas Tallos	J	R
<i>Pseudocercospora rangita</i>	Follaje	V,J	E
<i>Rosellinia</i> sp.	Raíz Tallos	M M	R R

Guazuma ulmifolia (Guácimo)

(STERCULIACEAE)

INSECTOS

<i>Aepytus</i> sp. (LEP., Hepialidae)	Barrenamiento de la médula	J,M	E
<i>Arsenura armida</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	E
<i>Automeris rubrescens</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Epitragus</i> sp. (COL., Tenebrionidae)	Defoliación	M	E
<i>Hylesia lineata</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Lirimiris truncata</i> (LEP., Notodontidae)	Defoliación	M	R
<i>Periphoba arcaei</i> (LEP., Saturniidae)	Defoliación	M	R
<i>Phelypera distigma</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	J,M	C
Abejón serruchador (COL., Cerambycidae)	Anillamiento del fuste	J,M	E
Chicharra (HOM., Cicadidae)	Oviposición	J,M	R
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	J,M	R

Leucaena leucocephala (Ipil-ipil)
(MIMOSACEAE)

INSECTOS

<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Centrinaspis lineelus</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	J,M	R
<i>Hesperopanthia championi</i> (HOM., Flatidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Heteropsylla</i> sp. (HOM., Psyllidae)	Punción-succión	J,M	E
<i>Oncideres punctata</i> (COL., Cerambycidae)	Anillamiento del fuste	J,M	E
<i>Onchometopia</i> sp. (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
Chicharra (HOM., Cicadidae)	Oviposición	J,M	R
Gusano defoliador (LEP., Tortricidae)	Defoliación	V,J,M	R
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Defoliación	V,J,M	R
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Defoliación	V,J,M	R

PATOGENOS

<i>Colletotrichum</i> sp.	Tallo	M	R
<i>Fusarium</i> sp.	Raíz	V	R
	Tallo	V	R

Mimosa scabrella (Bracatinga)
(MIMOSACEAE)

INSECTOS

<i>Chrysobothris</i> sp. (COL., Buprestidae)	Barrenamiento de xilema	J,M	E
<i>Neoclytus</i> sp. (COL., Cerambycidae)	Barrenamiento de xilema	J,M	E
Gusano rojo (LEP., Cossidae)	Barrenamiento de xilema	J,M	R
Abejón barrenillo (COL., Scolytidae)	Barrenamiento de xilema	J,M	R

Pinus caribaea (Pino caribe)
(PINACEAE)

INSECTOS

<i>Acheta assimilis</i> (SALT., Gryllidae) (Grillo)	Destrucción de plántulas	V	E
<i>Agrotis</i> sp. (LEP., Noctuidae) (Cortador)	Destrucción de plántulas	V	C
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Cinara</i> sp. (HOM., Aphididae)	Punción-succión	V,J	E
<i>Conotrachelus</i> sp. (COL., Curculionidae)	Destrucción de conos	S	E
<i>Dendroctonus</i> spp. (COL., Scolytidae)	Descortezamiento	J,M	C
<i>Dioryctria erythropasa</i> (LEP., Pyralidae)	Destrucción de conos	S	C
<i>Dioryctria majorella</i> (LEP., Pyralidae)	Destrucción de conos	S	C
<i>Exophthalmus jekelianus</i> (COL., Curculionidae)	Defoliación	J	E
<i>Hansenia pulverulenta</i> (HOM., Flatidae)	Punción-succión	J R	
<i>Hylesia</i> sp. (LEP., Saturniidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Ips</i> spp. (COL., Scolytidae)	Descortezamiento	J,M	C
<i>Leptoglossus</i> sp. (HEM., Coreidae)	Destrucción de conos y semillas	S	E

<i>Macunolla ventralis</i> (HOM., Cicadellidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Megastigmus</i> spp. (HYM., Torymidae)	Destrucción de conos	S C	
<i>Neodiprion</i> sp. (HYM., Diprionidae)	Defoliación	J,M	E
<i>Nodonota irazuensis</i> (COL., Chrysomelidae)	Defoliación	J	E
<i>Phyllophaga</i> sp. (COL., Scarabeidae) (Joboto)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Rhyacionia frustrana</i> (LEP., Tortricidae)	Barrenamiento de brotes	V,J,M	C
<i>Rhyacionia subtropica</i> (LEP., Tortricidae)	Barrenamiento de brotes	V,J,M	E
<i>Sphenorhina conspicua</i> (HOM., Cercopidae)	Punción-succión	J,M	R
<i>Tetyra</i> sp. (HEM., Pentatomidae)	Destrucción de conos	S	E
<i>Trigona corvina</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	E
<i>Trigona cupira</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	E
<i>Trigona ferricauda</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Extracción de resina	J,M	E
<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae) (Atarrá)	Destrucción de plántulas	J,M	E
Piojo saltón (HOM., Psyllidae)	Punción-succión	V,J	R

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Dasypus novemcinctus</i> (EDE., Dasypodidae) (Armadillo)	Extracción de plántulas	V,J	R
---	----------------------------	-----	---

PATOGENOS

<i>Diplodia</i> sp.	Follaje	M	R
	Ramas	M	R
<i>Cercospora pinea</i>	Follaje	M	R
<i>Cronartium</i> sp.	Ramas	M	R
<i>Dothistroma septospora</i>	Follaje	M	E
<i>Fusarium</i> sp.	Raíz	V	R
<i>Lophodermium</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Phytophthora</i> sp.	Raíz	M	R
<i>Pleospora</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Rhizoctonia solani</i>	Raíz	V	E
<i>Rosellinia</i> sp.	Raíz	M	R

PLANTAS PARASITAS

<i>Arceuthobium vaginatum</i> (Matapalo)	Follaje	M	R
---	---------	---	---

Tectona grandis (Teca)
(VERBENACEAE)

INSECTOS

<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae) (Zompopas)	Defoliación	V,J,M	C
<i>Neoclytus cacticus</i> (COL., Cerambycidae)	Barrenamiento de xilema	J	E
<i>Phyllophaga</i> sp. (COL., Scarabeidae) (Jobotos)	Destrucción de raíces	V,J	C
<i>Plagiohammus spinipennis</i> (COL., Cerambycidae)	Barrenamiento de xilema y médula	J,M	C

ANIMALES VERTEBRADOS

<i>Orthogeomys underwoodi</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Destrucción de plántulas	V,J	R
---	--------------------------	-----	---

PATOGENOS

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tallo	J,M	R
<i>Corynespora</i> sp.	Follaje	M	R
<i>Fusarium oxysporum</i>	Raíz Tallo	V,J	R

2. SEGUN LA ESTRUCTURA ATACADA

INSECTOS

A. PARTES REPRODUCTIVAS

a) Flores

Salivazo (HOM., Cercopidae)	Madero negro
--------------------------------	--------------

b) Semillas y conos

<i>Amblycerus scutellaris</i> (COL., Bruchidae)	Laurel
<i>Conotrachelus</i> sp. (COL., Curculionidae)	Pino caribe
<i>Dioryctria erythropasa</i> (LEP., Pyralidae)	Pino caribe
<i>Dioryctria majorella</i> (LEP., Pyralidae)	Pino caribe
<i>Leptoglossus</i> sp. (HEM., Coreidae)	Pino caribe
<i>Megastigmus</i> spp. (HYM., Torymidae)	Pinos
<i>Rhyacionia frustrana</i> (LEP., Tortricidae)	Pino caribe
<i>Tetyra</i> sp. (HEM., Pentatomidae)	Pino caribe
Perforador de semillas (LEP., no identificado)	Aripín

B. RAICES

<i>Phyllophaga</i> spp. (COL., Scarabeidae)	Acacia, pochote, ciprés, melina, pino caribe, teca
--	---

C. PLANTULAS

<i>Acheta assimilis</i> (SALT., Gryllidae)	Pochote, ciprés, eucaliptos, pino caribe
<i>Agrotis ipsilon</i> (LEP., Noctuidae)	Ciprés, eucaliptos
<i>Agrotis</i> spp. (LEP., Noctuidae)	Pochote, laurel, ciprés, eucaliptos, pino caribe
<i>Elasmopalpus lignosellus</i> (LEP., Pyralidae)	Pochote
<i>Trigona silvestriana</i> (HYM., Apidae)	Pino caribe

CH. BROTES Y YEMAS

<i>Rhyacionia frustrana</i> (LEP., Tortricidae)	Pino caribe
<i>Rhyacionia subtropica</i> (LEP., Tortricidae)	Pinos
<i>Trigona corvina</i> (HYM., Apidae)	Eucaliptos

D. FOLLAJE

a) Masticadores expuestos

<i>Achyloides bursirus</i> (LEP., Hesperidae)	Pochote
<i>Arsenura armida</i> (LEP., Saturniidae)	Pochote, guácimo
<i>Atta</i> spp. (HYM., Formicidae)	Acacia, pochote, ciprés, eucaliptos, melina, teca, ipil-ipil, pino caribe
<i>Automeris rubescens</i> (LEP., Saturniidae)	Laurel, guácimo, melina
<i>Caio championi</i> (LEP., Saturniidae)	Pochote

<i>Captocyclus dorsoplagiata</i> (COL., Chrysomelidae)	Laurel
<i>Captocyclus leprosa</i> (COL., Chrysomelidae)	Laurel
<i>Centrinaspis lineelus</i> (COL., Curculionidae)	Ipil-ípil
<i>Cropia phila</i> (LEP., Noctuidae)	Laurel
<i>Charidotis vidreata</i> (COL., Chrysomelidae)	Laurel
<i>Epitragus</i> sp. (COL., Tenebrionidae)	Guácimo
<i>Erynnis</i> sp. (LEP., Sphingidae)	Madero negro
<i>Eulepidotis</i> sp. (LEP., Noctuidae)	Pochote
<i>Exophthalmus jekelianus</i> (COL., Curculionidae)	Laurel, ciprés, pino caribe, eucaliptos
<i>Exophthalmus</i> sp. (COL., Curculionidae)	Ciprés
<i>Hylesia lineata</i> (LEP., Saturniidae)	Madero negro, guácimo
<i>Hylesia</i> sp. (LEP., Saturniidae)	Ciprés, pinos
<i>Lirimiris lignitecta</i> (LEP., Notodontidae)	Pochote
<i>Lirimiris truncata</i> (LEP., Notodontidae)	Guácimo
<i>Lonomia electra</i> (LEP., Saturniidae)	Melina
<i>Mocis latipes</i> (LEP., Noctuidae)	Laurel

<i>Neodiprion</i> sp. (HYM., Diprionidae)	Pinos
<i>Nodonota irazuensis</i> (COL., Chrysomelidae)	Jaúl, laurel, eucaliptos, pino caribe
<i>Nodonota ca. parvula</i> (COL., Chrysomelidae)	Jaúl
<i>Pantomorus strabo</i> (COL., Curculionidae)	Pochote
<i>Periphoba arcaei</i> (LEP., Saturniidae)	Pochote, guácimo
<i>Phelypera distigma</i> (COL., Curculionidae)	Guácimo
<i>Polydacris</i> sp. (COL., Curculionidae)	Laurel
<i>Schistocerca piceifrons</i> (SALT., Acrididae)	Pochote, melina
<i>Selenothrips rubrocinctus</i> (THYS., Thripidae)	Eucaliptos
<i>Spodoptera</i> sp. (LEP., Noctuidae)	Madero negro
<i>Trigona fuscipennis</i> (HYM., Apidae)	Acacia
Gusano esqueletizador (LEP., Arctiidae)	Jaúl
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Ipil-ipil
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Madero negro
Gusano peludo (LEP., Arctiidae)	Madero negro
Gusano cabezón (LEP., Hesperiiidae)	Madero negro

Gusano defoliador (LEP., Noctuidae)	Madero negro
Gusano de capullo (LEP., Psychidae)	Ciprés
Gusano defoliador (LEP., Pyralidae)	Madero negro
Gusano esqueletizador (LEP., Tortricidae)	Aripín
Gusano defoliador (LEP., Tortricidae)	Ipil-ipil
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Acacia
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Ciprés
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Guácimo
Vaquita (COL., Chrysomelidae)	Pochote

b) Agalleros o cecidógenos

<i>Clinodiplosis</i> sp. (DIPT., Cecidomyiidae)	Laurel
--	--------

c) Chupadores

<i>Acanalonia</i> sp. (HOM., Acanaloniidae)	Eucaliptos
<i>Aconophora ferruginea</i> (HOM., Membracidae)	Eucaliptos
<i>Aphis</i> sp. (HOM., Aphididae)	Eucaliptos
<i>Bolbonota inaequalis</i> (HOM., Membracidae)	Eucaliptos

<i>Ceresa concinna</i> (HOM., Membracidae)	Eucaliptos
<i>Cinara</i> sp. (HOM., Aphididae)	Pino caribe
<i>Clastoptera</i> sp. (HOM., Cercopidae)	Eucaliptos
<i>Dictyla monotropidia</i> (HEM., Tingidae)	Laurel
<i>Enchenopa lanceolata</i> (HOM., Membracidae)	Eucaliptos
<i>Graphocephala coccinea</i> (HOM., Cicadellidae)	Eucaliptos
<i>Graphocephala rufinago</i> (HOM., Cicadellidae)	Eucaliptos
<i>Hansenia pulverulenta</i> (HOM., Flatidae)	Eucaliptos, pino caribe
<i>Hesperopanthia championi</i> (HOM., Flatidae)	Ipil-ipil
<i>Heteropsylla</i> sp. (HOM., Psyllidae)	Ipil-ipil
<i>Hypselonotus atratus</i> (HEM., Coreidae)	Jaúl, ciprés
<i>Macunolla ventralis</i> (HOM., Cicadellidae)	Laurel, eucaliptos, pino caribe
<i>Micrutalis lugubrina</i> (HOM., Membracidae)	Eucaliptos
<i>Mozena</i> sp. (HEM., Coreidae)	Pochote
<i>Onchometopia</i> sp. (HOM., Cicadellidae)	Eucaliptos, ipil-ipil
<i>Saissetia</i> sp. (HOM., Coccidae)	Eucaliptos

<i>Sphenorhina conspicua</i> (HOM., Cercopidae)	Eucaliptos, pino caribe
<i>Sibovia occatoria</i> (HOM., Cicadellidae)	Eucaliptos
<i>Umbonia crassicornis</i> (HOM., Membracidae)	Farolillo
Piojo saltón (HOM., Psyllidae)	Pino caribe
Pulgón (HOM., Aphididae)	Madero negro
Salivazo (HOM., Cercopidae)	Farolillo
Salivazo (HOM., Cercopidae)	Madero negro

E. FUSTE Y RAMAS

a) Barrenadores del líber

<i>Dendroctonus adjunctus</i> (COL., Scolytidae)	Pinos
<i>Dendroctonus</i> spp. (COL., Scolytidae)	Pinos
<i>Ips</i> spp. (COL., Scolytidae)	Pinos
<i>Scolytodes alni</i> (COL., Scolytidae)	Jaúl

b) Barrenadores del xilema

<i>Chrysobothris</i> sp. (COL., Buprestidae)	Bracatinga
<i>Neoclytus cacticus</i> (COL., Cerambycidae)	Teca

<i>Neoclytus</i> sp. (COL., Cerambycidae)	Bracatinga
<i>Plagiohammus spinipennis</i> (COL., Cerambycidae)	Teca
<i>Platypus</i> ca. <i>godmani</i> (COL., Platypodidae)	Eucaliptos
<i>Steirastoma histrionicum</i> (COL., Cerambycidae)	Pochote
Gusano blanco (COL., Cerambycidae)	Laurel
Abejón barrenillo (COL., Platypodidae)	Acacia
Abejón barrenillo (COL., Scolytidae)	Acacia
Abejón barrenillo (COL., Scolytidae)	Bracatinga
Gusano rojo (LEP., Cossidae)	Bracatinga

c) Barrenadores del xilema y de la médula

<i>Aeapytus</i> sp. (LEP., Hepialidae)	Pochote, melina, guácimo
<i>Coptotermes crassus</i> (ISO., Rhinotermitidae)	Ciprés, eucaliptos
Gusano barrenador (LEP., Hepialidae)	Melina

ch) Diseminadores

<i>Ips</i> spp. (COL., Scolytidae)	Pinos
<i>Platypus</i> ca. <i>dolabratus</i> (COL., Scolytidae)	Ciprés

Platypus sp.
(COL., Platypodidae)

Ciprés

Abejón barrenillo
(COL., Platypodidae)

Casuarina

d) Masticadores de la corteza

Oncideres punctata
(COL., Cerambycidae)

Ipil-ipil

Steirastoma histrionicum
(COL., Cerambycidae)

Pochote

Trigona corvina
(HYM., Apidae)

Pino caribe

Trigona cupira
(HYM., Apidae)

Eucaliptos, pino caribe

Trigona ferricauda
(HYM., Apidae)

Eucaliptos, pino caribe

Trigona silvestriana
(HYM., Apidae)

Acacia, casuarina, pinos,
laurel, eucaliptos

Abejón serruchador
(COL., Cerambycidae)

Guácimo

e) Daño por oviposición

Chicharra
(HOM., Cicadidae)

Guácimo, ipil-ipil

ANIMALES VERTEBRADOS

A. PARTES REPRODUCTIVAS

Aratinga canicularis
(AVES, Psittacidae)
(Perico palmera) Melina (semillas)

B. RAICES

Orthogeomys spp.
(ROD., Geomyidae)
(Taltuzas) Pochote, teca, ciprés,
madero negro, melina,
pinos, eucaliptos

C. PLANTULAS Y PSEUDOESTACAS

Allouatta palliata
(PRI., Cebidae)
(Mono congo) Pochote

Basiliscus basiliscus
(SAU., Iguanidae)
(Cherepo verde) Laurel, melina

Ctenosaura similis
(SAU., Iguanidae)
(Garrobo o iguana) Pochote

Dasyopus novemcinctus
(EDE., Dasypodidae)
(Armadillo) Acacia, laurel, ciprés,
melina, pino caribe

Odocoileus virginianus
(ART., Cervidae)
(Venado cola blanca) Pochote

Sylvilagus brasiliensis
(LAG., Leporidae)
(Conejo) Laurel, melina

Sylvilagus floridanus
(LAG., Leporidae)
(Conejo) Jaúl

<i>Tayassu tajacu</i> (ART., Tayassuidae) (Zaíno)	Pochote
<i>Orthogeomys cherriei</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Pochote, madero negro
<i>Orthogeomys heterodus</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Ciprés, eucaliptos, pinos
<i>Orthogeomys underwoodi</i> (ROD., Geomyidae) (Taltuza)	Teca

CH. BROTES Y YEMAS

<i>Aratinga canicularis</i> (AVES, Psittacidae) (Perico palmera)	Melina
--	--------

D. FOLLAJE

<i>Allouatta palliata</i> (PRI., Cebidae) (Mono congo)	Melina
<i>Aratinga canicularis</i> (AVES, Psittacidae) (Perico palmera)	Melina

E. FUSTE Y RAMAS (Descortezamiento)

<i>Coendou mexicanum</i> (ROD., Erethizontidae) (Puercoespín)	Melina
<i>Dasyprocta punctata</i> (ROD., Dasyproctidae) (Guatusa)	Acacia
<i>Sciurus granatensis</i> (ROD., Sciuridae) (Ardilla)	Ciprés

Sciurus variegatoides
(ROD., Sciuridae)
(Ardilla)

Pochote, eucaliptos

Sigmodon hispidus
(ROD., Cricetidae)
(Rata de caña)

Acacia, pochote, melina

PATOGENOS

A. PARTES REPRODUCTIVAS (Semillas)

<i>Cladosporium</i> sp.	Laurel
<i>Fusarium</i> sp.	Jaúl
<i>Trichoderma</i> sp.	Jaúl

B. RAICES

<i>Corticium</i> sp.	Eucaliptos
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Pochote
<i>Diplodia</i> sp.	Eucalipto
<i>Fusarium oxysporum</i>	Madero negro, teca
<i>Fusarium solani</i>	Pochote
<i>Fusarium</i> sp.	Casuarina, ipil-ipil, pino
<i>Phytophthora</i> sp.	Eucalipto, pino
<i>Rhizoctonia solani</i>	Acacia, casuarina, pino
<i>Rosellinia</i> sp.	Jaúl, melina, pino, pochote

C. FOLLAJE

<i>Alternaria</i> sp.	Ciprés
<i>Asperisporium sequoiae</i>	Ciprés
<i>Aulographina eucalypti</i>	Eucaliptos
<i>Botryodiplodia</i> sp.	Acacia
<i>Botrytis</i> sp.	Eucalipto
<i>Cercospora pinea</i>	Pino
<i>Cladosporium</i> sp.	Acacia, laurel

<i>Colletotrichum</i> sp.	Eucalipto, ciprés, jaúl, madero negro, melina
<i>Corynespora</i> sp.	Teca
<i>Cylindrocladium scoparium</i>	Eucalipto
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Eucalipto, madero negro
<i>Diplodia</i> sp.	Eucaliptos, pino
<i>Dothistroma septospora</i>	Pino
<i>Lophodermium</i> sp.	Pino
<i>Pestalotia</i> sp.	Acacia, casuarina, madero negro, ciprés, eucalipto,
<i>Phoma</i> sp.	Madero negro
<i>Phomopsis</i> sp.	Casuarina, jaúl, melina
<i>Pleospora</i> sp.	Pino
<i>Pseudocercospora rangita</i>	Melina
<i>Pseudoseptoria</i> sp.	Eucalipto
<i>Puccinia</i> sp.	Acacia
<i>Seiridium cardinale</i>	Ciprés
<i>Uredo</i> sp.	Laurel

CH. FUSTE Y RAMAS

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Eucalipto, teca
<i>Aulographina eucalypti</i>	Eucalipto
<i>Botryosphaeria ribis</i>	Eucalipto
<i>Colletotrichum dematium</i>	Pochote
<i>Colletotrichum</i> sp.	Ipil-ipil

<i>Corticium salmonicolor</i>	Eucalipto
<i>Cronartium</i> sp.	Pino
<i>Cryphonectria cubensis</i>	Eucaliptos
<i>Cylindrocladium</i> sp.	Pochote
<i>Diplodia</i> sp.	Eucalipto, pino
<i>Erwinia</i> sp.	Acacia
<i>Fusarium oxysporum</i>	Madero negro, pochote
<i>Fusarium solani</i>	Pochote
<i>Fusarium</i> sp.	Acacia, ipil-ipil
<i>Phomopsis salmonica</i>	Pochote
<i>Phomopsis</i> sp.	Casuarina, melina
<i>Poria</i> sp.	Pino
<i>Rosellinia</i> sp.	Melina, pochote
<i>Scytalidium</i> sp.	Pochote
<i>Verticillium</i> sp.	Pochote
<i>Xanthomonas</i> sp.	Laurel

PLANTAS PARASITAS

<i>Arceuthobium vaginatum</i>	Pino
<i>Oryctanthus alveolatus</i>	Aripín
<i>Struthanthus leptostachyus</i>	Acacia
<i>Struthanthus orbicularis</i>	Casuarina
<i>Struthanthus quercicola</i>	Farolillo

RECUENTOS MONOGRAFICOS
CAPITULO II

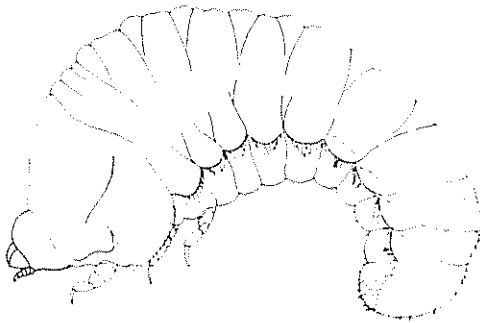
1. INSECTOS

ORDEN COLEOPTERA

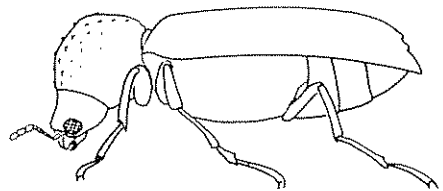
FAMILIA BOSTRICHIDAE

Los adultos tienen el cuerpo alargado, algo cilíndrico y miden entre 3 y 20 mm. La cabeza está dirigida hacia abajo, por lo que es poco visible dorsalmente; el pronoto es áspero, con muchos tubérculos o dientes diminutos. La larva tiene forma de "C" y la porción torácica ensanchada. Atacan tanto los árboles vivos como las ramas muertas o la madera sazonada. Los adultos hacen galerías profundas en los tallos y en las ramas de los árboles; las larvas se alimentan de madera seca y empupan en las galerías hechas por los adultos. En los árboles vivos, el daño retarda el crecimiento y deforma el fuste, lo seca y lo vuelve propenso a quebraduras en caso de vientos fuertes.

En los países caribeños, *Apate monachus* ataca árboles vivos de *Casuarina equisetifolia*, *Swietenia mahagoni*, *S. macrophylla* y *Melia azederach*, provocando retardo en el crecimiento, deformaciones y quebraduras; esta especie, al igual que *Apate terebrans*, se encuentra en Ghana, Nigeria y Zambia. En Brasil, *Micrapate brasiliensis* ataca a *Schizolobium excelsum*. En Asia y Africa hay seis especies de los géneros *Heterobostrychus*, *Xilothrips* y *Sinoxylon* que atacan la madera seca o sazonada y los productos forestales.



Larva



Adulto

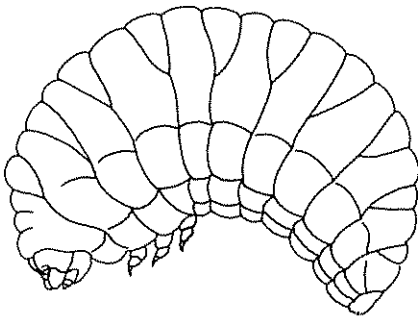
Referencias: GALLO *et al.*, 1978

FAMILIA BRUCHIDAE

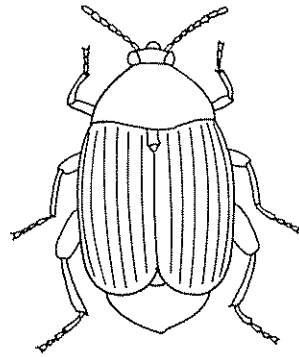
A estos insectos se les conoce como "gorgojos". Los adultos son pequeños, por lo general miden menos de 5 mm, de cuerpo compacto y con élitros (alas anteriores engrosadas) cortos, que no cubren completamente el abdomen. La cabeza se prolonga hacia adelante, formando una especie de trompa algo ensanchada. La hembra pone los huevos sobre flores, frutos jóvenes o semillas desarrolladas, donde la larva completa su desarrollo, destruyendo el interior. Para emerger de la semilla, el adulto hace un agujero redondo en la superficie.

En Costa Rica se ha reportado que *Mimosetes nubigena* ataca las vainas de *Acacia farnesiana*, *Amblycerus* ca. *scutellaris* las semillas de laurel, *Merobruchus columbinus* y *Stator limbatus* las de cenízaro y *Stator generalis* las de guanacaste.

En países caribeños, *Amblycerus pygidialis* ataca las semillas de *Cordia gerascanthus* y *Luehea speciosa*. En Sudán, *Bruchus baudoni* ataca las semillas de *Acacia arabica*.



Larva



Adulto

Referencias: FORD, 1981; JANZEN, 1983a.

FAMILIA BUPRESTIDAE

Los adultos tienen el cuerpo oval y alargado; como la cabeza se dirige hacia abajo, aparenta estar incluida en el protórax; pueden medir entre 3-100 mm. La coloración es variada y en muchos casos tienen apariencia metálica. Por lo general las larvas tienen el extremo anterior (cabeza y tórax) expandido y aplastado; se asemejan a las larvas de la familia Cerambycidae, pero con el extremo anterior más aplastado. También se distinguen porque presentan una especie de escudos o placas en el dorso y en el vientre, una sutura o marca en forma de "V" invertida en el dorso del protórax y espiráculos con forma de media luna.

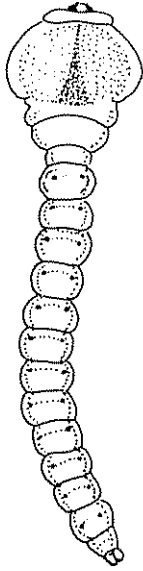
Las larvas barrenan debajo de la corteza o penetran la madera tanto de árboles vivos como de trozas recién cortadas o viejas. La hembra hace hendiduras en la corteza y allí coloca los huevos; al nacer, la larva perfora la corteza. Algunas especies construyen galerías retorcidas, que contienen una mezcla de aserrín y excrementos, debajo de la corteza, donde las larvas completan su desarrollo; otras las hacen más profundas, en la madera o el xilema.

En Costa Rica se ha reportado el ataque de *Chrysobothris* sp. en el xilema de la bracatinga y el de otra especie, no identificada, en el xilema del pochote.

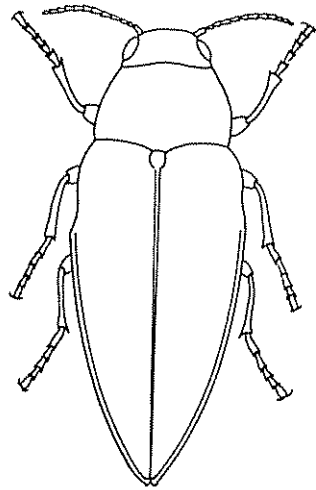
En Asia y Oceanía se ha reportado el ataque de *Agrilus kalshoveni* sobre árboles vivos de *Actinophora fragans*, de *Agporilus* sp. sobre *Eucalyptus deglupta* y de *Chrysochroa* sp. sobre *Mesua ferra* y *Poeciloneuron indicum*.

... ➡

FAMILIA BUPRESTIDAE



Larva



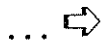
Adulto

FAMILIA CERAMBYCIDAE

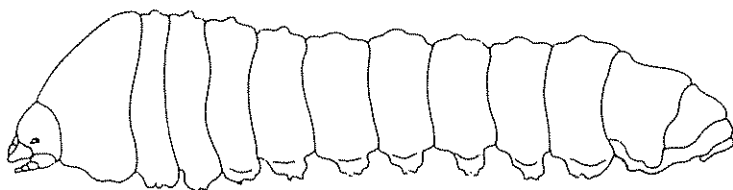
Los insectos adultos tienen el cuerpo alargado y cilíndrico, entre 3-200 mm de longitud y por lo general, antenas muy largas, incluso más largas que el cuerpo. La hembra hace hendiduras en la corteza, donde coloca los huevos; la larva, al nacer, perfora la corteza y construye galerías entre la corteza y la madera, o más profundamente en la madera. Algunas especies atacan los árboles debilitados o las trozas recién cortadas; otras mordisquean el perímetro de las ramas haciendo una especie de anillo o banda sobre el que depositan sus huevos. La larva es alargada, cilíndrica, blancuzca y casi ápoda (sin patas); tiene el extremo anterior (cabeza y tórax) abultado y redondeado, lo que la distingue de las larvas de Buprestidae; además, los espiráculos son circulares y el protórax presenta el escudo o placa solamente en el dorso.

En Costa Rica, las especies más importantes son los barrenadores *Plagiohammus spinipennis* en la teca y *Steirastoma histrionicum* en el pochote. Otros barrenadores del xilema son *Neoclytus cacicus* en la teca, *Neoclytus* sp. en la bracatinga, *Aneflus* sp. en el cenízaro, *Achryson surinamum* en *Dalbergia sissoo* y *Brasilianus mexicanus* en el ronron. Los adultos de *Oncideres punctata* tienen el hábito de "serruchar" o anillar el fuste del ipil-ipil, el cenízaro y el guayaquil; una especie no identificada hace lo mismo sobre el laurel en Costa Rica y otra sobre el guácimo, en Panamá.

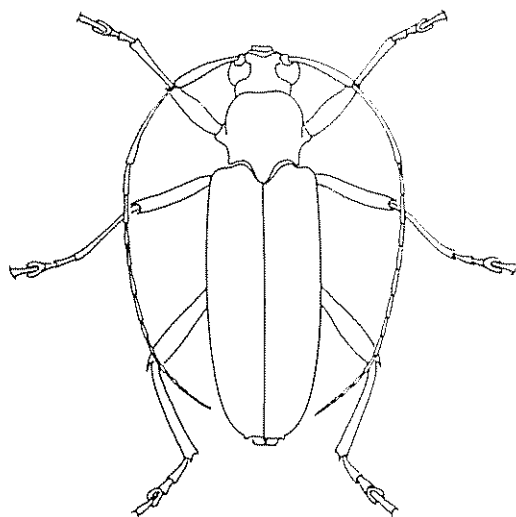
En algunos países del Caribe, *Neoclytus cordifer* ataca la casuarina; *Chlorida festiva* ataca esa misma especie y además a *Eucalyptus citriodora*, *Albizia lebbek* y al mango; *Acanthoderes circumflexa* y *Plectomerus dentipes* atacan la caoba y a *Hibiscus* sp. y *Stizocera insulana* a *Tabebuia angustata*. En Brasil, *Achryson surinamum* y *Stenodontes spinibarbis* atacan a *Eucalyptus* spp.; *Neoclytus pusillus* a *Acacia decurrens*; *Acanthoderes jaspidea* a *Schizolobium parahybum*; *Oncideres impluviata* y *O. dejeani* anillan a *Acacia decurrens* y *Casuarina cunninghamiana*, respectivamente. *Pteroplata* cf. *adustus* ataca a *Eucalyptus* en Bolivia; *Celosterna scabrator* la teca y la melina en la India; *Hoplocerambyx spinicornis* ataca a *Shorea robusta* en la India y Pakistán y a *Shorea resinanigra* en Malasia; *Monochamus scabiosus* ataca a *Maesopsis eminii* en Zaire.



FAMILIA CERAMBYCIDAE



Larva



Adulto

Referencias: DUFFY, 1960; GALLO *et al.*, 1978; NAIR, 1986.

Plagiohammus spinipennis

La larva de este abejón ataca el fuste de la teca (*Tectona grandis*). Durante los primeros instares, las larvas se alimentan, aparentemente, en la zona del líber, lo que obstaculiza el flujo de nutrientes y de hormonas; el tallo se abulta o se inflama en el punto de ataque y por debajo de ese punto, emergen yemas que originan ramificaciones. Posteriormente la larva barrenas el xilema, donde hace galerías horizontales que conducen a la médula; en la médula construye un túnel orientado hacia arriba que puede medir más de 20 cm. El ataque al xilema no sólo deteriora la calidad de la madera; también crea un punto débil desde donde el árbol se bifurca y por donde puede llegar a quebrarse. Es interesante destacar, sin embargo, que algunos árboles pueden presentar hasta tres abultamientos, sin sufrir quebraduras.

El daño se presenta desde que los árboles tienen 2 cm de diámetro hasta edades avanzadas; se han observado abultamientos a alturas que varían entre 0,5-15 m. No obstante, el daño parece ser mayor durante los primeros tres años, entre los 3-5 m de altura. Al parecer, la incidencia es mayor en áreas húmedas y donde hay abundancia de malezas. Se han detectado dos hospederos silvestres: un arbusto, el tuete (*Vernonia patens*) y una planta herbácea, la cinco negritos (*Lantana camara*).

La larva madura puede medir más de 5 cm y tiene la forma típica de un cerambícido; la placa protorácica es amplia y de color amarillo intenso. Se convierte en pupa en el interior de una celda excavada en la médula y en la madera circundante. Para salir del árbol, el adulto hace un agujero circular, de 6-8 mm de diámetro. Se desconoce si hay una o varias generaciones al año.

El macho adulto mide 2,2 cm y sus antenas tienen 4,5 cm de longitud, en tanto que la hembra mide 2,5 cm y sus antenas 3,5 cm. Ambos sexos exhiben una coloración pardo oscura, sobre la que destacan dos líneas blancas asociadas con las espinas del pronoto y seis manchas blancas e irregulares en los élitros (cuatro laterales y dos centrales); tienen una espina en el ápice de cada élitro. En el laboratorio, un adulto puede vivir hasta quince días sin alimento, con sólo agua.

... →

Plagiohammus spinipennis



Larva



Adulto



Daño

Referencias: FORD, 1981.

Steirastoma histrionicum

Este insecto puede causar serios problemas tanto en la forma adulta como en el estado larval al atacar el fuste del pochote (*Bombacopsis quinatum*); también se le ha observado atacando la ceiba (*Ceiba pentandra*) y el panamá (*Sterculia apetala*).

Los adultos provocan pérdidas considerables al masticar la corteza de árboles muy jóvenes. Este daño es más severo durante la estación seca cuando, por la escasez de agua, ellos quizás se ven obligados a obtenerla de los tejidos vegetales suculentos, lo que provoca el secamiento y la muerte de los árboles.

La larva madura tiene la forma característica de un cerambícido y puede medir más de 4,5 cm; la placa protorácica es discontinua y de color amarillo pálido. Durante los primeros instares, la larva se alimenta debajo de la corteza, en la periferia del xilema, donde forma galerías amplias y planas, de hasta 4 mm de profundidad. Estas galerías no sólo perjudican la madera, sino que crean puntos débiles, donde el árbol puede llegar a quebrarse. La larva de edad más avanzada perfora el xilema y la médula y empupa en la médula y en la madera adyacente. Para salir del árbol, el adulto hace una perforación elíptica, de 20 x 11 mm de diámetro.

El adulto mide 2,2-3 cm de longitud y posee antenas que miden de 2-3,5 cm, tanto o más largas que el cuerpo. Los fémures son algo abultados y los tarsos delanteros muy ensanchados. El pronoto es áspero e irregular; presenta tres lomos o carinas dorsales y varias protuberancias o tubérculos laterales. La base de los élitros es más ancha que el ápice y también presenta pequeñas protuberancias. De esta región sale un lomo o carina prominente, con tubérculos muy notorios, arqueado en la base y luego lineal. La cabeza, el protórax y los élitros son de color negro, con manchas de pelos de un tono rojizo; en los élitros, estas manchas están dispuestas en forma lineal, por lo que parece que los insectos tuvieran bandas alternas en color rojo y negro.

Hasta ahora no se dispone de información sobre el ciclo de vida de la especie; sólo se sabe que el estadio de pupa dura menos de un mes.

El insecto ha sido observado atacando árboles de pochote de hasta seis años de edad.

... ➡

Steirastoma histrionicum

En cuanto a especies taxonómicamente afines a *S. histrionicum*, en Costa Rica se ha reportado que *S. melanogenys* ataca el cacao. En otros países tropicales de América Latina, *S. breve* ataca el cacao, el coco y varias especies de los géneros *Pachira*, *Ceiba*, *Bombax*, *Sterculia*, *Hibiscus*, *Chorisia*, *Eucalyptus*, *Erythrina*, *Couroupito*, *Wistaria*, *Salix*, *Eriodendron* y *Malachra*. *S. marmoratum* ataca el mango, a *Araucaria angustifolia* y otras especies forestales. *S. stellio* ataca varias especies de *Acacia* y de otros géneros; *S. meridionale* ataca a *Chorisia* sp.



Larva



Adulto



Daño por la larva



Daño por el adulto

Referencias: DUFFY, 1960; LARA, 1961.

FAMILIA CURCULIONIDAE

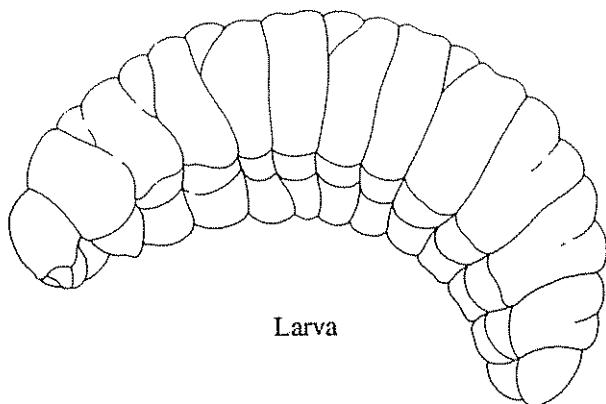
A estos insectos se les llama "picudos" porque su cabeza se prolonga hacia adelante, formando una especie de trompa; las antenas se ubican hacia la mitad de la trompa. La coloración es muy variada, lo mismo que el tamaño, que oscila entre 1 y 35 mm. Casi sin excepción se alimentan de plantas, de las que consumen casi cualquier parte; por lo general las larvas viven dentro de los tejidos, en tanto que los adultos pueden perforar frutas y nueces y comer otras partes de la planta.

En Costa Rica, el adulto de *Exophthalmus jekelianus* además de atacar varios cultivos agrícolas, se alimenta de las hojas del laurel, al igual que *Polydacrys* sp. Otra especie de *Exophthalmus* ataca el pochote y *Centrinaspis lineelus* el ipilipil. Tres especies de *Anthonomus* atacan las yemas del guapinol y *Rhinochenus transversalis* y *R. stigma* sus semillas. Las larvas y el adulto de *Phelypera distigma* defolian el guácimo en Costa Rica y Panamá. En Honduras, *Conotrachelus* sp. daña los conos de varias especies de pinos.

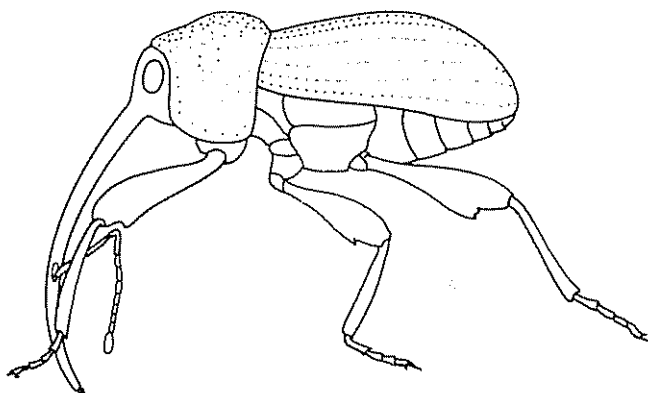
En los países caribeños, los adultos de *Lachnopus* sp. y de *Exophthalmus hybridus* se comen las agujas de los pinos y las larvas atacan sus raíces. Los adultos de *Pachnaeus litus* defolian a *Swietenia mahagoni* y *S. macrophylla*, y los de *Euscelus aureolus* a *Eucalyptus* spp. Además, *Apion martinezi* ataca los frutos y las semillas de *Zanthoxylum flavum*. En países africanos y asiáticos, *Gonipterus scutellatus* defolia a *Eucalyptus*, *Pagiophloeus longiclavis* barrena la caoba y *Nanophyes* sp. destruye los frutos del roble marfil.

... ➡

FAMILIA CURCULIONIDAE



Larva



Adulto

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985; FORD, 1981; JANZEN, 1983a; KING y SAUNDERS, 1984.

Phelypera distigma

La larva madura de este insecto mide aproximadamente 1 cm; tiene la cabeza negra y el cuerpo amarillo, con protuberancias (chalazas) negras y numerosos pelos largos, también negros. Las larvas tienen hábitos gregarios y no es raro encontrarlas descansando en grupos, con la cabeza apuntando hacia la periferia de cada agregación.

El huevo necesita dos semanas para eclosionar. Durante las primeras dos semanas, las larvas se alimentan desde el envés de las hojas, sobre el follaje tierno del guácimo (*Guazuma ulmifolia*); primero agujerean la lámina foliar y luego la destruyen por completo. Cuando la larva está madura, teje una esfera de hilo muy blanco y empupa dentro de ella; esta etapa dura entre tres y cinco días. Con frecuencia se observan grupos de hasta quince esferas, unidas entre sí por esos mismos hilos. Dentro de cada esfera hay una pupa desnuda, de color amarillo, con las partes bucales en forma de "pico". El adulto es un gorgojo de 1 cm de longitud, de color anaranjado-rojizo (ladrillo), con una mancha negra mediana en el centro de cada élitro y muchas manchas pequeñas dispersas; hacia el extremo posterior de los élitros tiene una protuberancia en forma de espina. Los insectos adultos se alimentan del follaje durante dos semanas, cambian su color a pardo claro y desaparecen por el resto del año. El período de actividad ha sido observado a mediados de mayo en Costa Rica y a finales de junio en Panamá; durante este período, algunos árboles pueden tener hasta mil agregaciones de capullos o esferas de seda.

Se sabe poco acerca de los enemigos naturales de *P. distigma*; sólo se ha reportado una especie de mosca no identificada, de la familia Tachinidae.

La distribución geográfica de la especie abarca desde México hasta Colombia.

... ➡

Phelypera distigma



Larva



Pupa



Adulto

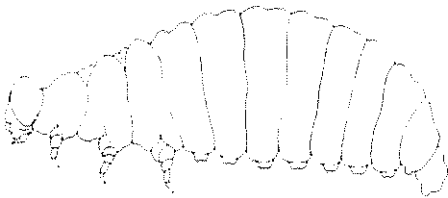
Referencias: JANZEN, 1979.

FAMILIA CHRYSOMELIDAE

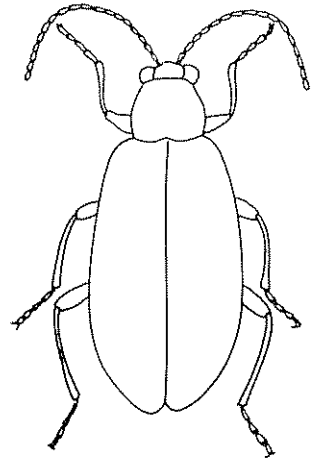
Esta es una familia muy grande y por lo tanto, difícil de caracterizar. Por lo general los adultos tienen el cuerpo ovalado y convexo, de 1-25 mm de longitud y de colores brillantes; se alimentan de hojas o de flores. Las larvas pueden comer las hojas externamente o minarlas, comer raíces o barrenar tallos.

En Costa Rica, los adultos de *Nodonota irazuensis*, que también atacan el frijol, defolian el jaúl, a *Eucalyptus deglupta* y al roble marfil. Además, las larvas y adultos de *Charidotis vidreata*, *Captocycla dorsoplagiata* y *C. leprosa* defolian el laurel. Hay varias especies no identificadas que son comunes en *Acacia mangium*, el ciprés, el guácimo, el pochote y el roble de sabana.

En algunos países del Caribe, las larvas y adultos de *Paratrikona lerouxi* defolian a *Tabebuia pentaphylla* y *T. augustata*. En la India y en Birmania, *Caloepela leayana* defolia a la melina.



Larva



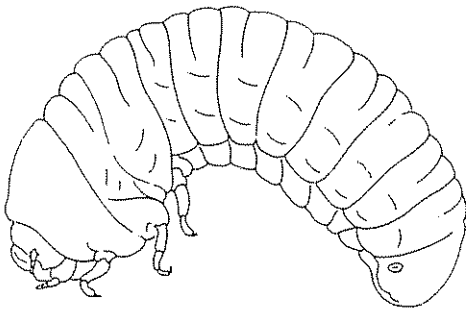
Adulto

Referencias: FORD, 1981; KING y SAUNDERS, 1984; NAIR, 1986.

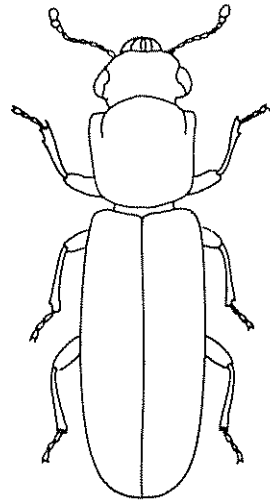
FAMILIA LYCTIDAE

Estos insectos son unos abejones muy pequeños; miden entre 2-7 mm, son de color pardo oscuro o negro, tienen el cuerpo delgado y alargado y la cabeza muestra una ligera constricción o estrechamiento detrás de los ojos.

Tanto las larvas como los adultos se alimentan de la madera seca y sazónada, que pulverizan con su actividad, destruyendo muebles o pisos, por ejemplo. El daño se manifiesta por la presencia de gran cantidad de agujeros muy pequeños, generalmente asociados con la expulsión de polvo muy fino.



Larva



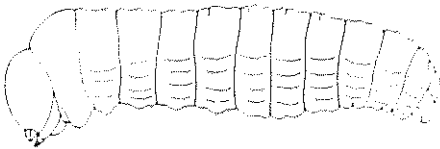
Adulto

FAMILIA PLATYPODIDAE

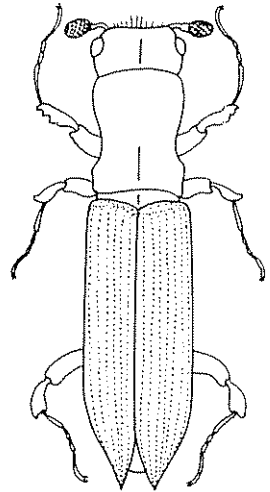
Son abejones alargados, delgados y cilindricos, con la cabeza ligeramente más ancha que el pronoto, de color pardo oscuro o negro y miden de 4 a 6 mm de longitud. Los tarsos son muy delgados y el primer segmento tarsal es más largo que todos los otros juntos. Estos insectos viven en los árboles, donde se alimentan de hongos que los adultos cultivan en galerías construidas en la madera o en el xilema. Aunque atacan árboles vivos, por lo general se trata de árboles debilitados o con poco vigor.

En Costa Rica se ha observado que *Platypus* ca. *godmani* ataca a *Eucalyptus deglupta* y que *P.* ca. *dolabratus* y *Platypus* sp. atacan el ciprés. *Platypus* sp. ataca a *Acacia mangium* en Costa Rica, Panamá y Honduras. Hay una especie no identificada que se presenta en la casuarina, tanto en Costa Rica como en Guatemala. *P. parallelus* ataca el roble marfil; sus galerías penetran hasta la médula del árbol, y transporta un hongo que crece en los tejidos vasculares y los obstruye.

En algunos países caribeños, *Platypus poeyi* y *P. linearis* atacan algunas especies de pinos y muchas latifoliadas.



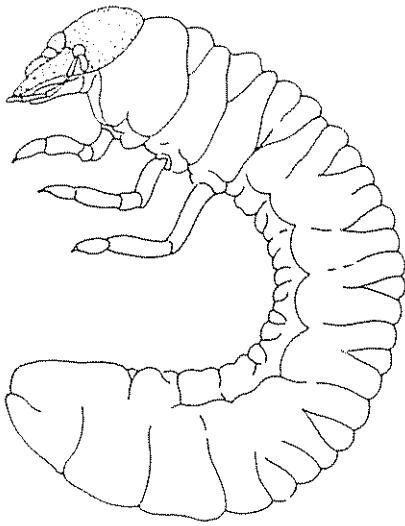
Larva



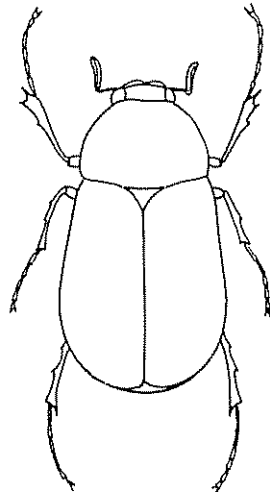
Adulto

FAMILIA SCARABAEIDAE

Se trata de una familia muy grande, por lo que hay gran variedad de tamaños, colores y hábitos. El cuerpo de los adultos es compacto, oval o alargado, generalmente convexo. Desde el punto de vista forestal, las especies más importantes son los "jobotos" o "gallinas ciegas", que son las larvas de los abejones de mayo (*Phyllophaga* spp.).



Larva



Adulto

Phyllophaga spp.

En América Central hay 28 especies de estos abejones, cuyas larvas son conocidas como "jobotos", "fogotos" o "gallinas ciegas" y sus adultos como "abejones de mayo". Aunque los adultos aparecen solamente durante unas semanas, al comenzar la época de lluvias, las larvas permanecen casi todo el año bajo la superficie del suelo. Se cree que algunas especies tienen un ciclo de vida anual, mientras que el de otras es de dos años; en las primeras hay una generación por año y en las segundas, una cada dos años. La hembra de *Phyllophaga menetriesi*, por ejemplo, puede producir hasta 200 huevos, que coloca en el suelo, entre los dos y los 10 cm de profundidad. La larva, que tiene forma de "C", pasa por tres instares; durante los dos primeros (cuatro a seis semanas), come materia orgánica y raíces fibrosas en el suelo, mientras que en el tercero (cinco a ocho semanas) se alimenta sólo de raíces; luego construye una celda, entre los 10 y los 20 cm de profundidad, donde permanece inactiva hasta enero o febrero, que es la época en que empupa.

Aunque los adultos se comen el follaje de árboles como el poró (*Erythrina poeppigiana*), clavelón (*Hibiscus* spp.), *Anona* sp. y *Ceiba* sp., el daño principal lo causa durante el tercer instar larval, que es cuando mordisquea las raíces de muchísimas especies de interés agrícola, provocando marchitez y secamiento. En el campo forestal, pueden ocasionar pérdidas considerables, pues las larvas consumen las raíces secundarias y la corteza de la raíz principal, causando la muerte de plántulas y de arbolitos en especies como *Acacia mangium*, ciprés, guayaquil, melina, pino caribe, pochote, ron-ron y teca.



Larva



Adulto

Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA SCOLYTIDAE

Son abejones pequeños y cilíndricos que rara vez miden más de 6 a 8 mm; el color es pardo oscuro o negro y se alimentan de la corteza interna o de la madera de algunos árboles. Hay dos tipos de Scolytidae, los descortezadores y los diseminadores, aunque algunas especies presentan ambos hábitos.

Los descortezadores viven debajo de la corteza y tanto las larvas como los adultos atacan la porción más superficial de la madera o xilema. Los insectos adultos entran al árbol y excavan una o varias galerías donde colocan sus huevos en pequeñas ranuras ubicadas a intervalos regulares a lo largo de las paredes. Estas galerías "de crianza" pueden ser construidas por una sola pareja o por un macho que tenga dos o más hembras, cada una de las cuales construye una galería. La morfología de las galerías varía según la especie. Cuando los huevos eclosionan, las larvas excavan túneles individuales que se distancian de la galería principal y se agrandan a medida que la larva crece. Cada larva completa su desarrollo y se convierte en pupa al llegar al final de su túnel; cuando se convierte en adulto, el abejón mastica la corteza para salir, dejando un orificio redondo muy pequeño, como el producido por el impacto de un balón. Algunos descortezadores atacan troncos muertos o recién cortados, pero otros atacan árboles vivos y pueden provocar su muerte.

Los diseminadores o "abejones de ambrosía" no se alimentan de la madera de los árboles, sino de hongos que ellos cultivan dentro de sus galerías. Estas son muy profundas y penetran la madera o xilema y, cuando son muchas, pueden ocasionar problemas serios. Las larvas se desarrollan dentro de pequeñas celdas contiguas a la galería principal y, en la mayoría de las especies, son alimentadas por las hembras adultas que renuevan continuamente los hongos y eliminan las heces. Por lo general cada especie se alimenta de un tipo específico de hongos; cuando una hembra recién emergida vuela hacia otro árbol para colonizarlo, lleva consigo los conidios del hongo para "sembrarlos" en él. Los hongos pertenecen a varios géneros, entre los que destaca *Ceratocystis*. En años recientes se ha demostrado que algunos ácaros de la familia Tarsonemidae, huéspedes de ciertas especies de *Dendroctonus* e *Ips*, también pueden transportar los hongos.

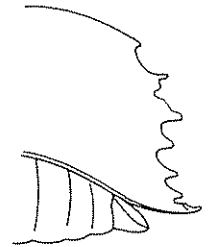
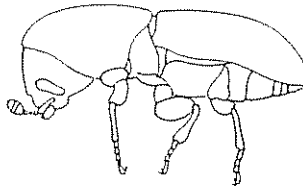
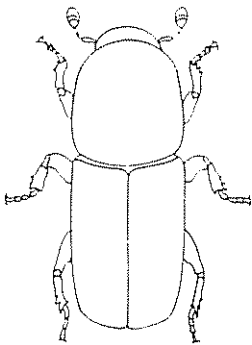
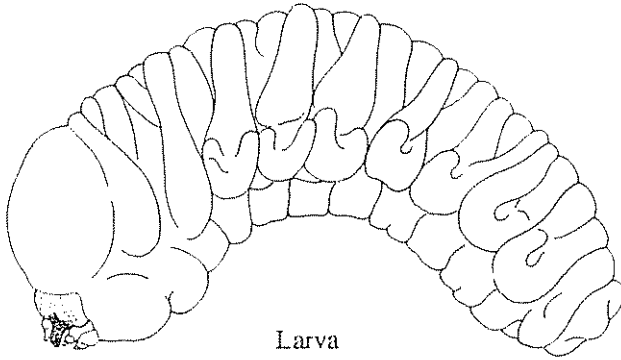
En Guatemala y Honduras varias especies de pinos son atacadas por seis especies de *Dendroctonus* y por tres de *Ips*; los conos son



FAMILIA SCOLYTIDAE

atacados por *Conophthorus*. En Costa Rica, *Scolytodes alni* afecta el jaúl y hay tres especies no identificadas que atacan a *Acacia mangium*, la bracatinga y el roble marfil.

En algunos países caribeños, las especies más importantes son *Ips interstitialis*, *Ips grandicollis*, *Xyleborus affinis* e *Hypothenemus eruditus*, plagas de coníferas y *Neodryocetes devius*, plaga de *Calophyllum brasiliensis*.



Adulto

Referencias: MOSER, 1985; WOOD, 1982.

Dendroctonus spp.

En América Central se ha reportado la presencia de seis especies de *Dendroctonus*: *D. frontalis*, *D. adjunctus*, *D. approximatus*, *D. valens*, *D. parallelocolis* y *D. vitei*, y todas ellas atacan los árboles de pino. Varias de estas especies también se encuentran en México y los Estados Unidos.

Estos insectos, de color pardo oscuro o negro, miden entre 3 y 8 mm; el extremo posterior de su cuerpo es convexo. Colonizan árboles vivos, generalmente debilitados por factores edáficos, climáticos, etc.; su efecto es muy dañino, pues obstruyen el paso del agua y los nutrimentos en el líber. Como resultado de ello, el árbol adquiere un tono rojizo y pierde las acículas, lo que puede conducir a su muerte. Cada especie forma una galería que le es típica. En el exterior, el ataque de *Dendroctonus* se detecta por la presencia de grumos de resina en la entrada de la galería y por la abundancia de aserrín fino, sobre todo en la base del árbol. Además, estos insectos diseminan el hongo *Ceratocystis*, que causa la "mancha azul" en la madera, reduciendo su valor comercial.

Algunas especies, como *D. adjunctus*, producen una sola generación anual, pero *D. frontalis* tiene un ciclo de vida de 26-54 días y produce hasta nueve generaciones por año. Debido a ello, alcanza densidades epidémicas con mucha facilidad y puede provocar destrucciones masivas (a veces de millones de hectáreas) en pinares naturales, en un intervalo muy corto. Por lo general las epidemias duran entre 2 y 3 años. La duración de los estadios es de 3-11 días para el huevo, 15-40 para la larva (que pasa por cuatro instares), 5-17 para la pupa y 6-14 para el adulto de piel suave, recién emergido. El adulto mide de 2-4 mm, es de color pardo oscuro o negro y presenta un surco bien definido en la línea media de la cabeza.

La hembra llega primero al árbol, para colonizarlo; luego libera una feromona o atrayente sexual para "llamar" al macho, con el que copula dentro de una cámara nupcial que barrena en la corteza interna. El ataque inicial lo realizan pocos individuos, pero como resultado de la cópula y la perforación del árbol, se liberan sustancias que atraen grandes cantidades de insectos, produciéndose un ataque masivo. Debido a la forma de ataque, el árbol no puede defenderse secretando resina. Cuando la población de *D. frontalis* es baja (fase endémica), los



Dendroctonus spp.

abejones sólo atacan los árboles débiles, pero cuando es muy elevada (fase epidémica) también atacan los árboles sanos y los ataques son tan masivos que tornan vulnerables incluso a los individuos más vigorosos.

Después de copular, la hembra construye una galería para depositar sus huevos; la galería de esta especie tiene forma de "S" o de serpentina, mide entre 10 y 24 cm de largo y carece de ramificaciones. Cuando el ataque es muy intenso, las galerías traslapan, lo que puede generar confusiones; por lo general se construyen en la zona del líber y sólo ocasionalmente afectan la periferia del xilema. La hembra hace pequeñas muescas o "nichos" en las paredes de las galerías y coloca un huevo en cada una, pudiendo poner hasta 30 huevos. En 1-3 días, tanto la hembra como el macho abandonan el árbol, para ir a colonizar otros. Cada hembra puede copular por lo menos seis veces.

De cada huevo emerge una larva que construye un túnel individual en la zona del líber, perpendicular a la galería principal; la pupación tiene lugar en la corteza externa. Una vez completado el ciclo, el adulto mastica la corteza para salir, dejando un hoyo circular bien definido.

En México y Estados Unidos, *D. frontalis* ataca varias especies de pinos y de otras coníferas; en América Central se le ha reportado atacando en primer término a *Pinus oocarpa*, pero también a *P. pseudostrobus*. En estos árboles, el fuste puede ser atacado en toda su longitud.

En cuanto a enemigos naturales, hay muchas especies de ácaros e insectos depredadores (de varias familias de Coleoptera, Hymenoptera y Diptera), así como parasitoides pertenecientes a ocho familias.

... ➡

Dendroctonus spp.



Adulto



Galerías



Grumos de resina

Referencias: ISLAS, s.f.; RODRIGUEZ, 1982; THATCHER *et al.*, s.f.;
WOOD, 1982.

Ips spp.

En América Central se ha reportado la presencia de *Ips interstitialis*, *I. cribricollis* e *I. lecontei*, que son plagas específicas de los pinos.

Estas especies se consideran plagas secundarias, porque rara vez colonizan y matan un árbol vigoroso. En general se asocian con los descortezadores del género *Dendroctonus*, que predisponen los árboles para que éstas ataquen. No obstante, en ciertas circunstancias (árboles residuales, derribamientos causados por ciclones, etc.) la población puede aumentar explosivamente y afectar los árboles sanos. Por lo general, cada especie ataca una zona específica del árbol, pero todas atacan el líber.

El daño es similar al del *Dendroctonus* spp., incluyendo la diseminación del *Ceratocystis*.

Estos insectos se conocen como los abejones "esculpidores", pues al construir sus galerías - que son típicas para cada especie - afectan gran parte de la superficie del xilema, y ahí las dejan "impresas". El macho (que es polígamo) coloniza el árbol, excava la cámara nupcial y construye galerías rudimentarias. Gracias al uso de feromonas sexuales, atrae de 3-5 hembras que luego de copular terminan de construir las galerías y depositan sus huevos en nichos en las paredes. Cada galería puede medir hasta 30 cm; por lo general tienen forma de "Y" o de "H" y la cámara nupcial está ubicada en el centro. Es muy posible que luego de la oviposición, los insectos adultos abandonen el árbol.

Las larvas barrenan túneles perpendiculares a la galería principal dentro de la corteza interna y, tras dos o tres mudas, se convierten en pupas. Para emerger, el adulto hace una perforación circular. Es probable que haya hasta doce generaciones anuales, pues en algunas especies, el ciclo de vida es de sólo 20-30 días.

Los adultos, de color pardo oscuro o negro, miden entre 2-7 mm; el extremo posterior de su cuerpo es cóncavo e irregular, con una especie de espinas en los márgenes de la concavidad.



Ips spp.



Adulto



Galerías

Referencias: ISLAS, s.f.; RODRIGUEZ, 1982; WOOD, 1982.

Scolytodes alni

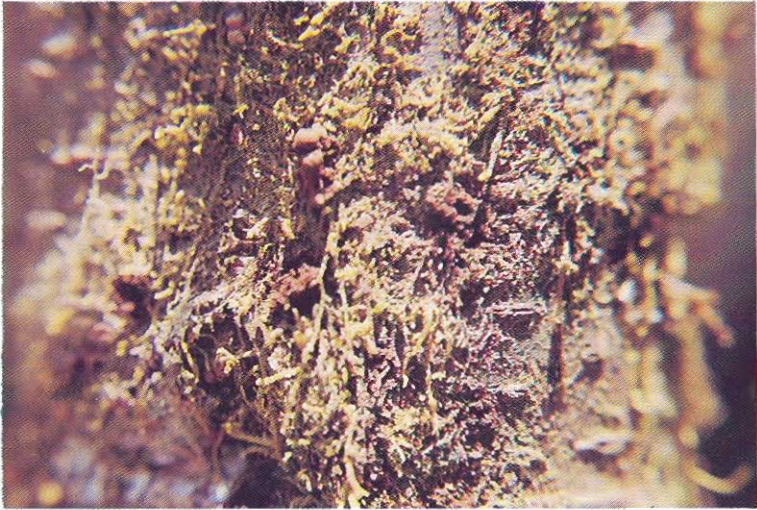
Esta especie corresponde a un descortezador que ha sido observado afectando el jaúl (*Alnus acuminata*) en Costa Rica, especialmente durante la época seca.

Los adultos son de color pardo oscuro y miden de 2,4-2,9 mm; atacan árboles vivos, aparentemente debilitados por factores ambientales. En el exterior, el daño se detecta por la presencia de orificios de aproximadamente 1 mm de diámetro sobre la corteza, asociados con montículos de aserrín rojizo. Los orificios (cuando la infestación es elevada, puede haber uno cada 5 cm²) conducen a galerías ubicadas en el líber, que son longitudinales, con abundantes ramificaciones laterales y se conectan entre sí. Las galerías pueden abarcar todo el perímetro del fuste provocando marchitez, defoliación y por último, la muerte del árbol.

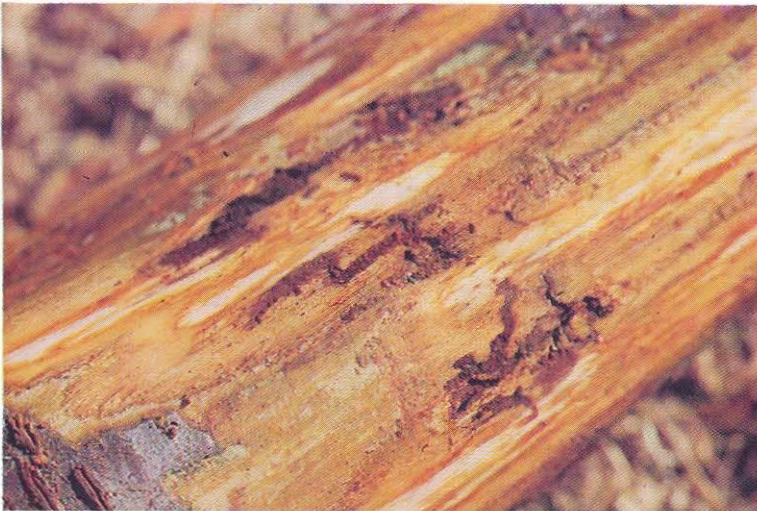
Dentro de las galerías es posible observar todos los estadios de desarrollo. El estadio larval dura 32 días y la pupa 6, en tanto que el adulto vive 9 días, de modo que el ciclo de vida se completa en menos de dos meses.

... 

Scolytodes alni



Montículos



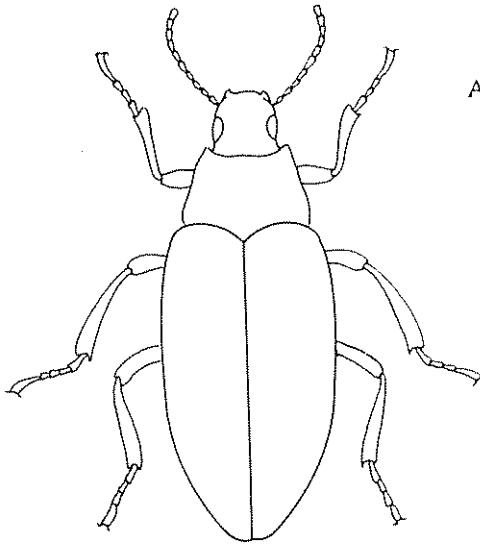
Galerías

Referencias: ARGUEDAS y SCORZA, 1988.

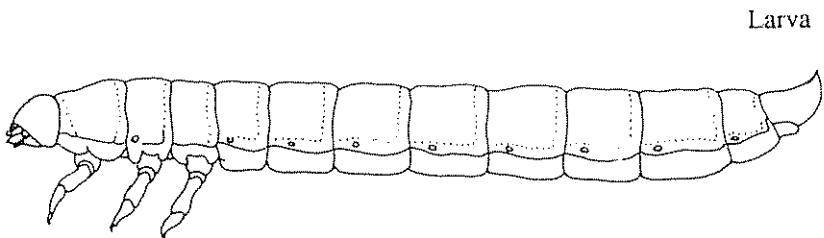
FAMILIA TENEBRIONIDAE

Esta familia está compuesta por un grupo de insectos morfológicamente muy heterogéneo. En términos generales pueden describirse así: los adultos son de tamaño pequeño a mediano, color oscuro, casi siempre pardo o negro y ojos en forma de "C"; tienen el pronoto más ancho que la cabeza. Las larvas miden de 0,5-4 cm, presentan una marca o sutura en forma de "Y" o de "U" en la cabeza y tienen el cuerpo alargado, más o menos cilíndrico. Si bien los hábitos alimentarios de las larvas y de los adultos son muy variados, las especies de importancia forestal suelen alimentarse de raíces o follaje y cortar las plántulas.

En Panamá, los adultos de *Epitragus* sp. defolian notablemente el guácimo.



Adulto

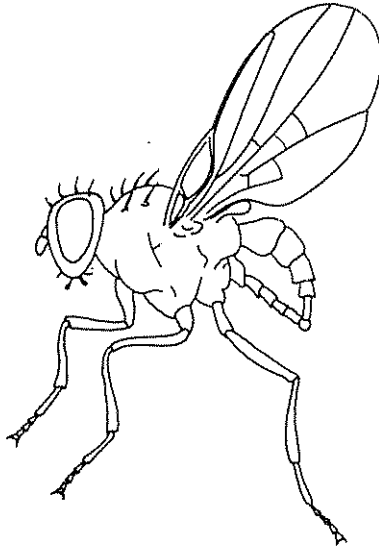


Larva

ORDEN DIPTERA

FAMILIA AGROMYZIDAE

Son moscas pequeñas, casi nunca de más de 3 mm de longitud y de color negruzco o amarillento. Sus larvas construyen minas, que son galerías formadas en los tejidos internos de las hojas (parénquima), que desde afuera se perciben como áreas transparentes, a veces de formas retorcidas, como serpentinadas.



Adulto

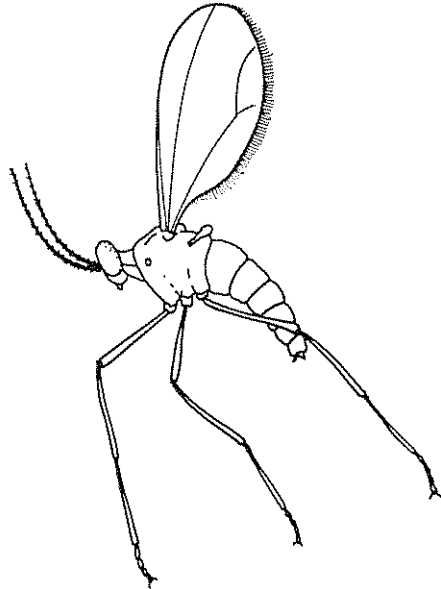
FAMILIA CECIDOMYIIDAE

Son moscas diminutas; rara vez miden más de 2 mm. El cuerpo es muy frágil y fácilmente reconocible, pues las patas son muy largas y delgadas y el tórax, el abdomen, las antenas y las alas están cubiertos de pelos; las alas tienen pocas venas.

Aunque algunas especies viven en materiales en descomposición o sobre hongos y otras son incluso depredadoras, la mayoría de los insectos de esta familia forma agallas. Estas agallas pueden aparecer en casi cualquier parte de la planta; en su interior se encuentran las larvas, que casi siempre tienen colores llamativos: rojo, naranja, rosado o amarillo. En algunas especies hay paedogénesis, o sea, que la reproducción se da en el estadio larval y no en el adulto.

En Costa Rica, *Clinodiplosis* sp. se desarrolla en las hojas del laurel y *Asphondylia enterolobii* ataca las flores del guanacaste. En Honduras, varias especies no identificadas se alimentan de las escamas de los conos, en tres especies de pinos.

En algunos países caribeños, *Retinodiplosis forsii* se desarrolla en la base de las agujas de los nuevos brotes de *Pinus caribaea*, *P. occidentalis* y *P. cubensis*. En la India, *Asphondylia tectonae* forma agallas en la teca.



Adulto

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985; FORD, 1981; JANZEN, 1983a.

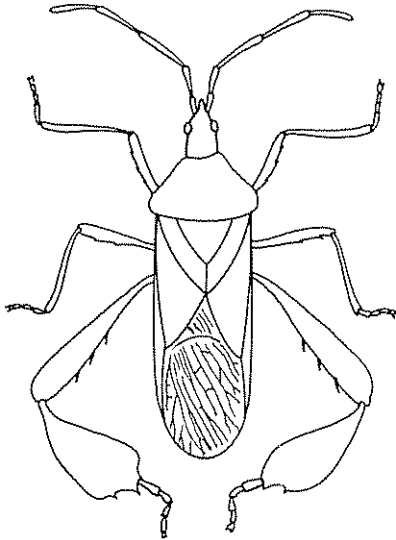
ORDEN HEMIPTERA

FAMILIA COREIDAE

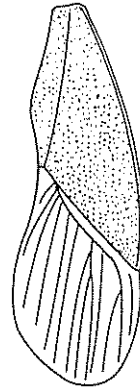
Son chinches más bien grandes, que pueden medir hasta 4 cm de longitud. Presentan colores oscuros, la cabeza es más angosta y corta que el pronoto y, en algunas especies, la tibia de las patas posteriores se ensancha y a veces tiene forma de hoja. Aunque prácticamente todos los Coreidae se alimentan de la savia de las plantas, algunos son depredadores de otros insectos.

En Costa Rica, *Hypselonotus atratus* ataca el ciprés y el jaúl y *Mozena* sp. el pochote. En Honduras, *Leptoglossus* sp. afecta los conillos y los conos de varias especies de pinos.

En las islas Salomón, una especie no identificada provoca marchitez en los brotes de *Eucalyptus deglupta*.



Adulto

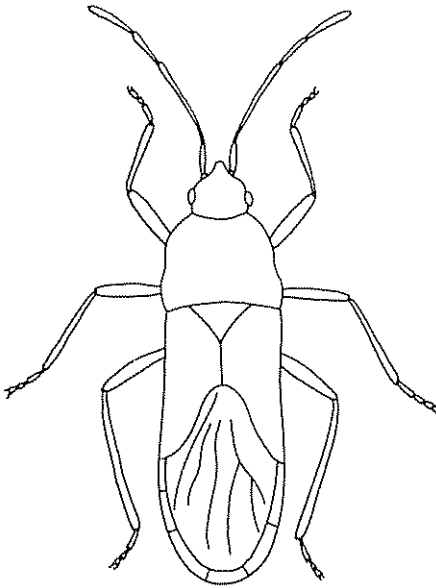


Ala

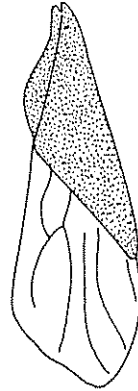
Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985.

FAMILIA LYGAEIDAE

Casi todos se alimentan de los jugos de las semillas, aunque hay algunos que lo hacen de la savia de las plantas y otros que son depredadores de insectos. Las antenas y el rostro o "pico" presentan cuatro segmentos; casi siempre tienen ocelos. La membrana alar tiene sólo cuatro o cinco venas simples. Son chinches pequeños, con longitudes máximas cercanas a los 13 mm; la forma de su cuerpo es muy variada. Muchas especies presentan manchas o bandas de colores llamativos: rojo, blanco o negro.



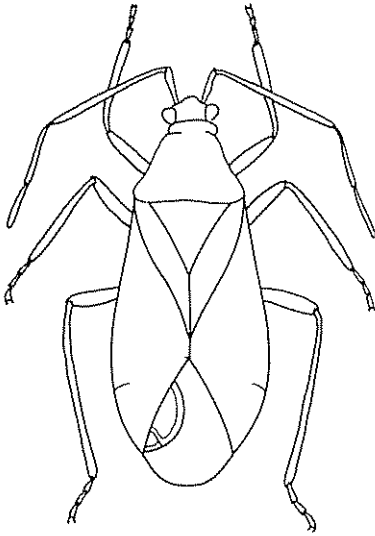
Adulto



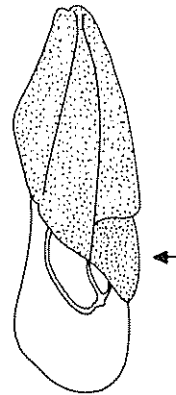
Ala

FAMILIA MIRIDAE

Casi todos se alimentan de la savia de las plantas, aunque unos pocos son depredadores de otros insectos. Se distinguen de otros chinches porque sus alas presentan una estructura llamada cúneo y porque casi todos tienen dos celdas cerradas en la base de la membrana alar. Carecen de ocelos y tanto las antenas como el rostro o "pico" tienen cuatro segmentos. Son pequeños (rara vez miden más de 1 cm), alargados, de cuerpo suave y colores variados.



Adulto

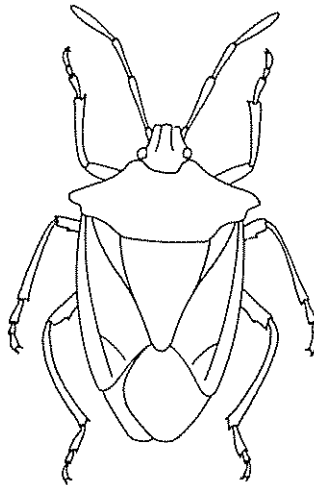


Ala

FAMILIA PENTATOMIDAE

Estos insectos tienen apariencia robusta y una forma típica, como de escudo de combate; cuando se les perturba, despiden un olor muy desagradable. Sus antenas tienen cinco segmentos y casi todas las especies presentan colores brillantes. Los huevos tienen forma de barril y son depositados en grupos. Algunas especies se alimentan de la savia de las plantas, otras son depredadoras de insectos y otras combinan ambos hábitos.

En Honduras, *Tetyra* sp. succiona los jugos de los conos en varias especies de pinos.



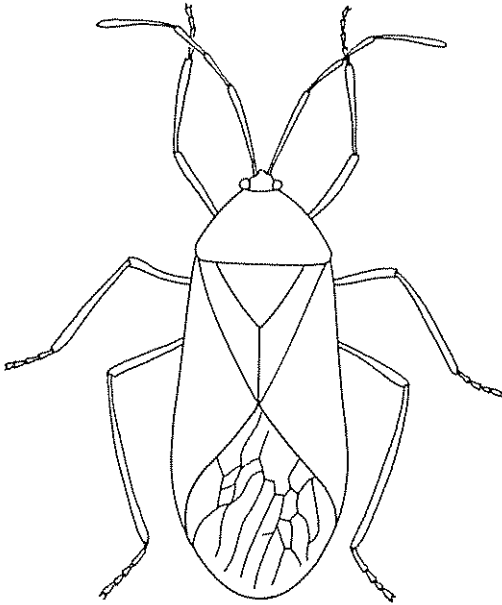
Adulto

Referencia: CARLIN y NUÑEZ, 1985.

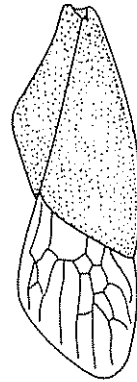
FAMILIA PYRRHOCORIDAE

Son chinches de tamaño mediano a grande; miden de 15-20 mm de longitud, son alargados y ovals. Se parecen a los Lygaeidae, pero carecen de ocelos y su membrana alar tiene venas ramificadas y más celdas. Casi todos se alimentan de los jugos de las semillas.

En países caribeños se ha observado a ninfas y adultos de *Dysdercus ocreatus*, *D. sanguineus* y *D. andreae* succionando los jugos de las semillas de *Hibiscus* sp., lo que provoca deformación y caída.



Adulto



Ala

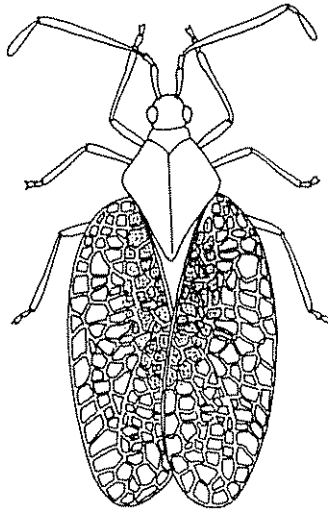
FAMILIA TINGIDAE

A estos insectos se les llama "chinchas de encaje", pues el dorso de su cuerpo parece estar cubierto por una red fina y membranosa, como tela de encaje; las ninfas son de color oscuro y por lo general tienen apariencia espinosa. Los adultos son pequeños, de 5-6 mm de longitud y de color blanquecino.

Estos chinchas chupan el follaje de árboles y arbustos; inicialmente provocan la aparición de manchas amarillentas en las hojas, que luego toman un color oscuro y caen. Por lo general colocan sus huevos en el envés de las hojas.

En Costa Rica, la especie más importante es *Dictyla monotropidia*, que ataca al laurel.

En la India, *Tingis beelsoni* succiona la savia de la melina.



Adulto

Referencias: FORD, 1981; NAIR, 1986.

Dictyla monotropidia

Los adultos se conocen como "chinchas de encaje", porque sus alas anteriores parecen una red fina y semitransparente; son más anchas y largas que el abdomen y de color pardo claro ("café con leche") y a veces pardo oscuro. Miden apenas 2-2,5 mm. Tanto los adultos como las ninfas atacan el laurel (*Cordia alliodora*), especialmente en los viveros y antes de los dos años.

Ninfas de diferentes edades y adultos aparecen en agrupaciones en el envés de las hojas, por lo general cerca de la nervadura principal. Succionan la savia de las hojas, provocando marchitez, decoloración, muerte y desprendimiento. Cuando la hoja se deteriora, emigran hacia otra. En plantas muy pequeñas el daño puede causar la muerte directa o indirectamente, si el arbolillo sucumbe ante las malezas, que crecen más rápido; en árboles de mayor tamaño, el efecto del ataque es limitar el crecimiento. El daño se presenta durante la época seca o en períodos secos de corta duración.

La distribución geográfica comprende muchos países, desde México hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe. Además del laurel, ataca a *Cordia gerascanthus*, *C. tomentosa* y el algodón.



Dictyla monotropidia



Daño



Agrupación

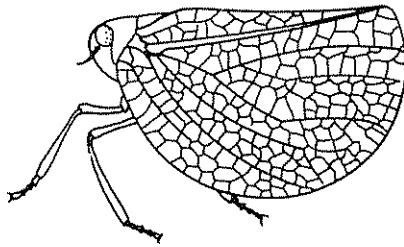
Referencias: FORD, 1981; HOCHMUT y MANSO, 1982.

ORDEN HOMOPTERA

FAMILIA ACANALONIIDAE

Si se observan dorsalmente cuando están en reposo, estos insectos tienen una apariencia comprimida; si se observan de costado, se perciben las alas anteriores, muy amplias, un poco redondeadas y sin venas pequeñas en los bordes, a diferencia de los Flatidae. Por lo general las alas son verdes, con algunos dibujos en color pardo. Se alimentan de savia, sobre arbustos y árboles.

En Costa Rica se ha observado a *Acanalonia* sp. sobre *Eucalyptus deglupta*.



Adulto

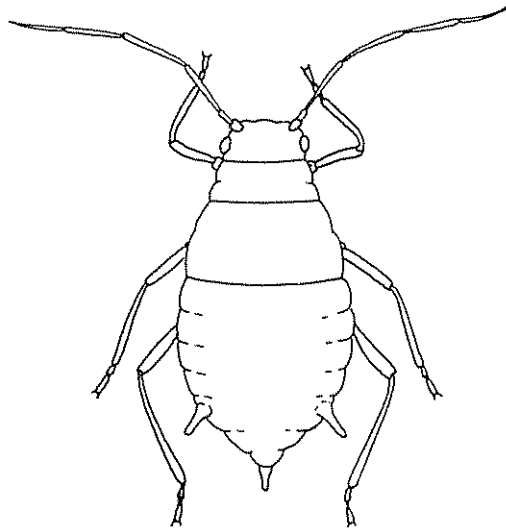
Referencias: FORD, 1981.

FAMILIA APHIDIDAE

Estos áfidos o "pulgonos" tienen el cuerpo suave y en forma de pera, antenas largas, y al final de su abdomen, un par de cornículos o "tubitos" por los que liberan una sustancia defensiva. También secretan por el ano una especie de miel que sirve de medio para el desarrollo de un hongo; hay varias especies de hormigas que cuidan de los pulgonos y se alimentan de esta secreción. Los insectos de la familia Aphididae succionan la savia de hojas y tallos; en las plantas se les encuentra en grandes agrupaciones donde aparecen todos sus estadios de desarrollo.

Su ciclo de vida es complejo e involucra tanto a pulgonos alados como ápteros (sin alas); en muchos casos, los hijos son partenogenéticos (se producen sin necesidad del macho) y con frecuencia son vivíparos. Algunas especies causan daño directo al chupar la savia de las plantas, pero otras transmiten virus que producen enfermedades.

En Costa Rica se ha reportado a *Aphis* sp. alimentándose sobre *Eucalyptus deglupta* y a *Cinara* sp. sobre *Pinus caribaea* y *P. oocarpa*; en Guatemala, un áfido no identificado ataca el madero negro.



Adulto

Referencias: FORD, 1981.

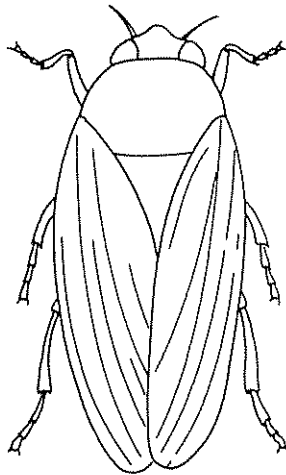
FAMILIA CERCOPIDAE

Se les llama "salivazo" o "baba de culebra" porque las ninfas producen gran cantidad de una espuma mucilaginosa, que las recubre. La espuma está compuesta por secreciones del ano y de ciertas glándulas epidérmicas del abdomen y las protege de la desecación y de los enemigos naturales. Los adultos por lo general son de color pardo o grisáceo, no miden más de 13 mm de longitud y pueden saltar.

Estos insectos afectan las hojas de las gramíneas y también plantas herbáceas, árboles y arbustos; atacan las flores, hojas, tallos y ramas suaves, donde succionan la savia.

En Costa Rica, *Sphenorhina conspicua* ataca a *Eucalyptus deglupta*, *Pinus caribaea* y *P. oocarpa*, y *Clastoptera* sp. afecta a *E. deglupta*. En Guatemala se ha observado una especie no identificada atacando las flores del madero negro y en Costa Rica otra alimentándose sobre las ramas del farolillo.

En algunos países caribeños, *Clastoptera undulata* ataca a la casuarina.



Adulto

Referencias: FORD, 1981.

FAMILIA CICADELLIDAE

Los "saltahojas" o "chicharritas" difieren mucho en forma, tamaño (entre 2 y 13 mm) y color. En la tibia de las patas posteriores presentan una o varias hileras de pequeñas espinas. Se los encuentra sobre las plantas, pues por lo general se alimentan de la savia de las hojas de zacate, hierbas, arbustos y árboles, donde pueden provocar diferentes tipos de daño.

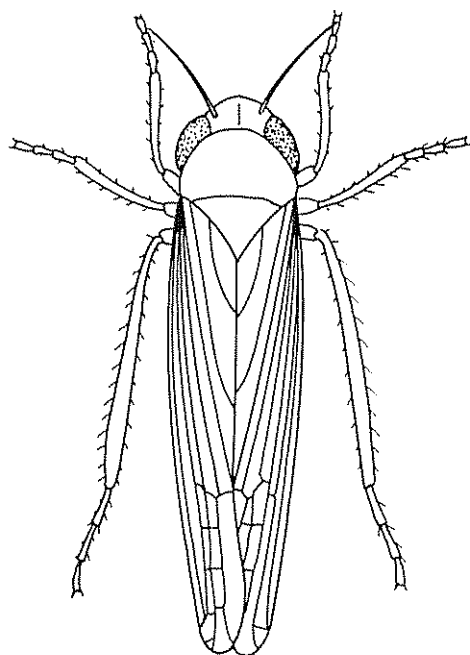
Algunas especies extraen grandes cantidades de savia; en las hojas atacadas aparecen muchos puntos diminutos de color blanco o amarillo que pueden llegar a cubrirlas completamente, provocando su muerte. Hay especies que bloquean mecánicamente el transporte de líquidos dentro de la hoja, de modo que la parte externa de la misma toma un color pardo y luego se seca. Otras especies depositan sus huevos dentro de las ramas pequeñas, provocando el secamiento; otras transmiten virus que provocan enfermedades. Hay otro grupo que al alimentarse en el envés de la hoja, interfiere con su crecimiento; las hojas se doblan o se retuercen y esto retrasa el crecimiento de la planta. Muchas especies de saltahojas producen una secreción anal que cae sobre las hojas, donde se presenta el desarrollo de un hongo.

En Costa Rica se ha observado que *Macunolla ventralis* se alimenta sobre *Eucalyptus deglupta*, el roble marfil, el laurel y el pino caribe; *Graphocephala coccinea*, *G. rufinago* y *Sibovia occatoria* aparecen también sobre *E. deglupta*; *Onchometopia* sp. aparece sobre *E. deglupta*, el ipil-ipil y el roble marfil.

En algunos países caribeños se ha reportado la presencia de *Draeculocephala cubana* y *Hortensia similis* atacando, en viveros, a *Swietenia mahagoni*, *S. macrophylla* y *Cordia gerascanthus*.

... →

FAMILIA CICADELLIDAE



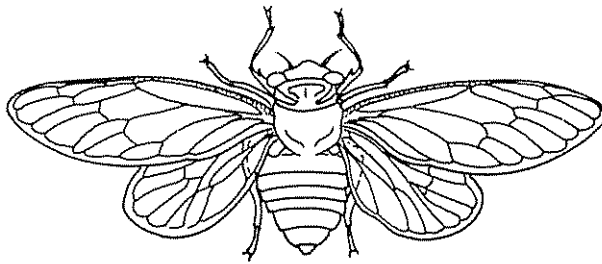
Adulto

Referencias: FORD, 1981.

FAMILIA CICADIDAE

Se les conoce como "chicharras" o "cigarras" y miden entre 25 y 50 mm. Los machos producen sonidos muy fuertes y cantan a coro. Las hembras depositan los huevos en las ramas pequeñas de arbustos y árboles, por lo general, en grandes cantidades, lo que puede ocasionar el secamiento y la muerte de su porción terminal. Una vez que el huevo eclosiona, la ninfa se introduce en el suelo, donde se alimenta de raíces; algunas especies de las zonas templadas viven de 13 a 17 años en el suelo, en estado de ninfa. Cuando la ninfa está "madura" (lista para convertirse en adulto) sale del suelo, busca un árbol, un poste o un palo al que se sujeta para mudar y cambia su piel, dejando una especie de cascarón (la piel vieja) adherido al poste.

En Costa Rica, una chicharra no identificada provoca el secamiento de las ramas delgadas del guácimo, el ipil-ipil y el cenízaro.



Adulto

SUPERFAMILIA COCCOIDEA

Esta superfamilia incluye unas doce familias que, debido a su similitud en cuanto a morfología y hábitos, serán tratadas conjuntamente; las más relevantes son Coccidae, Pseudococcidae, Diaspididae, Margarodidae y Ortheziidae.

Todos ellos son insectos muy atípicos y se les conoce como "escamas", "cochinillas" o "piojos harinosos" según la familia de que se trate. El macho, que es casi microscópico, se parece a una mosquita, ya que posee un solo par de alas, pero sus halterios o balancines tienen forma de gancho y no de perilla; además, en el extremo posterior del cuerpo, tiene una especie de lanceta. El macho carece de piezas bucales, por lo que no se alimenta. Las hembras tienen un cuerpo muy curioso, de forma ovoide o globular, con una cubierta cerosa, dura o algodonosa; carecen de alas, tienen patas reducidas o atrofiadas y ojos muy pequeños. Como son sésiles o estáticas, a primera vista parecen pequeños caracoles o conchas adheridos a las plantas.

Los "piojos harinosos" (Pseudococcidae) se mueven durante toda su vida, pero en todos los demás casos, sólo las formas del primer instar ninfal (llamadas "reptadoras") pueden desplazarse. Estas ninfas seleccionan un sitio adecuado en la planta y se instalan en él; tras la primera muda, pierden sus patas y antenas y secretan la cubierta cerosa. Permanecen en ese sitio por el resto de sus vidas, alimentándose de savia, que succionan por medio de unos estiletes largos y filamentosos. Luego de copular (algunas especies son hermafroditas y otras partenogénicas), producen grandes cantidades de huevos que quedan resguardados por la concha, hasta que nacen las ninfas reptadoras; ciertas especies son vivíparas. La familia Diaspididae es la única en la que la cubierta está realmente separada del cuerpo de la hembra.

Si bien hay una gran variación morfológica, es posible caracterizar en términos generales a las familias más importantes. Los "piojos harinosos" o "cochinillas" (Pseudococcidae) tienen el cuerpo aplanado y recubierto con cera pulverulenta de diferentes colores; pueden ser ovalados o alargados y presentan prolongaciones laterales; las patas están bien desarrolladas y la segmentación corporal es visible. Las "escamas algodonosas" (Margarodidae) son robustas, de color pardo y tienen un saco de huevos de color blanco, con estrías o canales, adherido a su cuerpo. Los Ortheziidae son alargados y tienen el cuerpo

... ➡

SUPERFAMILIA COCCOIDEA

cubierto con placas de cera de color blanco; también tienen un saco blanco, ceroso y estriado, dentro del cual hay huevos de color rosado. Las "escamas suaves" (Coccidae) presentan conchas blancas y cerosas, de forma abultada y ovalada y de colores variados. Finalmente, las "escamas acorazadas" (Diaspididae) son muy pequeñas, planas y de forma circular (de coma o de ostión) y tienen una cubierta muy dura.

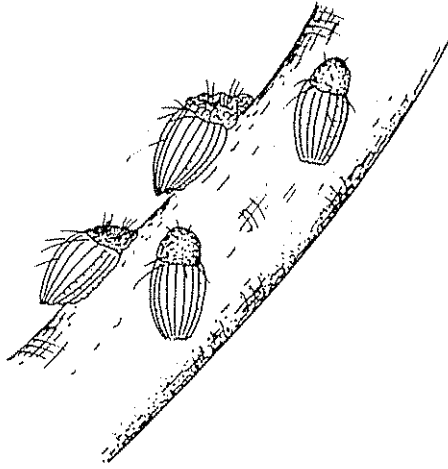
Los miembros de esta superfamilia pueden atacar el follaje, las yemas, los tallos, las ramas delgadas, los frutos y hasta las raíces (esto último en algunos Pseudococcidae, Margarodidae y Ortheziidae) de los árboles. La succión de savia produce el secamiento y muerte de las partes atacadas, lo que puede tener serias consecuencias, especialmente en los viveros forestales. Además, algunos pueden transmitir virus. Muchos de ellos secretan una especie de miel de la que se alimentan algunas hormigas que se encargan de darles protección.

En Costa Rica se ha observado a *Saissetia* sp. (Coccidae) en el envés de las hojas de *Eucalyptus deglupta*.

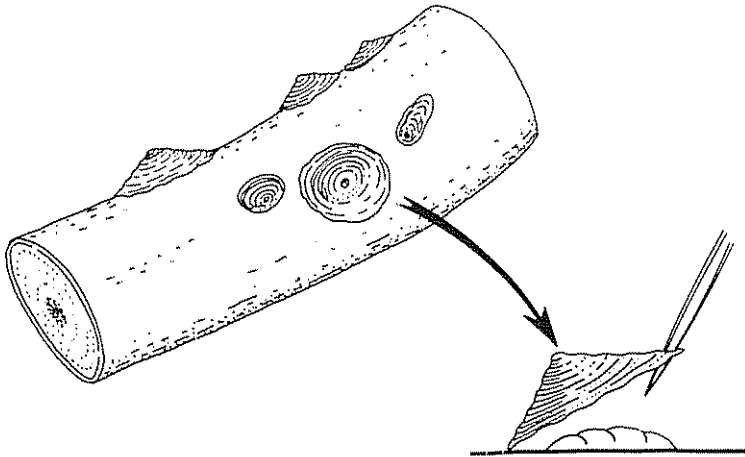
En algunos países caribeños, *Icerya purchasi* (Margarodidae) ataca la casuarina y otras especies latifoliadas, en tanto que en Nigeria, *Saissetia farquarsoni* (Coccidae) se alimenta sobre la teca.

... ⇨

SUPERFAMILIA COCCOIDEA



Coccoidea: Ortheziidae



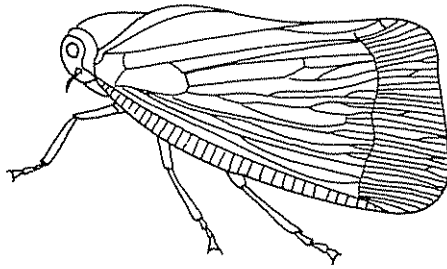
Coccoidea: Diaspididae

Referencias: ANDREWS y CABALLERO, 1989; FORD, 1981;
WILLE y FUENTES, 1970.

FAMILIA FLATIDAE

Si se observan de lado y en reposo, los adultos de estos insectos tienen forma triangular y presentan múltiples venas pequeñas, paralelas, en uno de los bordes de sus alas; vistos dorsalmente tienen una apariencia comprimida. Casi todos son de color verde pálido o pardo oscuro. Se alimentan de la savia de bejucos, arbustos y árboles.

En Costa Rica se ha observado a *Hesperopanthia championi* atacando el ipil-ipil y a *Hansenia pulverulenta* sobre *Eucalyptus deglupta*, pino caribe y roble marfil.



Adulto

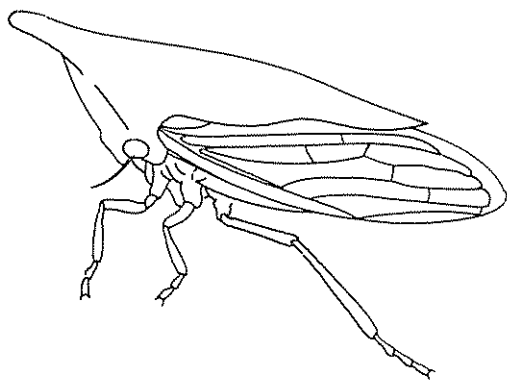
Referencias: FORD, 1981.

FAMILIA MEMBRACIDAE

Estas chicharritas o cigarritas se caracterizan por el tamaño y la forma del pronoto, que es grande, cubre la cabeza, se extiende sobre el abdomen y a menudo adquiere formas muy peculiares, de jorobas, espinas o cuernos; por lo general las alas están incluidas en el pronoto. Miden entre 10-12 mm y se alimentan sobre arbustos y árboles, aunque hay especies cuyas ninfas se alimentan de zacates y plantas herbáceas. Algunas especies colocan sus huevos en hendiduras hechas en las ramas pequeñas, provocando el secamiento.

En Costa Rica, *Aconophora ferruginea*, *Bolbonota inaequalis*, *Ceresa concinna*, *Enchenopa lanceolata* y *Micrutalis lugubrina* atacan a *Eucalyptus deglupta*; *Umbonia crassicornis* ataca varias leguminosas.

En la India, *Leptocentris vicaris* ataca las inflorescencias de la teca.



Adulto

Referencias: FORD, 1981; SEN-SARMA, 1986.

Umbonia crassicornis

Este insecto, de color verde claro, vive en agrupaciones sobre las ramas pequeñas de los árboles y tiene la apariencia de una espina. Es común encontrarlo en los bordes de los bosques y en áreas perturbadas sobre muchas especies de plantas, pero parece tener preferencia por las leguminosas como *Calliandra* sp., *Albizzia lebbek*, *A. guachapele*, *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (guanacaste) y las guabas (*Inga* spp.).

La hembra inserta los huevos en las ramas y los pecíolos de las plantas hospederas y permanece allí hasta que nacen las ninfas, cuidando después de ellas. Por lo general se ubica sobre ramitas de menos de 1 cm de diámetro y les extrae la savia; las hojas adquieren un color amarillento y luego se desprenden y la rama se seca.

El ámbito de distribución de la especie es muy amplio: desde el sur de Florida (EE.UU.) hasta Brasil.



Adulto

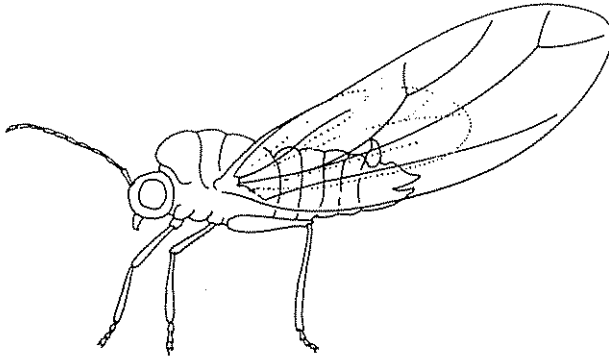
Referencias: JANZEN, 1983a.

FAMILIA PSYLLIDAE

Se les llama "piojos saltones" y tienen sólo entre 2-5 mm de longitud. Se parecen un poco a los áfidos, pero tienen patas fuertes para saltar y antenas relativamente largas. Los adultos de ambos sexos tienen alas y un "pico" corto con tres segmentos. Las ninfas de muchas especies producen grandes cantidades de un material ceroso y blanco, por lo que pueden ser confundidos con los llamados "piojos harinosos". Todos se alimentan de savia y algunos transmiten virus; unas pocas especies son formadoras de agallas.

En Honduras, El Salvador y Nicaragua se ha reportado la presencia de *Heteropsylla* sp. sobre el ipil-ipil. En Costa Rica, *Psylla* sp. ataca el pochote y dos especies no identificadas atacan el cedro amargo y el pino caribe, respectivamente.

En algunos países caribeños, *Coelocara ernestii* afecta las plantaciones jóvenes de cedro amargo. En Nigeria, *Diclidophlebia eastopi* y *D. harrisoni* atacan a *Triplochiton scleroxylon* en los viveros. En la India, las ninfas de *Trioza obsoleta* forman agallas en el follaje de *Diospyros melanoxylon*.



Adulto

Referencias: FORD, 1981; SEN-SARMA, 1986.

ORDEN HYMENOPTERA

FAMILIA APIDAE

Esta familia comprende a las abejas, incluyendo la abeja europea, tan importante en la polinización de muchas plantas. Desde el punto de vista forestal, las más importantes son las abejas sin ponzoña o aguijón conocidas como "atarrá", "jicote", "congo", "arragre" y "zagaño", pertenecientes al género *Trigona*. Aunque estas abejas son también polinizadoras (y, por tanto, benéficas), pueden dañar los árboles, porque de ellos obtienen las resinas que, junto con otros materiales vegetales, utilizan para construir sus nidos. Los nidos son compactos y duros y por lo general se encuentran en las ramas de los árboles, aunque hay una especie que los hace dentro de los nidos de comején. En su actividad diaria, las atarrá pueden desplazarse hasta 600-800 m del nido.

En Costa Rica, estas abejas provocan diferentes tipos de daño, según la especie de que se trate:

- a) *Trigona corvina* corta los brotes terminales de *Eucalyptus deglupta* y se ha observado recogiendo resina en heridas del tronco de *Pinus caribaea*. Además, corta los botones florales de algunos cítricos.
- b) *Trigona cupira* hace incisiones en la corteza de *Eucalyptus citriodora*, *E. grandis*, *Pinus caribaea*, *P. elliottii* y *P. oocarpa* para extraer resina. Además, defolia a *Alnus nepalensis*.
- c) *Trigona ferricauda* causa un daño similar al de *Trigona cupira* en los eucaliptos y los pinos.
- ch) *Trigona fuscipennis* mordisquea los primordios foliares de *Acacia mangium* al buscar azúcares en los nectarios; esto da origen a hojas con perforaciones múltiples. Además, defolia considerablemente los árboles de macadamia y corta los botones florales de algunos cítricos.
- d) *Trigona silvestriana* corta las plántulas de *Pinus caribaea*, *P. elliottii* y *P. oocarpa*. Además, hace incisiones en la corteza de los árboles de esas tres especies de pinos, de casuarina, laurel, *Eucalyptus citriodora*, *E. grandis*, *E. saligna*, *Khaya ivorensis*, *Columbrina ferruginosa* y *Acacia mangium*. En este último caso, el daño está asociado con perforaciones hechas por abejones de las familias Platypodidae y Scolytidae que, al parecer, llegan primero. También *T. silvestriana* corta los botones florales de algunos cítricos.

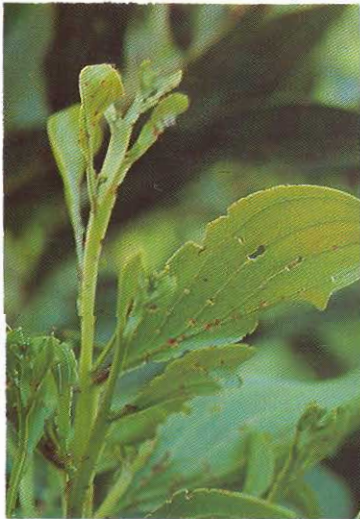
... ➡

FAMILIA APIDAE

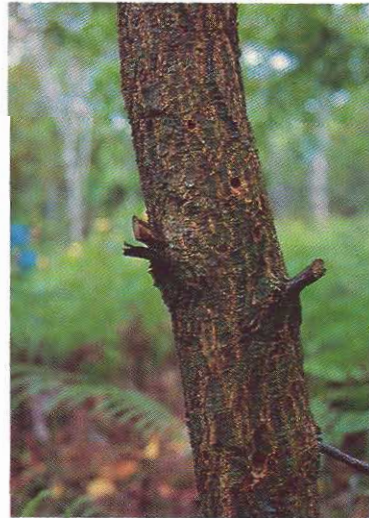
En Brasil, *T. spinipes* ataca a *Araucaria angustifolia* y *T. hyalinata* a *Pinus* spp.



Adulto



Daño al follaje

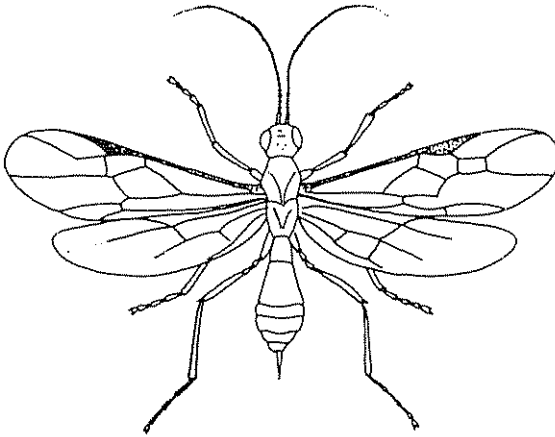


Daño al fuste

Referencias: FORD, 1981; GARA, 1970; WILLE, 1965.

FAMILIA BRACONIDAE

Aunque prácticamente todas las especies de esta familia son benéficas, por ser parasitoides de plagas, hay algunas que atacan las semillas. Los adultos son pequeños, rara vez miden más de 15 mm; la venación alar está bien desarrollada y tienen un estigma o mancha alar evidente. Se podrían confundir con la familia Ichneumonidae, pero éstos son todos parasitoides y presentan tres venas recurrentes en sus alas, mientras que los braconidos tienen sólo una o ninguna.



Adulto

FAMILIA CYNIPIDAE

Muchas especies de esta familia son parasitoides, pero hay algunas que forman agallas en las plantas. Las formadoras de agallas son pequeñas, generalmente de color negro brillante, con el abdomen comprimido lateralmente. Cada especie produce una agalla de forma característica, en partes específicas de la planta.

En Costa Rica es frecuente observar agallas de varias especies de esta familia en árboles de encinos (*Quercus* spp.).



Adulto

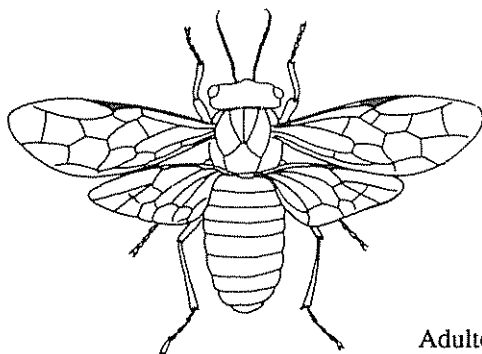
FAMILIA DIPRIONIDAE

Los adultos de esta familia son avispas de tamaño mediano, un poco rechonchas, sin una constricción o "cintura" que separe el tórax del abdomen. Las antenas tienen 13 o más segmentos y son aserradas en la hembra y pectinadas o bipectinadas en el macho.

Las larvas poseen ocho pares de pseudopatas y presentan múltiples anillos o falsos segmentos en el dorso. Las antenas tienen tres segmentos; los dos primeros son planos y circulares, en tanto que el tercero tiene forma de espiga o de taco. El cuerpo es de color verdoso y la cabeza es negra o anaranjada. Atacan las coníferas, a las que defolian masivamente. Las larvas se alimentan en grupo, especialmente durante los primeros instares. Cuando completan su desarrollo, tejen un capullo dentro del cual pupan, en el suelo o adheridas a las acículas, las ramas o el fuste.

En Guatemala y Honduras hay varias especies de los géneros *Neodiprion* y *Zadiprion*.

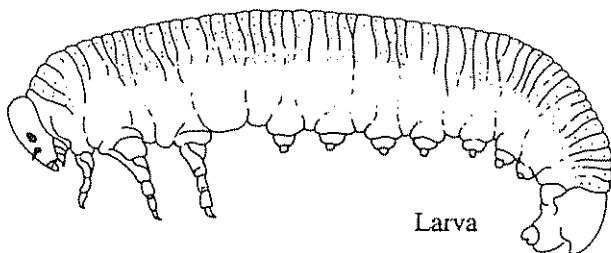
En algunos países caribeños, *Neodiprion insularis* ataca a *Pinus caribaea* y *P. occidentalis*.



Adulto



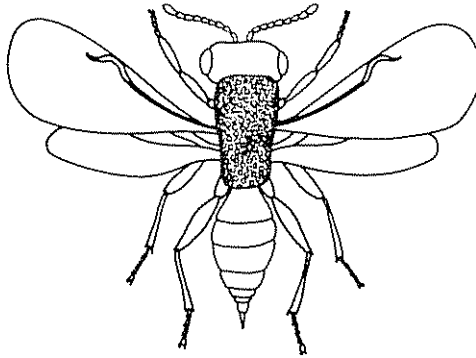
Antena de la larva



Larva

FAMILIA EURYTOMIDAE

Son avispas sumamente pequeñas, cuyos hábitos varían mucho; algunas son parasitoides de plagas, otras atacan los tallos de las gramíneas y otras infestan las semillas de algunas plantas, especialmente las leguminosas. El tórax de los adultos es áspero y la parte superior parece estar formada por muchísimos cráteres pequeños.

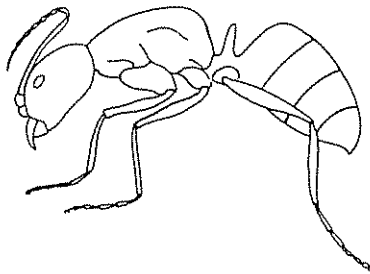


Adulto

FAMILIA FORMICIDAE

Esta familia incluye a todas las hormigas, que son insectos sociales en los que es posible reconocer tres castas: reinas, machos y trabajadoras u obreras. Las reinas y los machos tienen alas, de las que se sirven para el vuelo nupcial y para la colonización de nuevos sitios; las obreras, que son las hembras estériles, no las tienen. Los hábitos de las hormigas son muy variados; así, según la especie, pueden alimentarse de animales vivos o muertos, de plantas, de hongos, de savia, de néctar, de secreciones de otros insectos (mielecillas) y de ciertos bienes domésticos. Desde el punto de vista forestal, las más importantes son aquellas que cortan trozos de hojas en plántulas y árboles, las que mastican la corteza de pseudoestacas y árboles y las que destruyen semillas en los viveros.

En América Central, las hormigas más comunes son las zompopas o arrieras (*Atta* spp.) que defolian muchas especies forestales, así como *Acromyrmex octospinosus*, de hábitos similares.



Adulto

Referencias: FORD, 1981; KING y SAUNDERS, 1984.

Atta spp.

En América Central hay tres especies de "zompopas" o "arrieras": *Atta cephalotes*, *A. sexdens* y *A. colombica*. Estas hormigas cortan hojas en trozos más o menos circulares, que transportan hasta sus nidos, donde los trituran y los usan como sustrato para cultivar un hongo que constituye su alimento principal. Los nidos son subterráneos y presentan túneles extensos, provistos de respiraderos; en el exterior se observan montículos de tierra en los puntos de ingreso. Al comienzo de la época lluviosa, se aprecian muchos individuos con alas y en estado reproductivo que participan en el vuelo nupcial; las hembras o reinas fecundadas inician nuevas colonias.

Por lo general, las hormigas atacan el árbol de una sola vez, causándole una defoliación muy severa. Son polípagas y afectan muchas especies forestales, algunas de gran importancia económica, como ciprés, eucaliptos, pinos, ipil-ipil, pochote, melina, teca y *Acacia mangium*.

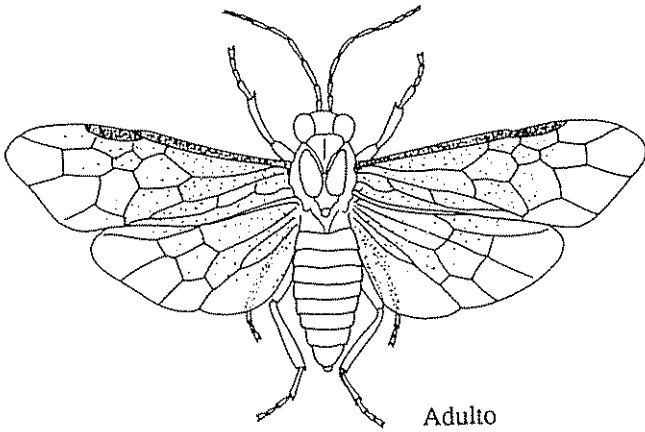


Adulto

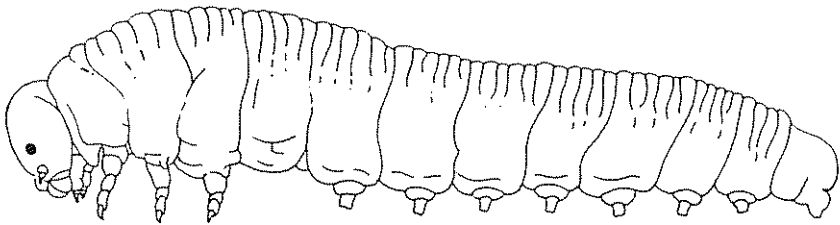
Referencias: BROWNE, 1968; KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA TENTHREDINIDAE

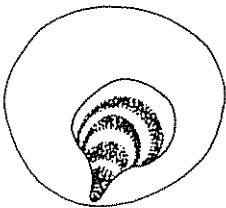
Son avispas de tamaño mediano, que rara vez miden más de 2 cm, sin constricción o "cintura" que separe el tórax del abdomen. De colores brillantes, tienen antenas filiformes con 7-10 segmentos. Las larvas se parecen mucho a las de Diprionidae, pero se diferencian por sus antenas, que en este caso tienen unos cinco segmentos de forma cónica o aplanada. La mayoría son defoliadoras y se alimentan desde los bordes de la hoja o provocan su esqueletización; no obstante, algunas especies son minadoras, otras forman agallas en diferentes partes de la planta y otras son barrenadoras de brotes.



Adulto



Larva



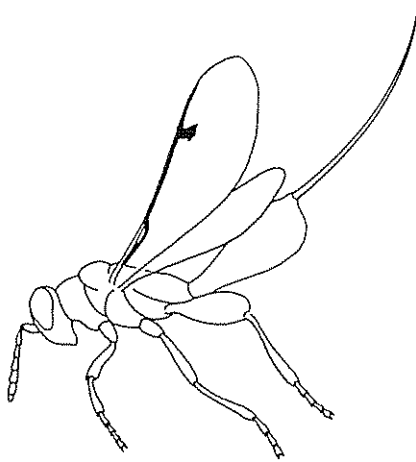
Antena de la larva

FAMILIA TORYMIDAE

Estas son avispas diminutas, de 2-4 mm de longitud, un poco alargadas, de color verde metálico o bronceado. Las coxas de las patas posteriores son muy largas y las hembras tienen un ovipositor muy largo y curvado.

Algunos de estos insectos son parasitoides, especialmente sobre otros insectos que forman agallas, pero otros se caracterizan por atacar las semillas. El género *Megastigmus* tiene varias especies que atacan semillas de coníferas, especialmente en América del Norte y en algunos países centroamericanos, como Honduras y Guatemala.

En países caribeños, *Bootamomyia* sp. ataca y destruye las semillas de casuarina.



Adulto

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985; CIBRIAN *et al.*, 1986.

Megastigmus spp.

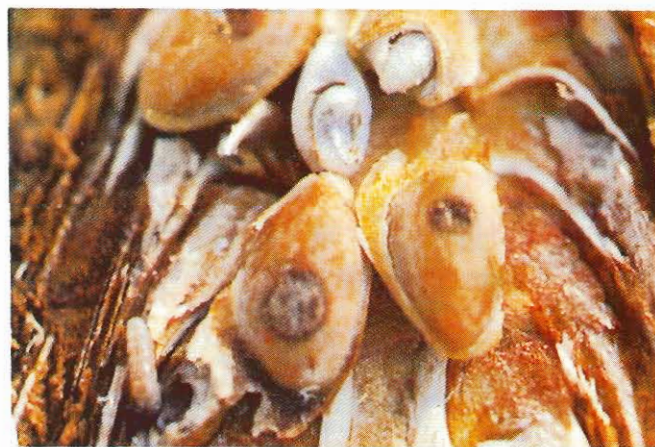
Estas pequeñas avispas, que miden 3,4-5,7 mm, se caracterizan por tener una mancha (estigma) grande, oscura, en forma de perilla o de mazo, en el margen delantero de las alas anteriores. Las hembras - que son más grandes que los machos - presentan un ovipositor curvado, fuerte y casi tan largo como el cuerpo. Por lo general, son de color verde-amarillento, pardo o negro. Atacan varias especies de pinos, como *P. caribaea*, *P. oocarpa* y *P. maximinoi* y otras coníferas de los géneros *Abies*, *Picea* y *Pseudotsuga*. Con su largo ovipositor, la hembra perfora las escamas de los conos jóvenes e inserta sus huevos en las semillas en formación; a veces deposita más de un huevo por semilla, pero siempre se desarrolla una sola larva. Esta consume el contenido de la semilla y empupa ahí, de modo que el adulto, para emerger, debe perforar una galería hasta el exterior del cono; la galería es circular, de aproximadamente 1 mm de diámetro y está libre de residuos. Antes de que aparezcan los agujeros de emergencia es imposible determinar si las semillas están atacadas, a menos que se utilicen radiografías, pues la larva no deja rastros de su presencia ni en los conos ni en las semillas; esto favorece la diseminación, a pesar de las medidas de cuarentena. El ciclo de vida dura aproximadamente un año. En algunas especies se ha documentado la existencia de partenogénesis.

... →

Megastigmus spp.



Adulto



Daño

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985; CIBRIAN *et al.*, 1986;
COULSON y WITTER, 1984; RODRIGUEZ, 1982.

ORDEN ISOPTERA

FAMILIA KALOTERMITIDAE

Esta familia incluye los comejenes de la madera, que tienen el pronoto aplanado, ligeramente rectangular y más ancho que la cabeza. Presentan ocelos, pero carecen de fontanela (una pequeña depresión donde está ubicada la abertura de la glándula frontal). Estos insectos viven en colonias, en las galerías que excavan en la madera, y no construyen nidos. Las colonias son relativamente pequeñas; cuentan con algunos cientos de individuos, que se dividen en soldados (con cabezas grandes y mandíbulas poderosas) y castas reproductoras; el trabajo lo realizan las formas inmaduras de las castas reproductoras. Los miembros de las colonias nunca salen al exterior, salvo durante el vuelo de reproducción y dispersión, por lo que el daño en la madera no se percibe desde afuera.

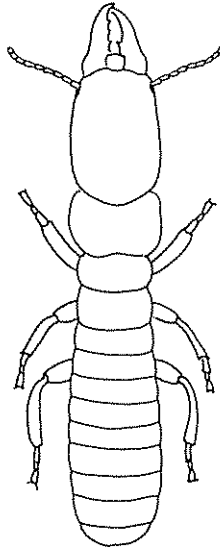
Algunas especies atacan madera húmeda y raíces de árboles, otras la madera seca (edificios, muebles, postes y trozas apiladas) y otras pulverizan la madera seca de las construcciones además de consumir libros, papelería y otros objetos.

En América Central, la especie más frecuente es *Cryptotermes brevis*, que prefiere la madera seca.

En algunos países caribeños, *Neotermes castaneus* ataca el fuste de árboles vivos de teca, cedro amargo y *Bursera simaruba* y *Kalotermes approximatus* ataca el de *Juniperus bermudiana*. En Java, la teca es atacada por *Neotermes tectonae*.

... ➡

FAMILIA KALOTERMITIDAE



Adulto

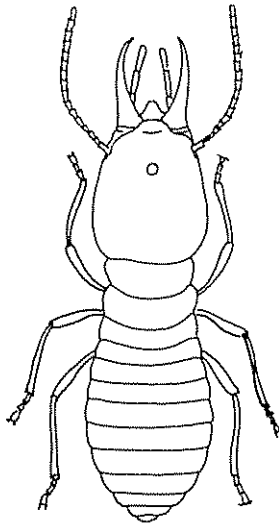
Referencias: WILLE y FUENTES, 1970.

FAMILIA RHINOTERMITIDAE

Estos comejenes tienen el pronoto aplanado y presentan fontanela. Son típicamente subterráneos. Desde sus nidos, ubicados bajo tierra, construyen túneles o tubos de material vegetal y tierra, a través de los cuales viajan hacia la madera que no está en contacto con el suelo; cuando hay contacto, la madera es atacada directamente.

En América Central, la especie más común es *Coptotermes testaceus*. En Costa Rica se ha reportado a *C. crassus* destruyendo el corazón de árboles de ciprés, *Eucalyptus deglupta* y *Araucaria hunsteinii* en pie; todos son penetrados desde el suelo, sin que el daño se aprecie desde el exterior. Por lo general, el ataque se presenta en árboles debilitados por patógenos o por factores abióticos. *C. niger* ataca el pino y la caoba.

En Nueva Guinea, árboles sanos de *Araucaria cunninghamii* son atacados por *Coptotermes elisae*. *C. niger* ataca a *Goupia glabra*, *Humiriastrum coloumbiarium* y *Xylopia* sp. en el bosque natural, en Colombia. *Heterotermes indicola* y *C. brevis* atacan madera seca y productos forestales en la India y Puerto Rico, respectivamente.



Adulto

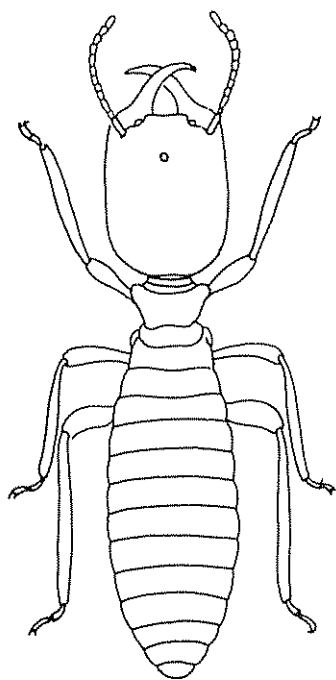
Referencias: FORD, 1981; WILLE y FUENTES, 1970.

FAMILIA TERMITIDAE

Estos comejenes tienen el pronoto angosto, con un lóbulo en la parte media y presentan fontanela. La organización social es compleja; algunas especies construyen nidos aéreos entre las ramas de los árboles.

En Costa Rica es frecuente observar a *Nasutitermes corniger* en plantaciones de melina, pero ataca únicamente las ramas muertas.

En otros países tropicales de Asia y Africa se ha observado a *Odontotermes parvidens* atacando la teca y a dos especies de *Macrotermes* afectando plántulas de *Eucalyptus* spp.



Adulto

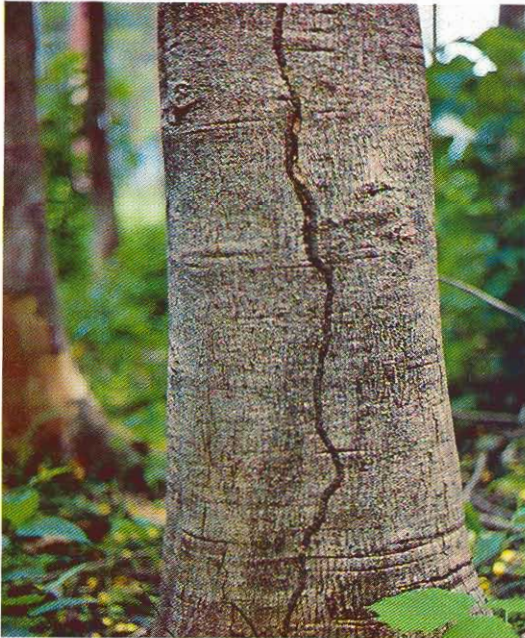
Referencias: FORD, 1981.

Nasutitermes corniger

Este comején ha sido observado en plantaciones de melina (*Gmelina arborea*), en árboles de *Acrocarpus fraxinifolius* y en varias otras especies.

Según parece, no causa ningún tipo de daño, pues sólo se alimenta de ramas secas. Su existencia se detecta por la presencia de túneles o tubos de aserrín cementado sobre la superficie del árbol que el insecto utiliza para viajar desde el suelo o desde el nido hasta las axilas de las ramas secas. A veces construye el nido en el suelo, pero a menudo lo hace sobre las ramas de los árboles. Los nidos son masas casi esféricas ("bolas de comején") hechas con partículas de madera cementadas y tienen una consistencia acartonada y fuerte. Algunos autores consideran que estos nidos, que pueden tener hasta 50 cm de diámetro, podrían limitar el crecimiento del árbol.

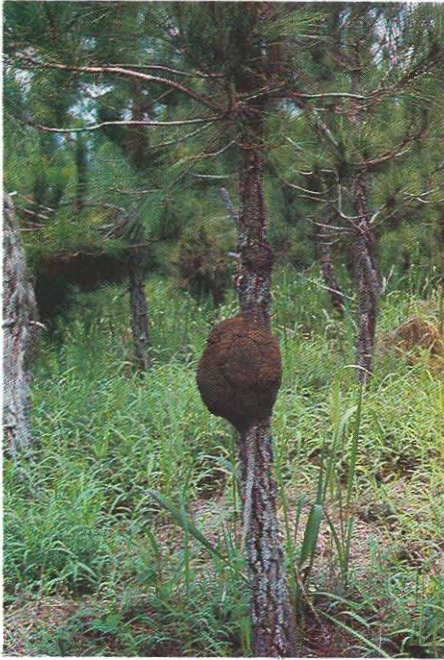
Estos comejenes viven en colonias, en las que es posible distinguir tres tipos de individuos: adultos (con alas), obreras y soldados; algunos soldados, llamados "nasutus", tienen la cabeza prolongada hacia adelante, formando una especie de pico o "nariz" en forma de biberón.



Túnel



Nasutitermes corniger



Nido



Colonia

Referencias: FORD, 1981.

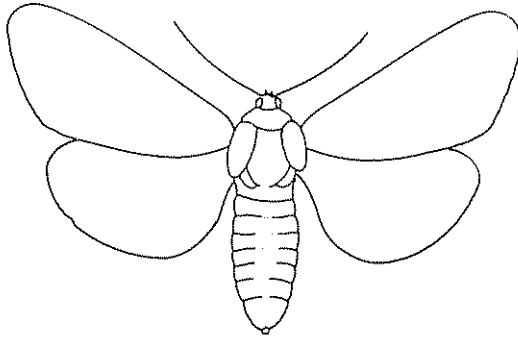
ORDEN LEPIDOPTERA

FAMILIA ARCTIIDAE

En la fase adulta, estos insectos son pequeños o medianos y alcanzan hasta 6 cm de envergadura alar. Por lo general tienen manchas o bandas de colores brillantes o llamativos. Las larvas maduras pueden medir de 1-8 cm, son robustas y muy peludas; son bastante inactivas, pero cuando caminan lo hacen con mucha rapidez. Se alimentan del follaje de plantas herbáceas, arbustos y árboles.

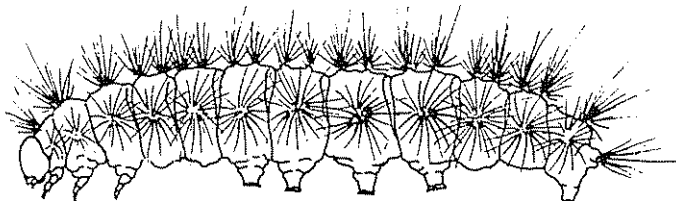
En Costa Rica se ha observado a *Melese* sp. alimentándose de *Hibiscus elatus* y a dos especies no identificadas defoliando el jaúl y plántulas de *Quercus costaricensis*, respectivamente. En Honduras, dos especies no identificadas atacan el ipil-ipil y dos el madero negro.

En Brasil, *Eupseudosoma involuta* defolia varias especies de eucaliptos.



Adulto

Larva



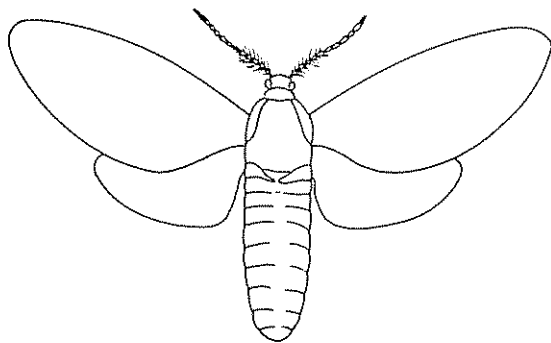
Referencias: GALLO *et al.*, 1978; GARA, 1970.

FAMILIA COSSIDAE

Los adultos de esta familia son relativamente grandes y robustos, con una envergadura alar de unos 5-7 cm. Las alas, jaspeadas o moteadas, tienden a ser angostas y tienen colores opacos. Por lo general, las larvas consumen los tejidos leñosos, por lo que barrenan las ramas y el fuste de los árboles; sin embargo, algunas especies atacan plantas herbáceas e incluso cactus y otras atacan las raíces. La hembra deposita sus huevos en fisuras de la corteza, en heridas o entre líquenes; cuando los huevos eclosionan, la larva penetra los tejidos y empupa dentro del árbol, pero antes de la emergencia del adulto, la pupa se desplaza hasta el agujero de salida.

En Costa Rica, *Cossula* sp. barrena tres especies de *Terminalia* y una especie no identificada ataca la bracinga.

En Asia y Oceanía *Cossus cadambae* y *Xyleutes ceramica* barrenan la teca; esta última también ataca a *Vitex parviflora*. Además, *Zeuzera coffeae* barrena a *Eucalyptus deglupta*.



Adulto



Larva

Referencias: FORD, 1981.

Cossula sp.

La larva de esta especie es robusta y cilíndrica; tiene una joroba muy evidente en el protórax y es de color rosado intenso, con el lomo azulado. Cuando está madura puede medir hasta 7 cm de longitud y 0,9 cm de diámetro.

Los primeros instares larvales se alimentan en la zona del líber, desde donde empiezan a barrenar el xilema. En esta zona se observa una perforación que se prolonga en una galería orientada hacia arriba, en la médula; la galería puede medir de 25-40 cm de longitud y de 9-11 mm de diámetro. En árboles muy gruesos, la larva no penetra hasta la médula y construye la galería vertical en el xilema.

El insecto ataca árboles de surá o guayabón (*Terminalia oblonga* o *T. lucida*), amarillón (*T. amazonia*) y roble marfil (*T. ivorensis*) con un diámetro superior a los 6-8 cm; el daño se puede presentar desde el nivel del suelo hasta los 15 m de altura. Desde el exterior se percibe como un agujero en el fuste, asociado con una mezcla de aserrín y excremento y con un exudado de savia o resina que mancha una porción grande de la corteza. Por lo general no se observan más de una o dos perforaciones por árbol, que también pueden ser vías de entrada para patógenos. La mayor incidencia del daño se produce al comienzo de la estación lluviosa.

La larva madura empupa al final de la galería vertical; cuando la pupa está lista para convertirse en adulto, se desplaza hasta la boca del túnel y deja parte de su cuerpo fuera. El adulto es una palomilla de cuerpo robusto, con una envergadura alar de 4-5 cm y está recubierto por escamas de color pardo grisáceo.

... ⇨

Cossula sp.



Daño



Larva



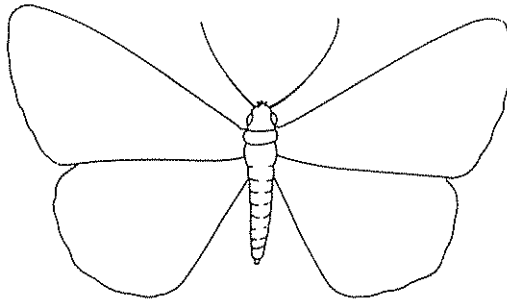
Adulto

Referencias: FORD, 1986b.

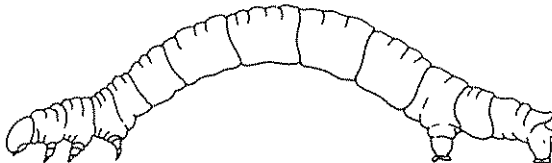
FAMILIA GEOMETRIDAE

Las larvas de esta familia se conocen como "medidores" por la forma en que caminan, pues como sólo cuentan con dos o tres pares de pseudopatas posteriores y ninguna en la parte media, deben plegar el cuerpo, formando una especie de lazo. Por lo general son masticadores de hojas. Los adultos son pequeños, delgados y delicados; tienen unos 4 cm de envergadura alar y alas anchas con rayas finas y onduladas.

En algunos países tropicales latinoamericanos, el ciprés y el pino son defoliados por *Glena bisulca*; *Eucalyptus citriodora* y *E. paniculata* por *Thyriniteina arnobia*; *Eucalyptus* spp. por *Sabulodes caberata* y *Guaiacum* sp. por *Iridopsis* sp. y *Semiolitha* sp.. En Asia, *Milionia basalis* defolia a *Pinus merkusii* y *M. coronifera* a *P. kesiya*.



Adulto

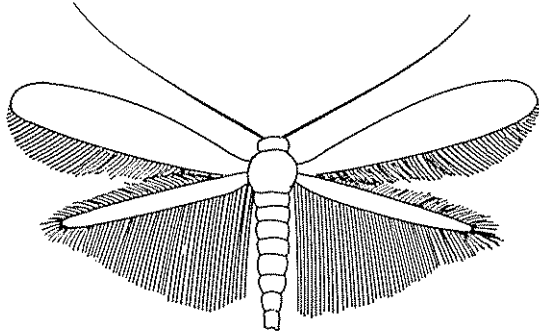


Larva

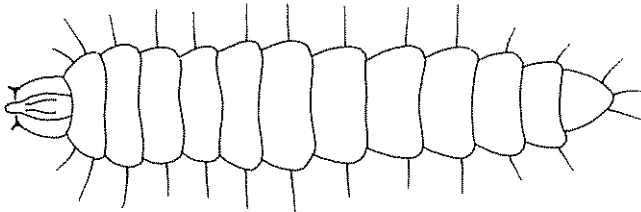
FAMILIA GRACILARIIDAE

Los adultos de esta familia son palomillas por lo general diminutas, con las alas lanceoladas (delgadas y puntiagudas, en forma de lanza). La palomilla adulta, en reposo, eleva la parte anterior del cuerpo, mientras que las puntas de las alas tocan la superficie sobre la que reposa. La larva mina las hojas de algunas plantas, donde se aprecian áreas transparentes, a veces retorcidas, como serpentinas, que hacen que las hojas se arruguen; la larva se convierte en pupa dentro de un pequeño capullo sedoso ubicado en el extremo terminal de la mina.

En Costa Rica, *Phyllocnistis meliacella* construye minas en el follaje de cinco especies de la familia Meliaceae.



Adulto



Larva

Referencias: BECKER, 1976.

Phyllocnistis meliacella

La larva de este insecto mina las hojas de varias especies de Meliaceae, como *Cedrela odorata*, *C. angustifolia*, *C. tonduzii*, *Swietenia macrophylla* y *S. mahagoni*.

En hojuelas jóvenes, de apenas veinte días, ya se percibe el ataque de la larva, que vive bajo la epidermis del envés, alimentándose de la savia. Generalmente hay una sola larva por hoja, pero a veces se encuentran dos. La larva construye una galería o mina irregular, en forma de serpentina, cuyas dimensiones aumentan a medida que la larva crece. La galería se extiende por toda la lámina de la hoja, a través de las venas, y termina en el borde, donde la larva construye una cámara pupal; para ello, dobla el borde de la hoja hacia abajo y lo adhiere al envés mediante hilos de seda de color crema.

La larva es alargada, aplastada dorsoventralmente, sin patas ni pelos, hialina, con dos apéndices caudales largos de color crema verdoso; al final de su desarrollo mide alrededor de 5 mm; la pupa es de color crema y mide 3 mm. El adulto, de color blanco plateado, tiene una envergadura alar de apenas 4-4,4 mm y antenas proporcionalmente largas, de 2 mm de longitud. El ciclo de vida total se completa en aproximadamente un mes.

En cuanto a sus enemigos naturales, se han detectado altos porcentajes de parasitismo en las larvas, por parte del himenóptero *Horismenus* sp. (Eulophidae).



Daño

Referencias: BECKER, 1976.

FAMILIA HEPIALIDAE

Los adultos de esta familia son mariposas de tamaño mediano o grande cuya envergadura alar puede alcanzar hasta 15 cm. Las alas son de color más bien opaco, pardo o gris, con manchas plateadas; las antenas son muy cortas. Estas mariposas son de vuelo rápido y lanzan los huevos al volar, pudiendo producir miles de ellos (de 2.500 a 29.000, según la especie).

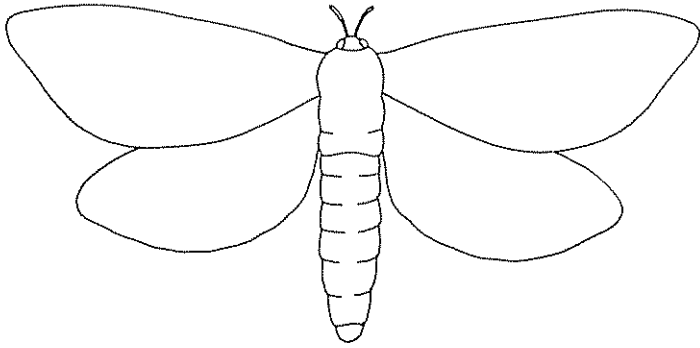
La larva madura mide de 2,8-7,5 cm . Se alimenta de raíces o de tejidos leñosos a los que llega mediante túneles que construye conforme barrena. Por lo general barrena la médula de árboles y arbustos; además, algunas larvas anillan la corteza. Es común observar, sobre la corteza, el vestíbulo, que es un bolsón o capucha tejido por la larva y compuesto por excremento, seda y astillas.

En Costa Rica se ha observado a *Aepytus* sp. barrenando la melina, el pochote, el guácimo y el roble de sabana; a *Phassus triangularis* sobre el fresno, y a otras especies no identificadas sobre el jaúl y la melina. Con frecuencia se encuentran larvas de Hepialidae sobre plantas silvestres de diferentes familias.

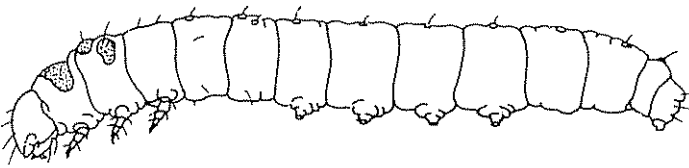
En algunos países tropicales del Viejo Mundo, *Sahyadrassus malabaricus* barrena la teca y a *Eucalyptus* sp.; *Endoclita sericeus* ataca la teca, a *Albizzia* sp. y a *Caesalpinia* sp.; *Phassus signifer* afecta varias especies de pinos y a *Albizzia julibrissin*; *Aenetus astathes*, *A. eximius*, *A. lewinii*, *A. ligniveren* y *A. paradiseus* atacan especies de eucaliptos, acacias y casuarinas.



FAMILIA HEPIALIDAE



Adulto



Larva

Referencias: FORD, 1981; MORENO, 1989.

Aepytus sp.

La larva madura de esta especie puede medir hasta 5,5 cm de longitud; de color crema, con la cabeza redondeada y muy oscura, tiene una especie de placa rojiza en la parte superior del protórax. Su presencia en árboles de melina, pochote, guácimo y roble de sabana se detecta por la presencia del vestíbulo o bolsón, adherido al tronco y a menudo asociado con las axilas de las ramas. Al levantar el vestíbulo se aprecia una perforación, que es la boca de un túnel que se extiende hasta la médula, donde se torna vertical. El túnel vertical puede alcanzar longitudes de hasta 15 cm y orientarse hacia arriba o hacia abajo, dependiendo (al parecer) del grosor del tallo afectado. Los vestíbulos aparecen desde la base del árbol hasta los 3 m de altura, pero predominan en alturas inferiores a los 50 cm; en un mismo árbol se pueden presentar hasta cuatro ataques.

Al igual que otras especies de hepiálidos, cabe suponer que en los primeros instares larvales *Aepytus* sp. se alimenta de los hongos que se encuentran en la materia orgánica en descomposición, quizás asociada con malezas. La hembra dispersa sus huevos (posiblemente más de 2.000 por hembra) sobre las malezas. La larva ha sido hallada barrenando varias especies de plantas herbáceas y de arbustos de las familias Verbenaceae, Rubiaceae, Compositae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Ulmaceae y Staphyleaceae; entre ellas, son importantes el tuete (*Vernonia patens*), la cinco negritos (*Lantana camara*) y tres especies de *Lippia*.

Una vez establecida en el árbol, la larva se alimenta de la médula; si el árbol es muy grueso, construye la galería vertical en el xilema, a pocos centímetros de la entrada. Se alimenta sobre todo durante la noche y luego - caminando hacia atrás - viaja al vestíbulo para defecar; la presencia de astillas en el vestíbulo se debe a cierta actividad de descortezamiento.

El ciclo de vida - que supuestamente dura un año - se completa dentro del árbol. La larva madura teje una pequeña tapa membranosa llamada opérculo en la boca del túnel, para luego convertirse en pupa. Poco antes de transformarse en adulto, la pupa asciende por el túnel, rompe el opérculo y traspasa el vestíbulo, donde permanece con el tórax hacia afuera. El adulto recién emergido cuelga de alguna superficie, para extender sus alas. Hasta lo que se conoce, la pupación se presenta al inicio de la estación lluviosa; no obstante, es en agosto, setiembre y octubre cuando se construyen más vestíbulos, lo que hace

... ➡

Aepytus sp.

suponer que de abril a agosto las larvas están en la vegetación silvestre. El adulto tiene una envergadura alar de 4,2 cm; las alas anteriores son de color pardoanaranjado y las posteriores anaranjado claro.

En cuanto a sus enemigos naturales, se ha reportado que el himenóptero *Coccygomimus* (Ichneumonidae) parasita las pupas. El pájaro carpintero *Melanerpes hoffmannii* depreda las larvas, pero al buscarlas, hace hoyos profundos que dañan el xilema y exponen los tejidos al ataque de patógenos.



Larva



Vestíbulo



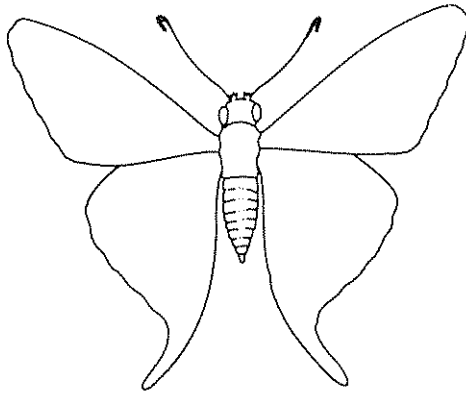
Adulto

Referencias: FORD, 1981; MORENO, 1989.

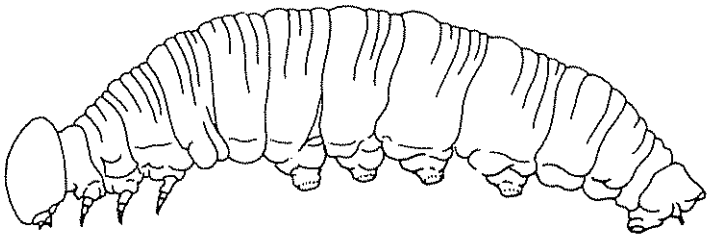
FAMILIA HESPERIIDAE

Los adultos de esta familia son mariposas diurnas de tamaño pequeño, cuerpo robusto y de 3-5 cm de envergadura alar. El ápice de las antenas es curvo, con forma de gancho. El vuelo es errático. La larva, de 2-5 cm de longitud, es lisa, con cabeza grande y una especie de cuello estrecho. Generalmente pliega la hoja, con la que hace un refugio desde el cual se alimenta; pega las hojas con su seda y así forma un capullo para pupar.

En Costa Rica, *Achyloides bursirus* ataca el pochote; en Honduras, una especie no identificada defolia el madero negro.



Adulto



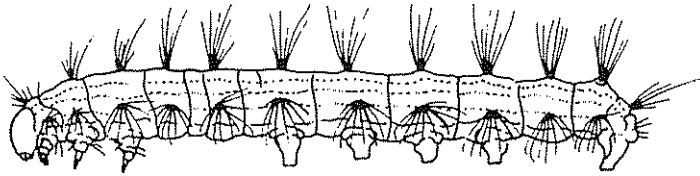
Larva

FAMILIA LASIOCAMPIDAE

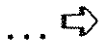
Son mariposas robustas, de tamaño mediano, con el cuerpo, las patas y los ojos peludos, de color pardo o gris y con antenas algo plumosas. Se parecen un poco a los Saturniidae, pero tienen venas humerales (en el ángulo humeral de las alas posteriores).

Las larvas son aplanadas o cilíndricas, miden de 2-8 cm y es común que tengan muchas setas o pelos. Se alimentan (solitarias o en grupos) del follaje de árboles y arbustos en coníferas y en especies latifoliadas. A veces construyen grandes bolsones de seda, donde se refugian y empupan colectivamente; para empupar, forman un capullo en el que se envuelven.

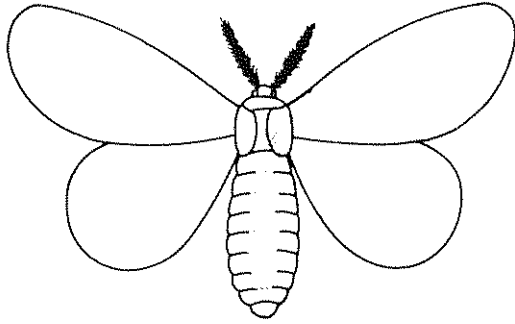
En Costa Rica, *Eutachytera psidii* defolia a *Quercus copeyensis* y a la guayaba (*Psidium guajava*); en ambas forma bolsones muy notorios. En México, se le ha observado atacando también pinos.



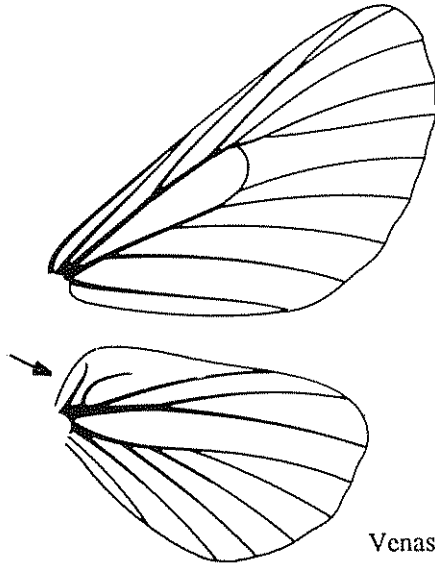
Larva



FAMILIA LASIOCAMPIDAE



Adulto



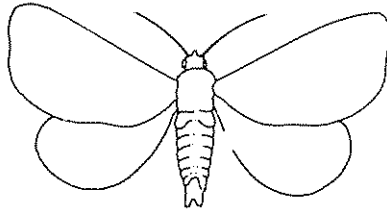
Venas humerales

Referencias: CHAVERRI, 1983.

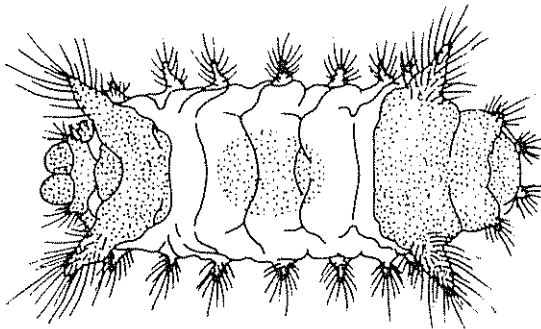
FAMILIA LIMACODIDAE

Los adultos son palomillas de tamaño pequeño a mediano, de unos 3 cm de envergadura alar, con cuerpo robusto, peludo y alas de color pardo. La larva es rechoncha, carnosa, con aspecto de "babosa", sin pseudopatas y con patas torácicas reducidas; se alimenta de hojas.

En Costa Rica se han observado dos especies no identificadas defoliando a *Eucalyptus deglupta* y al pochote, respectivamente.



Limacodidae adulto



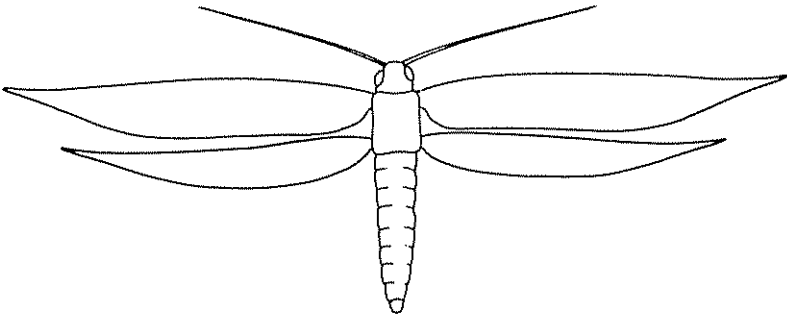
Larva

FAMILIA LYONETIIDAE

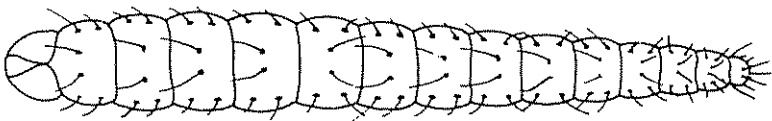
Los adultos son palomillas muy pequeñas (por lo general miden menos de 8 mm), blancuzcas y de apariencia frágil. Las alas anteriores son muy angostas y las posteriores tienen forma lineal; carecen de ocelos y de palpos maxilares.

Las larvas miden apenas 0,5-1 cm, son delgadas y en los primeros instares tienen apariencia aplanada, pero luego se vuelven cilíndricas. Presentan colores y tonalidades variadas, como blancuzco, verdoso y rojo púrpura. Son minadores de hojas, aunque algunas especies forman agallas y otras perforan los tallos.

En El Salvador una especie no identificada mina el follaje del laurel en los viveros.



Adulto



Larva

FAMILIA NOCTUIDAE

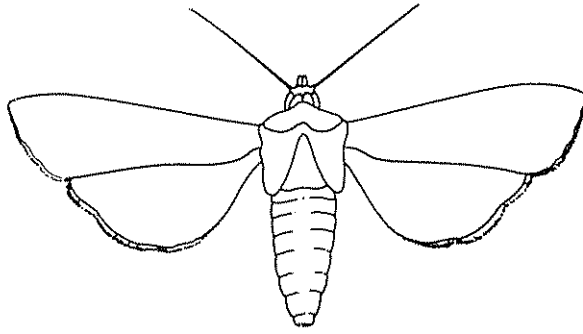
Los adultos son palomillas de tamaño mediano y colores opacos, con 25-50 mm de envergadura alar. Las larvas son lisas, también de colores opacos y se alimentan de hojas, flores o frutos; hay algunas que se alimentan de raíces o tallos de plantas herbáceas o de plántulas.

En América Central, varias especies como *Agrotis ipsilon*, *A. subterranea*, *A. malefida*, *A. repleta*, *Peridroma saucia* y *Spodoptera* spp. destruyen las plántulas en los viveros, por lo que se les llama "cortadores". En Costa Rica, *Cropia phila* defolia el laurel; *Mocis latipes* ("langosta" o "falso medidor"), tras alimentarse de gramíneas, se traslada al laurel y empupa en él, bajo hojas plegadas por la larva; *Coenipita bibitrix* defolia el guanacaste. En Honduras, el madero negro es defoliado por *Spodoptera* sp. y por otra especie no identificada.

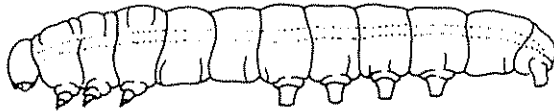
En algunos países caribeños, el defoliador *Hyblaea puera* ataca a *Tabebuia pentaphylla* y a *Vitex parviflora*, en tanto que en Asia, Oceanía y Australia daña la teca y otras dicotiledóneas. En la India, *Plecoptera reflexa* defolia a *Dalbergia sissoo* y *Eligma narcissus* a *Ailanthus* spp.

... →

FAMILIA NOCTUIDAE



Adulto



Larva

Referencias: FORD, 1981; JANZEN, 1983a; KING y SAUNDERS, 1984; NAIR, 1986.

Agrotis spp.

Si bien en otras familias de lepidópteros (v.g. Pyralidae) y en Noctuidae hay "gusanos cortadores", este género incluye los "cortadores" más comunes y problemáticos. En América Central hay cuatro especies: *Agrotis ipsilon*, *A. malefida*, *A. repleta* y *A. subterranea*, que aunque difieren en varios aspectos, tienen mucho en común.

Estos insectos, también denominados "cuerudos" y "tierreros", pasan por cinco instares larvales. Durante los tres primeros comen las hojas que están cerca del suelo; los dos últimos son los más importantes desde el punto de vista económico (tanto en el campo forestal como en el agrícola) porque las larvas afectan plantas jóvenes, frutos en contacto con el suelo, bulbos y tubérculos. Son un problema permanente en los viveros forestales casi sobre cualquier especie. Cortan las plántulas a ras del suelo o a 1-2 cm de altura para consumir el follaje de la parte tronchada; en otros casos, la larva escala por el tallo y come el follaje directamente.

La larva es de colores opacos, como pardo, gris y negro y puede medir hasta 4-5 cm. Es activa durante la noche; de día se esconde en el suelo, cerca del sitio de alimentación. Cuando se la perturba, se enrolla. Se convierte en pupa dentro de una celda de tierra floja debajo del suelo. La pupa mide de 2-3 cm y es de color pardo o pardocastaño brillante. El adulto, también de colores opacos, como pardo, gris y negro, tiene una envergadura alar de 35-50 mm. El ciclo de vida se puede completar en 32-69 días, dependiendo de la especie y de las condiciones ambientales.

En cuanto a los enemigos naturales, además de varias especies de avispas, abejas y chinches que son depredadoras, hay parasitoides dípteros (Tachinidae) e himenópteros (Braconidae, Ichneumonidae).

La distribución geográfica es muy amplia y, para algunas especies, comprende prácticamente todo el continente americano.

... ⇨

Agrotis spp.



Larva



Adulto

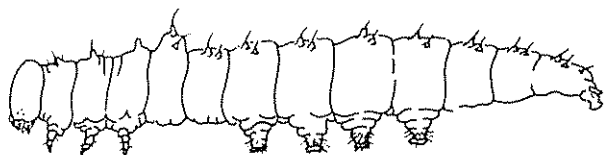
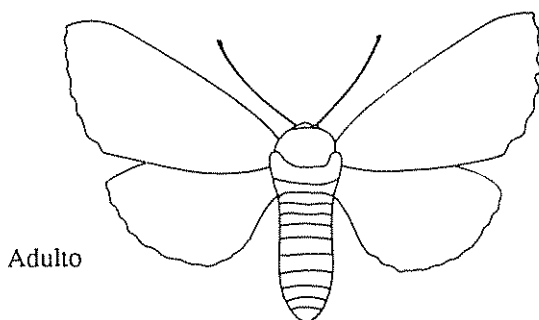
Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA NOTODONTIDAE

Los adultos de esta familia son palomillas algo robustas y de tamaño moderado, generalmente con una envergadura alar inferior a los 5 cm; las alas son fuertes y no muy anchas. Todo el cuerpo está recubierto de pelo y éste es más largo en los fémures. Son de color pardusco o amarillento. En general, se parecen bastante a Noctuidae, pero su venación alar es diferente. Algunas especies tienen unos mechones de pelo en el margen posterior de las alas anteriores que sobresalen cuando el insecto está en reposo.

Las larvas son de tamaño mediano a grande (2,4-9,5 cm); la cabeza es algo redonda o de apariencia aplanada. El resto del cuerpo es cilíndrico, desnudo, pero en el dorso es común observar protuberancias, tubérculos carnosos, "cuernos" o jorobas. Cuando se les perturba adoptan una pose característica, que consiste en levantar los extremos del cuerpo y mantenerse quietas, sujetas al sustrato mediante las pseudopatas. Se alimentan del follaje de arbustos y árboles, casi siempre al descubierto, aunque algunas especies pliegan las hojas y se refugian en ellas.

En Costa Rica se ha observado a *Lirimiris truncata* y *L. lignitecta* defoliando el guácimo y el pochote, respectivamente.



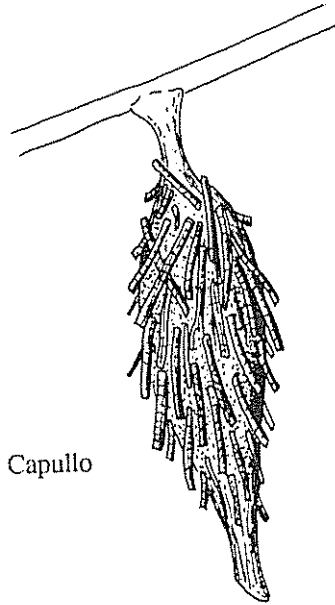
Referencias: JANZEN, 1983a.

FAMILIA PSYCHIDAE

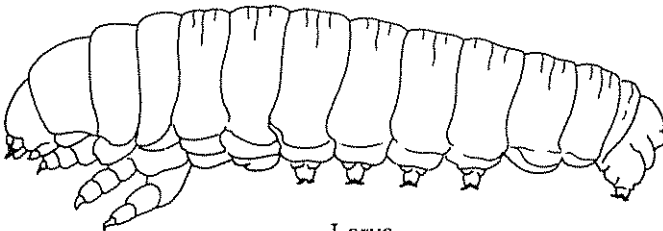
Las larvas de esta familia viven dentro de pequeñas bolsas o capullos compuestos por palillos pegados con hilos de seda, desde donde se alimentan del follaje; pupan dentro de esa misma bolsita. Los machos son pequeños y tienen las alas bien desarrolladas; las hembras carecen de alas y de patas, tienen aspecto de gusanos y viven solamente para reproducirse.

En Costa Rica una especie no identificada defolia el ciprés.

En la India, *Pteroma plagiophleps* defolia los árboles de *Albizzia falcataria*.



Capullo



Larva

Referencias: NAIR, 1986.

FAMILIA PYRALIDAE

Los adultos son palomillas de morfología variada; por lo general son pequeñas, con una envergadura alar rara vez superior a los 40 mm. Las alas son delicadas, alargadas y triangulares; con frecuencia los palpos labiales se proyectan hacia adelante. Las larvas casi siempre se alimentan en sitios cerrados y barrenan flores, frutos, vainas, semillas, brotes, yemas, tallos, raíces y hojas; las que consumen hojas suelen plegarlas para formar refugios.

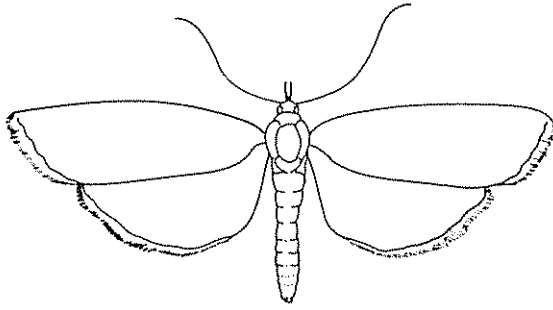
En América Central, las especies más importantes son *Hypsipyla grandella* y *H. ferrealis*, que atacan varias especies de la familia Meliaceae, y *Dioryctria* spp., que atacan varias especies de pinos. En Costa Rica, *Elasmopalpus lignosellus* destruye las plántulas de pochote, en tanto que *Ectomyelois muriscis* barrena las semillas del guapinol. En Honduras, una especie no identificada defolia el madero negro.

En algunos países caribeños, *Dioryctria clarioralis* barrena los brotes de *Pinus caribaea* y *D. horneana* ataca los brotes y el fuste de varias especies de pinos. Además *Conchylodes diptheralis* defolia el laurel, y *Anypsipyla univetella* y *Bonchys munitalis* atacan las semillas de *Tabebuia pentaphylla*. En Brasil, *Elasmopalpus lignosellus* ataca las plántulas de *Araucaria angustifolia* y *Laspeyresia araucariae* sus brotes y frutos.

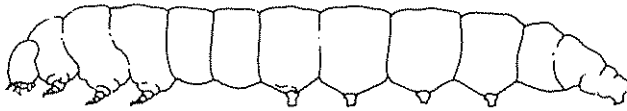
En México hay siete especies de *Dioryctria* y una de *Herculia* que atacan los conos de los pinos. En la India, *Pagyda salvalis* ataca las flores de la teca y *Eutectona machaeralis* su follaje. En el sureste de Asia, Australia y Madagascar, *Hypsipyla robusta* ataca meliáceas como *Toona ciliata* y *Swietenia macrophylla*.

... ➡

FAMILIA PYRALIDAE



Adulto



Larva

Referencias: CIBRIAN *et al.*, 1986; GALLO *et al.*, 1978; JANZEN, 1983b; SEN-SARMA, 1986.

Dioryctria spp.

Las larvas de *Dioryctria* son plagas específicas de las coníferas, muy frecuentes en América del Norte, donde hay 21 especies. En Honduras, Guatemala y el Caribe atacan varias especies de pinos. Su biología es tan diversa, que resulta muy difícil señalar características comunes para todos los miembros del género.

Los adultos son palomillas de tamaño mediano, con 19-34 mm de envergadura alar. Las alas anteriores, en las que predominan tonos como el pardo-rojizo, el pardo-grisáceo y el gris oscuro, contrastan marcadamente con las posteriores, que son de colores claros: gris, crema o pardo claro. Además, en las alas anteriores es común observar bandas transversales, sinuosas, de color blanco o gris claro, así como una mancha discal pálida, cerca del borde externo; ciertas especies presentan escamas levantadas, en contraste con las escamas planas del resto del ala.

El daño causado por las especies de *Dioryctria* es múltiple. Por lo general atacan conos de más de un año de edad, aunque también pueden afectar conos más jóvenes, yemas, brotes y el liber del fuste y de las ramas; algunas especies atacan las agallas producidas por el hongo *Cronartium conigenum* en conos y ramas.

En América Central, las especies más importantes son *D. erythropasa* y *D. majorella*, que atacan a *Pinus oocarpa*, *P. caribaea* var. *hondurensis* y *P. maximinoi*; en México, *P. oocarpa* también es atacado por *D. pinicolella* y *D. cibriani*.

La larva de *D. erythropasa* es de color más o menos pardo en los primeros instares y verde brillante con puntos (agujeros apodemales) de color pardo oscuro al madurar; mide de 18 a 20 mm.

Barrena los conillos y los conos y construye una galería que abarca sólo la zona con semillas o que perfora hasta el eje; los conos se tornan rojizos o pardos y mueren. Además, la larva puede atacar las agallas o tumores inducidos por *Cronartium*. Desde el exterior, el daño se detecta por la presencia de acúmulos rojizos entre las escamas del cono compuestos por resina, excrementos y seda. Debajo del acúmulo se puede apreciar la boca de la galería, un orificio oval, de 3-4 mm de diámetro que por lo general está libre de resina y en ocasiones contiene excremento fino y compacto. Con frecuencia, para completar su

... ⇨

Dioryctria spp.

desarrollo, la larva destruye más de un cono. La pupación tiene lugar en los conos atacados.

En el caso de *D. majorella*, la larva muestra una marcada preferencia por los conos y ramas infectados por *Cronartium*, aunque también puede atacar conos y ramas sanos. La pupación acontece en el suelo. La larva madura mide de 17-18 mm y es de color rojo claro, con puntos color amarillo pálido alrededor de los tubérculos, que son pardos. Los hábitos alimentarios y el daño son muy similares a los de *D. erythropasa*.

Otras especies, como *D. clarioralis* y *D. horneana*, presentes en Cuba, tienen hábitos muy diferentes a los ya anotados. La primera construye galerías de hasta 10 cm de longitud en los brotes nuevos superiores de *Pinus caribaea*; como éstos son atacados de abajo hacia arriba, al secarse se doblan hacia abajo. *D. horneana* ataca conos, brotes (pero de arriba hacia abajo) y el fuste de tres especies de pinos; en este último caso, la larva se desarrolla en el líber y, en ocasiones, puede provocar quebraduras serias.



Daño



Adulto

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985; CIBRIAN *et al.*, 1986; HOCHMÜT y MANSO, 1982.

Elasmopalpus lignosellus

La larva de esta palomilla se conoce como "coralillo", "gusano telilla" o "gusano saltarín"; este último nombre obedece al hecho de que, cuando la larva es perturbada, se contorsiona y salta hacia atrás. Si bien es una plaga esencialmente agrícola, pues ataca los cultivos de maíz, arroz, frijol, sorgo, caña de azúcar, maní y caupí, puede presentarse en viveros forestales y atacar las plántulas de especies como el pochote (*Bombacopsis quinatum*). En Brasil ataca a *Araucaria angustifolia*. Es común encontrarla en suelos arenosos y bien drenados, especialmente durante la estación seca.

Otra característica de la larva es que construye un tubo de arena y seda que le permite viajar desde el túnel en que vive hasta las plántulas sin quedar expuesta. Las paredes del túnel (que es subterráneo), también están recubiertas de seda; hacia el fondo del mismo se pueden observar residuos vegetales parcialmente consumidos. En los cultivos agrícolas, la larva barren los tallos, provocando marchitez, secamiento y muerte. En el caso de las plántulas de pochote, son despojadas de sus raíces y se cortan por la base; luego la larva consume progresivamente el tallo y las hojas hasta que no queda ni rastro de la plántula.

La hembra deposita sus huevos solos o en grupos en la base de las plantas, sobre el suelo, o en hojas y tallos cercanos a él; los huevos, de color verde pálido, demoran entre 3-7 días para eclosionar. La larva pasa por seis instares en los 13-24 días que dura su desarrollo. Cuando está madura, mide unos 15 mm y presenta una coloración verdigrisácea o verde azulada; la cabeza es muy oscura, casi negra, al igual que la placa protorácica y varias plaquitas dispersas presentes en el resto del tórax. La pupación tiene lugar dentro del tubo sedoso. La pupa primero es de color verde, pero luego vira a pardo oscuro; mide 10 mm y tarda de 6-11 días para completar su desarrollo. El adulto es una palomilla con 15-20 mm de envergadura alar y palpos labiales largos y plumosos. En ambos sexos las alas posteriores son de color gris claro, pero las anteriores son diferentes: la hembra las tiene negras y el macho, de color pardo amarillento con bordes grisáceos.

En cuanto a sus enemigos naturales, hay varios parasitoides, tanto himenópteros de las familias Braconidae, Eulophidae e Ichneumonidae, como dípteros de la familia Tachinidae.

La distribución geográfica es muy amplia, desde los Estados Unidos hasta América del Sur, incluyendo varios países caribeños.

... ➡

Elasmopalpus lignosellus



Daño



Larva

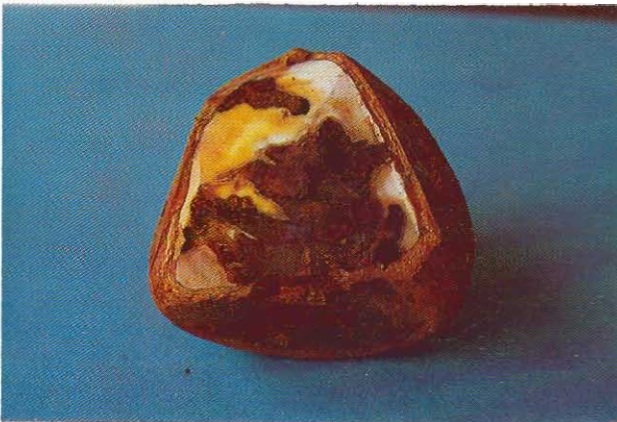
Referencias: GALLO *et al.*, 1978; KING y SAUNDERS, 1984.

Hypsipyla ferrealis

Morfológicamente esta especie es bastante parecida a *Hypsipyla grandella*, por lo que pueden ser confundidas con facilidad. Sin embargo, ésta sólo ataca los frutos y las semillas del cedro macho o caobilla (*Carapa guianensis*), aunque se sospecha que tiene otros hospederos silvestres. La hembra puede producir hasta 570 huevos (en el laboratorio), de forma elíptica y color crema que luego vira al rojo. Al nacer, la larva tiene la cabeza y la placa torácica negras y el resto del cuerpo crema, pero luego la coloración se va modificando gradualmente: blanco hialino, blanco crema, crema, rosado claro, verde azulado y, por último, azul verdoso. La pupa, que mide de 13-16 mm, es de color castaño claro en el vientre y castaño oscuro en el dorso. El adulto tiene una envergadura alar de 22-32 mm el macho y 24-36 mm la hembra. El tórax es de color castaño pálido, con escamas gris oscuro; las alas anteriores son castaño grisáceo pálido, con un tenue brillo violáceo y tienen una mancha pálida en el centro. Las alas posteriores son semitransparentes, de color gris claro en el macho y castaño oscuro en la hembra, con un tenue brillo violáceo. El abdomen es castaño grisáceo en el dorso y castaño pálido en el vientre. Las alas posteriores son más oscuras que las de *H. grandella*.

En cuanto a sus enemigos naturales, la larva es parasitada por el himenóptero *Hypomicrogaster hypsipylae* (Braconidae), que es gregario.

Esta especie ha sido reportada en los países centroamericanos, Colombia, Venezuela, Guayana Francesa, Brasil y Trinidad.



Daño

Referencias: BECKER, 1976.

Hypsipyla grandella

La larva de este insecto, conocido como el "barrenador de las meliáceas", ataca varias especies de plantas, todas ellas de la familia Meliaceae: *Cedrela mexicana*, *C. odorata*, *C. angustifolia*, *C. tonduzii*, *C. salvadorensis*, *C. fissilis*, *C. lilloi*, *C. tubiflora*, *Swietenia macrophylla*, *S. mahagoni*, *Carapa guianensis*, *C. procera*, *Guarea caoba*, *G. trichilioides*, *Khaya senegalensis*, *K. nyasica* y *Trichilia* sp..

Los huevos miden 0,5 mm, son elípticos y aplastados, de color amarillo pálido que vira al rojo. Por lo general, se colocan sobre brotes jóvenes, verdes y vigorosos, aunque también aparecen sobre el pecíolo de hojas y hojuelas y sobre los frutos. La larva, cuando nace, es de color beige con tonos rosados y mide de 2-2,5 mm, pero en el último instar mide de 21-27 mm y es de color azul claro, azul oscuro o rosado claro. La pupa mide unos 13 mm y es de color castaño en el vientre y castaño oscuro en el dorso. El adulto tiene una envergadura alar de 22-40 mm; la cabeza, el tórax y el abdomen son grises. Las alas anteriores son grises, con un brillo violáceo tenue y sombreadas con escamas castaño rojizo; tienen una mancha clara en el centro. Las alas posteriores son blancas, semitransparentes, algo iridiscentes.

Por lo general el ataque de esta plaga es más severo en árboles jóvenes, de dos o más años, que crecen en áreas expuestas al sol. La larva se desarrolla en las ramas nuevas, donde puede alimentarse de la médula y de la corteza y en los frutos, cuyas semillas y tejidos internos consume. El mayor daño resulta de la perforación de los brotes nuevos, especialmente del brote terminal, donde taladra una galería que puede alcanzar más de 25 cm de longitud. A consecuencia de ello, el brote terminal se deforma o se ramifica, lo que reduce el valor comercial del árbol. Cuando el ataque es repetido, se produce un retardo en el crecimiento e incluso la muerte. El daño se reconoce externamente por el secamiento del brote terminal y por la presencia de montículos rojizos de aserrín, seda y excrementos sobre el tallo. La larva se convierte en pupa dentro de la rama o del fruto en que se desarrolló, protegida por un capullo de seda; si el alimento se agota, puede migrar hacia otra rama o fruto para completar su desarrollo.

Aunque la información disponible es contradictoria, al parecer el ciclo de vida se completa en 80-95 días en la época lluviosa y 63-80 días en la época seca, por lo tanto, puede haber varias generaciones anuales; por otra parte, hay una superposición de generaciones, ya que la especie se encuentra siempre activa y en diferentes estadios de desarrollo.

... ➡

Hypsipyla grandella

En cuanto a enemigos naturales, hay varias especies de parasitoides: avispidas de varias familias y moscas de la familia Tachinidae; además, el nematodo *Hexamermis albicans* ataca la larva.

La especie tiene una distribución muy amplia que abarca desde Florida (EE.UU.) hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe.



Montículo



Larva

Adulto



Referencias: BECKER, 1976; BROWNE, 1968; HOCHMUT y MANSO, 1982.

FAMILIA SATURNIIDAE

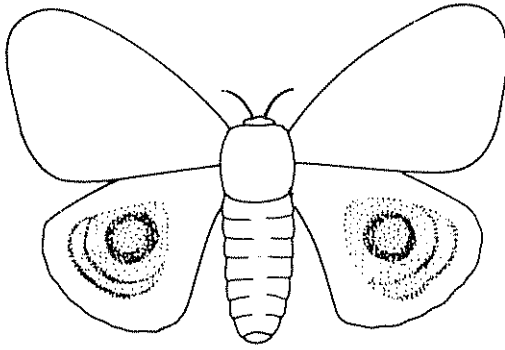
Los adultos de esta familia son mariposas robustas y grandes, con hasta 25 cm de envergadura alar. Las alas son de colores llamativos, casi siempre brillantes y a menudo tienen áreas transparentes, a modo de "ojos" o "ventanas". Las larvas, que son defoliadoras, son grandes y poseen muchas protuberancias o espinas, algunas muy urticantes. Aunque algunas empupan en el suelo sin construir capullo, muchas tejen capullos de seda para pupar; los capullos son grandes, a veces colectivos y se adhieren a las hojas o las ramas pequeñas del árbol o a la hojarasca del suelo.

En Costa Rica y Panamá se ha detectado a *Arsenura armida* defoliando el pochote. En Costa Rica, *Caio championi* defolia el pochote; *Periphoba arcaei* el pochote, el guácimo y otras especies; *Automeris rubrescens* la melina, el guácimo, el laurel y otras seis especies; *Automeris janus* defolia el nogal; *Lonomia electra* la melina; *Hylesia lineata* el guácimo, el madero negro y el guapinol; *Dirphia avia* el cedro amargo y el guapinol; *Dirphiopsis* flora a *Quercus* aff. *seemannii*. En Guatemala, *Hylesia* sp. ataca el ciprés y cuatro especies de pinos.

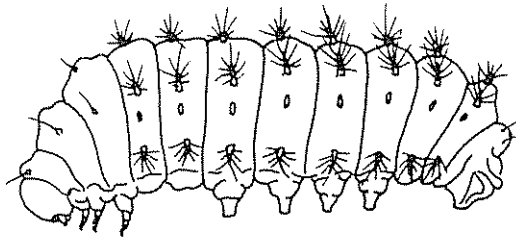
En Australia, *Synthereta janetta* defolia a *Eucalyptus deglupta*.



FAMILIA SATURNIIDAE



Adulto



Larva

Referencias: JANZEN, 1982; CHAVERRI, 1984; HILJE y QUIROS, 1986.

Arsenura armida

La larva de esta mariposa presenta una coloración vistosa, con bandas dorsales alternas, de colores verde y negro en el tórax y abdomen (entre ellas hay una banda delgada, de color amarillo pálido) y con los extremos del cuerpo de color rojizo. Los primeros instares poseen dos pares de filamentos negros en el dorso del tórax y uno en el penúltimo segmento abdominal. La larva madura puede medir hasta 13 cm de longitud y casi 2 cm de diámetro.

En plantaciones y en árboles dispersos de pochote (*Bombacopsis quinatum*) ubicados en terrenos abiertos, se pueden encontrar cantidades masivas de este insecto, que causan defoliaciones muy severas. Las larvas son gregarias y descansan en grupos durante todo el día, las jóvenes sobre las hojas y las maduras entre las espinas del tronco. Se alimentan por la noche y cuando se desplazan entre los árboles suelen viajar en hileras.

La larva madura se convierte en pupa dentro de una pequeña cámara en la base del árbol, entre la hojarasca. La pupa es negra, lisa y mide 5 cm de longitud y 2 cm de diámetro. Si bien en la estación lluviosa el estadio pupal dura cerca de un mes, en otras épocas puede tardar hasta cinco meses. En general, se presentan dos generaciones por año.

El adulto muestra dimorfismo sexual, pues el macho es de color pardo oscuro y tiene antenas bipectinadas, en tanto que la hembra es de color pardo-amarillento, tiene antenas filiformes y el abdomen más grueso. Ambos sexos son corpulentos y la envergadura alar es de unos 12 cm; tanto el tórax como el abdomen son muy pilosos. Las alas tienen tres bandas longitudinales de diferentes tonos; la interna es muy amplia y está separada de la intermedia por una línea casi recta; la intermedia se separa de la externa por una línea doble y sinuosa. Cerca del ápice de las alas anteriores hay una mancha clara, casi transparente, como una ventana.

En cuanto a sus enemigos naturales, se ha reportado a *Winthemia pinguioides* (Tachinidae) y a *Sarcodexia sternodontis* (Sarcophagidae).

Esta especie se encuentra en las zonas cálidas, por debajo de los 1.500 m.s.n.m., desde México hasta el sur de Brasil. En su ámbito de distribución, además del pochote ataca a *Guazuma ulmifolia*, *G. tomentosa*, *Luehea candida*, *Annona montana* y el cacao.



Arsenura armida



Larva joven



Larva madura



Hembra adulta

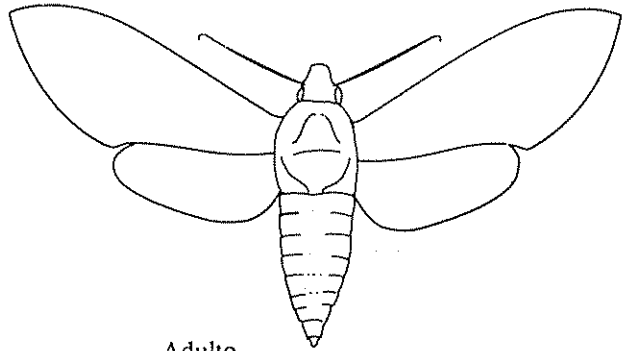
Referencias: BRICEÑO y RAMIREZ, 1976; JANZEN, 1982.

FAMILIA SPHINGIDAE

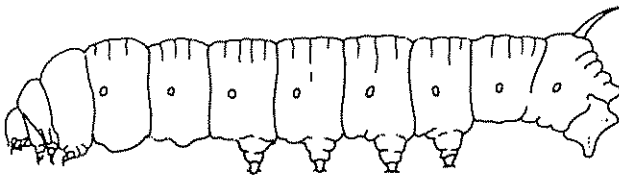
Los adultos de esta familia son palomillas robustas y grandes, cuya envergadura alar puede alcanzar hasta 13 cm. El cuerpo tiene forma algo cónica y las alas anteriores son alargadas, angostas, con el margen externo muy oblicuo. La proboscis, que casi siempre permanece arrollada, es muy larga, de una longitud semejante o superior a la del cuerpo; en ciertas especies puede medir hasta 25 cm. Las antenas presentan un leve engrosamiento hacia la mitad o hacia el ápice, que tiene una curvatura en forma de gancho. Son voladores fuertes y, al igual que los colibríes, pueden cernirse sobre las flores para extraer el néctar con su larga proboscis o espirotrompa.

Las larvas también presentan características muy típicas. Por lo general son grandes (algunas miden hasta 10 cm), cilíndricas, desnudas, frecuentemente de color verde; en el octavo segmento abdominal portan un "cuerno" inclinado, muy notorio, o al menos un tubérculo. Se alimentan del follaje de plantas herbáceas, arbustos y árboles. La pupación tiene lugar en el suelo; algunas especies tejen un capullo que las recubre, pero por lo general las pupas son desnudas y tienen la forma de un jarrón en el que la futura proboscis parece ser un asa o agarradera.

En Honduras se ha encontrado a *Erynnis* sp. defoliando el madero negro; ciertas especies congéneres, como *E. alope* y *E. ello*, atacan la yuca y la papaya.



Adulto



Larva

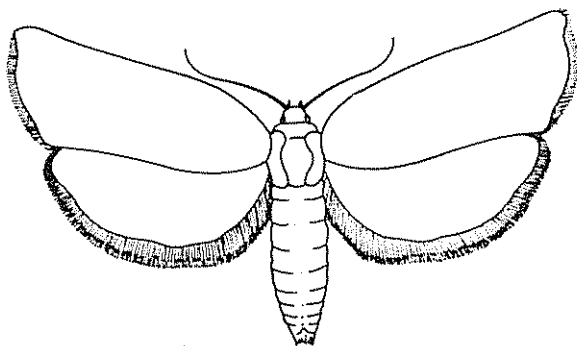
Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA TORTRICIDAE

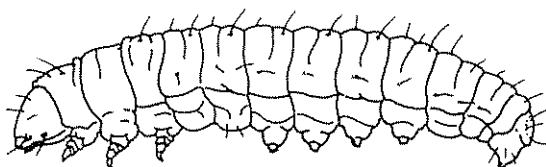
Los adultos son palomillas muy pequeñas, de envergadura alar rara vez mayor de 25 mm, color pardo o gris, con manchas o áreas jaspeadas en las alas. Las alas anteriores tienen el ápice cortado en escuadra. Las larvas se alimentan de frutos, nueces, semillas, conos, brotes y hojas; las que se alimentan de hojas por lo general las enrollan o las pegan, construyendo así refugios para pupar, o pupan dentro de capullos, bajo la corteza de los árboles o entre residuos vegetales.

Dentro de esta familia hay una subfamilia, Olethreutinae, que algunos autores consideran familia (Olethreutidae); los adultos se distinguen porque tienen flecos de pelos largos en la base de las alas posteriores. *Rhyacionia frustrana*, la polilla de los brotes del pino que abunda en todos los países de América Central y *R. subtropica*, presente en Guatemala, pertenecen a esta subfamilia. En Honduras, *Argyrotaenia* sp., *Cydia* sp. y *Satronia* sp. atacan los conos de varias especies de pinos y dos especies no identificadas defolian el madero negro y el ipil-ipil; en Guatemala, otra especie ataca el arripín.

En algunos países caribeños, *Gymnandrosoma pithecolobiae* ataca las semillas de *Samanea saman*.



Adulto



Larva

Referencias: CARLIN y NUÑEZ, 1985.

Rhyacionia frustrana

La larva de la "polilla de los brotes del pino" es específica del género *Pinus* y ataca especies tales como *Pinus caribaea*, *P. oocarpa*, *P. taeda*, *P. banksiana*, *P. echinata*, *P. cubensis*, *P. occidentalis*, *P. elliottii*, *P. canarensis*, *P. kesiya* y *P. radiata*.

Por lo general, la hembra coloca sus huevos en la parte superior de los brotes nuevos. La larva recién emergida perfora los tejidos del brote casi siempre en la base de las acículas o agujas, provocando la secreción de una resina de color blanquecino fácilmente perceptible; a la vez, teje una tela fina en el eje de la aguja, debajo de la cual se alimenta de los tejidos suaves del brote. La larva más desarrollada ataca el eje del brote, donde hace galerías de 2-3 cm de longitud; esto provoca el secamiento del brote, que adquiere una coloración pardo rojiza y queda recubierto de resina. En respuesta al daño, el árbol produce de dos a seis rebrotes que ocasionan bifurcaciones o deformaciones del fuste y retardan el crecimiento del árbol. Si el ataque es repetitivo, puede causar la muerte. El ataque se presenta desde el estado de plántula, en el vivero, hasta cuando el árbol supera los 3 m de altura; esto se explica por el alcance de vuelo de la polilla que, al parecer, no vuela más de 3 m de alto. Es importante indicar que esta especie también puede atacar los conillos de sus hospederos.

El huevo, aplanado, mide 0,5 mm de diámetro y es de color amarillo o anaranjado-rojizo. La larva cuando nace es de color amarillo claro, con la cabeza negra o pardo claro y mide 1,5 mm de longitud; luego adquiere una coloración amarillo-anaranjada y puede medir hasta 10 mm. La pupa, que aparece siempre dentro de los brotes, es de color pardo y mide de 5-7 mm. El adulto es una palomilla de apenas 10-13 mm de envergadura alar, cuyas alas anteriores son de color gris plateado, con manchas de color pardo-rojizo o ladrillo. El período de desarrollo es de 6-9 días para el huevo, de 19-23 días para la larva, de 11-14 para la pupa y de 5-7 para el adulto. En América Central deben presentarse más de ocho generaciones al año y, como el desarrollo es ininterrumpido, se pueden observar todos los estadios de desarrollo en cualquier época del año; en general, el daño es mayor durante la época seca.

En cuanto a sus parasitoides, hay varias especies de avispas como *Elachertus* sp., *Habrocytus* sp., *Pteromalus* sp., *Parasierola* sp., *Spilochalcis* sp. y *S. side*, *Tetrastichus* sp., y *Goniozus* sp., así como una mosca del género *Lixophaga*.

... ➡

Rhyacionia frustrana

La distribución geográfica es amplia y comprende Canadá, Estados Unidos, México, América Central y varias islas del Caribe.



Daño



Larva



Adulto

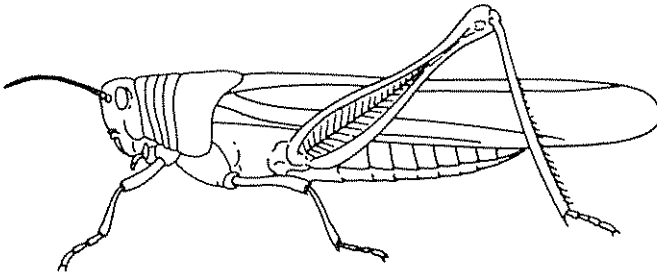
Referencias: BROWNE, 1968; FORD, 1986a; HOCHMUT y MANSO, 1982; SALAZAR, 1984.

ORDEN SALTATORIA

FAMILIA ACRIDIDAE

Estos "chapulines" o "saltamontes" tienen antenas cortas. Los órganos auditivos están situados en los costados del primer segmento abdominal. Los tarsos tienen tres segmentos y en el proesternón (vientre del primer segmento torácico) presentan una espina o tubérculo notorio.

En América Central la especie más importante es *Schistocerca piceifrons piceifrons*, la "langosta migratoria", que defolia muchos cultivos agrícolas y algunas especies forestales de importancia.



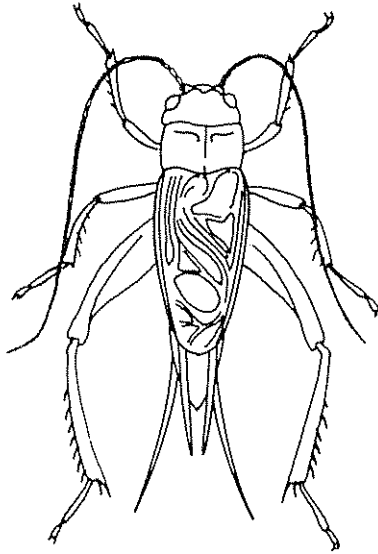
Adulto

Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA GRYLLIDAE

Estos "grillos" poseen antenas filiformes y muy largas; los tarsos tienen tres segmentos y los órganos auditivos se hallan en las tibias delanteras. De día se esconden en hoyos que cavan en el suelo o en la basura y de noche salen a alimentarse.

En América Central, la especie más importante es *Acheta assimilis*, el "grillo común" o "grillo de cañal", que corta los tallos de las plántulas en los viveros forestales y se alimenta de raíces y follaje; esta especie también afecta algunos cultivos agrícolas, como maíz, frijol y arroz.



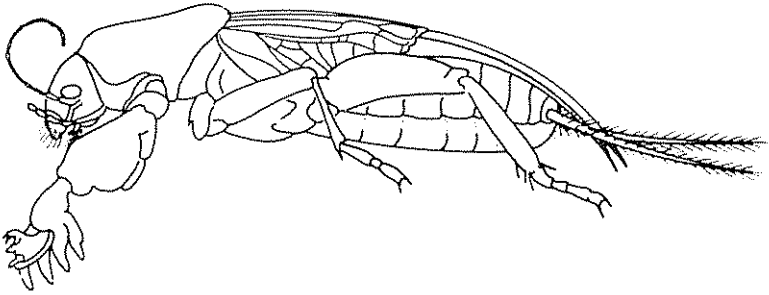
Adulto

Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

FAMILIA GRYLLOTALPIDAE

Esta familia comprende a los llamados "grillos-topo", que son muy fáciles de reconocer porque tienen las patas delanteras adaptadas para escarbar. Estas patas son aplanadas y constan de una especie de dientes y cuchillos que les permiten excavar túneles largos y poco profundos para alcanzar las raíces de las plántulas, de las cuales se alimentan.

En América Central la especie más importante es *Neocurtilla hexadactyla* (llamada anteriormente *Gryllotalpa hexadactyla*), que puede afectar las plántulas en los viveros y constituye un serio problema para los cultivos de arroz y de papa.



Adulto

Referencias: KING y SAUNDERS, 1984.

ORDEN THYSANOPTERA

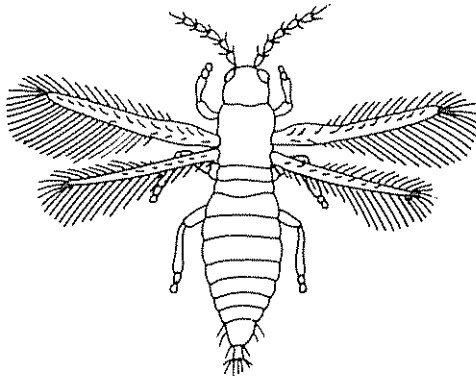
FAMILIA THRIPIDAE

Los "trips" o "piojillos" adultos son diminutos y rara vez miden más de 2 mm de longitud; las alas tienen flecos, son delgadas y algo puntiagudas.

La hembra coloca sus huevos en el tejido de la planta hospedera gracias a su filoso ovipositor. Durante los dos primeros instares, las ninfas se mantienen en agrupaciones, mezcladas con los adultos; durante el tercero y el cuarto no se alimentan.

Tanto las ninfas como los adultos perforan la epidermis de la parte atacada con su mandíbula (tienen sólo una), rompen las células con los estiletes maxilares y succionan la savia con el aparato bucal cónico. Es frecuente observar gotas de miel en la parte posterior de su cuerpo, al igual que sucede en algunos homópteros chupadores que consumen más savia de la que requieren.

En Costa Rica se ha observado a *Selenothrips rubrocinctus* raspando el follaje de *Eucalyptus deglupta*; esta especie también afecta el cacao y el cas, dos cultivos de importancia agrícola.



Adulto

2. ANIMALES VERTEBRADOS

Orthogeomys spp.
(Rodentia: Geomyidae)

Las "taltuzas" o "tuzas" son roedores cuya distribución se limita a la parte norte del continente americano; comprenden varios géneros: *Geomys*, *Pappogeomys*, *Thomomys*, *Zygogeomys* y *Orthogeomys*, de los cuales sólo el último está presente en América Central. Las especies son *O. hispidus* (Guatemala y Belice), *O. grandis* (Honduras), *O. matagalpae* (Honduras y Nicaragua), *O. heterodus*, *O. cherriei* y *O. underwoodi* (Costa Rica), *O. cavator* (Costa Rica y Panamá) y *O. dariensis* (Panamá); de hecho, casi que cada país tiene su propia taltuza.

El cuerpo es compacto y rechoncho y el cuello poco marcado. Las patas son cortas, con garras curvas, largas y afiladas (sobre todo las delanteras). El pelaje, terso o áspero, es de color pardo oscuro, gris o negro, con manchas o bandas blancas en algunas especies. En cuanto a las capacidades sensoriales, el olfato está muy desarrollado, lo mismo que el tacto, que reside en las vibrisas o bigotes y en la cola, que es desnuda y muy corta. Los ojos son pequeños y las orejas muy reducidas. Los incisivos son grandes y expuestos y están recubiertos por una capa de esmalte de color amarillo intenso; los labios pueden cerrarse detrás de ellos, lo que evita que traguen tierra cuando roen. En las mejillas tienen abazones grandes, que les permiten acarrear alimento. La longitud total (incluyendo la cola) oscila entre 17-40 cm y el peso entre 500-800 g.

Las taltuzas son animales subterráneos o fosoriales que rara vez se asoman a la superficie; prefieren vivir en suelos desprovistos de rocas, de textura arenosa, profundos y con buen drenaje. Construyen un nido o madriguera grande (puede medir 110 cm de largo, 60 cm de ancho y 30 cm de altura), donde guardan el alimento, defecan y se reproducen. Desde el nido salen túneles en varias direcciones, que se subdividen en otros túneles secundarios y sirven al animal para llegar hasta donde está el alimento. Al abrir nuevos túneles, la taltuza rellena los anteriores con la tierra sobrante y expulsa un poco al exterior; por esta razón, en los sitios donde se alimentan se observan montículos de tierra fresca sobre el terreno. Los túneles secundarios están entre los 6 y los 10 cm de profundidad y tienen un diámetro de 8 cm. El sistema de galerías de un solo individuo puede abarcar un área de 256 m².

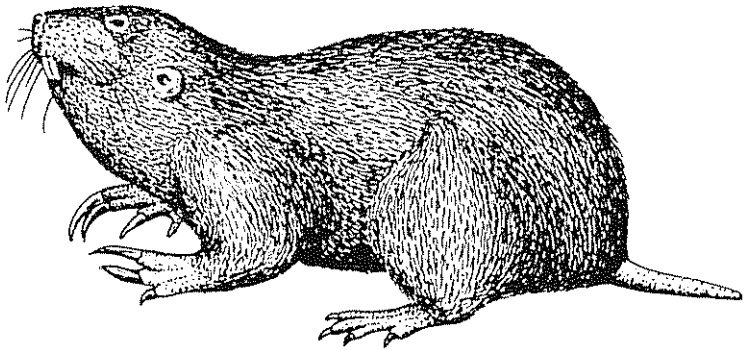
... ➡

Orthogeomys spp.
(Rodentia: Geomyidae)

Las taltuzas son diurnas y están más activas entre las 8 a.m. y las 2 p.m., con un pico de actividad cerca del mediodía. Por lo general son animales solitarios, que comparten su madriguera y galerías sólo durante los períodos de celo y de crianza. Según parece, algunas especies manifiestan verdadera territorialidad. Producen de 2-4 camadas anuales, cada una con 2-4 crías; el período de gestación abarca de 20-32 días.

Son animales polípagos y se alimentan de tubérculos, raíces succulentas, tallos tiernos, follaje y frutos cercanos al suelo, en al menos veinte cultivos agrícolas. En el campo forestal, afectan varias especies: ciprés, pinos, cedros, eucaliptos, nogal, madero negro, encino, poró, etc. El mayor daño se expresa en el consumo de plántulas y en la destrucción de las raíces de árboles jóvenes; no obstante, pueden roer completamente las raíces de árboles grandes provocando su caída.

Entre los depredadores más comunes están las comadrejas (*Mustela frenata*), los mapaches (*Procyon lotor*), los pizotes (*Nasua nasua*), los coyotes (*Canis latrans*), las boas (*Boa constrictor*) y algunas aves rapaces; de todos ellos, sólo las boas y las comadrejas tienen la posibilidad de introducirse en las galerías de las taltuzas.



Orthogeomys sp.

Referencias: ARANDA y MARCH, 1987; DELGADO, 1986; HALL, 1981; McPHERSON, 1985; MORA y MOREIRA, 1984; NOWAK y PARADISO, 1983; SISK y VAUGHAN, 1984; TIMM, 1983.

Sciurus spp.
(Rodentia: Sciuridae)

Si bien en América Central hay otros géneros de ardillas, como *Microsciurus* y *Syntheosciurus*, *Sciurus* es el más relevante y el mejor representado, pues en el área hay seis especies de este género. Algunas sólo se encuentran en un país, aunque tengan ámbitos de distribución más amplios. *Sciurus aureogaster* y *S. yucatanensis* aparecen en Guatemala, *S. richmondi* en Nicaragua y *S. granatensis* en Costa Rica y Panamá. *S. deppei* está en todos los países salvo Panamá, en tanto que *S. variegatoides* es la única especie común; de esta última hay 15 subespecies.

Por lo general, las ardillas del género *Sciurus* tienen un cuerpo esbelto, de 43-56 cm de largo, de los cuales la cola equivale casi a la mitad; el peso varía entre 450-600 g. El pelaje es más bien corto, algo áspero y de colores muy variados, aunque predominan los rojo-herrumbre y pardorrojizo. La cola es aplanada y tiene pelos mucho más largos que los del resto del cuerpo.

Son animales muy ágiles; además, sus garras largas y afiladas así como su cola les permiten subir y bajar por los árboles y saltar entre ellos con gran facilidad. Por lo general son arbóreas, aunque a veces descienden al suelo. Sus refugios pueden ser huecos en los árboles o nidos voluminosos contruidos con hojas y ramas delgadas en las horquetas o en ramas altas. Los alimentos los acarrean en los abazones y los almacenan en sus nidos.

Las ardillas son polípagas, o sea, inespecíficas en cuanto al tipo de alimento; consumen flores, frutos, semillas, nueces, brotes tiernos, hojas, tallos, corteza de árboles, hongos, insectos y hasta huevos y pichones de aves. Esto las convierte en plagas importantes para muchos cultivos, como maíz, arroz, cacao, coco, macadamia, mango, aguacate, arveja, chayote, zanahoria, papaya y banano. También afectan especies de importancia forestal como el pochote, el ciprés y los eucaliptos, al roer la corteza del fuste y de las ramas. Las roeduras, además de abrir una vía para el ingreso de patógenos, producen quebraduras irreparables en los árboles.

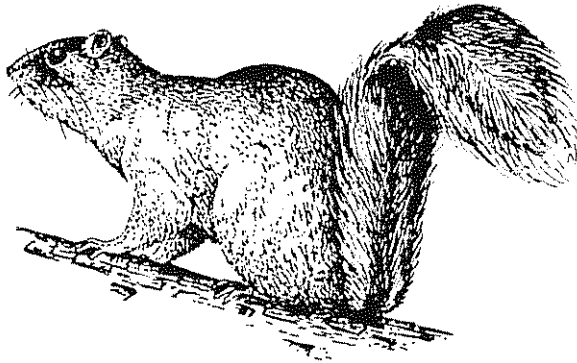
La información sobre su actividad reproductiva es fragmentaria y hasta contradictoria. No obstante, se podría señalar que la mayor actividad se presenta en la época seca, que el período de gestación dura

... ➡

Sciurus spp.
(Rodentia: Sciuridae)

de 40-45 días y que se se producen 1-2 camadas por año, cada una con 2-3 crías.

Las ardillas suelen ser diurnas, se alimentan solas o en grupos y, en algunas especies, existe la territorialidad. Aunque por lo general habitan áreas boscosas, algunas especies como *S. variegatoides* se adaptan fácilmente a los hábitats alterados.



Sciurus sp.

Referencias: HALL, 1981; McPHERSON, 1985; MENDEZ, 1970;
MONGE, 1989; MORA y MOREIRA, 1984; NOWAK y
PARADISO, 1983.

Sigmodon hispidus
(Rodentia: Cricetidae)

La "rata algodонера", "rata de la caña" o "rata del arroz" es un animal de tamaño mediano; mide entre 22-37 cm y pesa entre 100-200 g. La cola es gruesa y más corta que el cuerpo. Los ojos son grandes; las orejas son más bien redondas y están parcialmente cubiertas por pelo. El pelaje es de color grisáceo, con tonos parduscos, áspero y de apariencia espinosa.

Esta rata es muy activa durante las horas diurnas; se desplaza sobre el suelo a lo largo de trillos o caminos que ella misma traza, pero también puede excavar túneles poco profundos de hasta 3 m de longitud. Construye sus nidos en la base de las macollas de gramíneas o en fisuras del suelo, donde coloca zacate seco. Prefiere vivir en áreas densamente cubiertas por plantas herbáceas o arbustivas. Tiene un potencial reproductivo alto, ya que la gestación dura menos de un mes, la camada tiene de 2 a 12 crías (5 ó 6 en promedio) y éstas pueden reproducirse en aproximadamente 45 días.

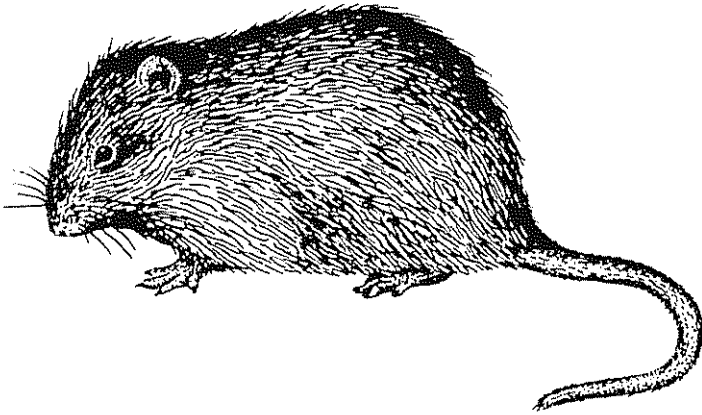
Aunque esta rata puede consumir insectos y también huevos y pichones de aves, por lo general es herbívora y se alimenta de raíces, tallos, yemas, hojas, frutos y semillas. Es una plaga muy seria para varios cultivos, sobre todo caña de azúcar, maíz y arroz. Puede descortezar árboles de pochote, melina y gavilán; si el daño se presenta en la base del árbol, puede acabar con él. Es posible que la rata ataque la corteza no por su valor nutritivo sino porque es un tejido succulento que le proporciona agua, especialmente durante la estación seca, además de que ello le permite desgastar sus incisivos.

En América Central se ha observado que aunque la rata siempre está presente, alcanza densidades alarmantes cada cinco años, por razones aún desconocidas.

Su distribución comprende desde el sur de los Estados Unidos hasta el norte de Venezuela y el noreste de Perú.

... →

Sigmodon hispidus
(Rodentia: Cricetidae)



S. hispidus

Referencias: ARANDA y MARCH, 1987; HALL, 1981; JANZEN, 1983; McPHERSON, 1985; MORA y MOREIRA, 1984; NOWAK y PARADISO, 1983; TIMM, 1983.

Sylvilagus spp.
(Lagomorpha: Leporidae)

La familia Leporidae, a la que pertenecen los conejos, tiene dos especies (*Sylvilagus brasiliensis* y *S. floridanus*) que pueden tener importancia desde el punto de vista forestal porque atacan las plántulas en los viveros o los arbolitos recién trasplantados; también pueden descortezar árboles y arbustos.

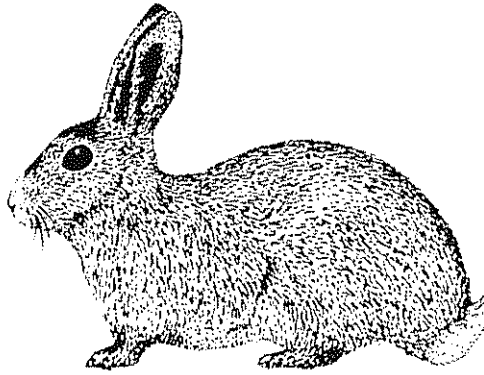
Un adulto de *S. brasiliensis* pesa de 600-900 g y mide entre 38-42 cm, en tanto que uno de *S. floridanus* pesa de 800-1000 g y mide entre 37-46 cm. El primero presenta un color pardo grisáceo en el dorso y blanco o blanco grisáceo en el vientre; las orejas son pequeñas y redondeadas y la cola es apenas perceptible. La otra especie tiene las orejas algo puntiagudas y presenta un color pardo amarillento en el dorso, con una mancha rojiza detrás de la cabeza y blanco grisáceo en el vientre; la cola es blanca en la parte ventral y cuando el conejo corre la levanta, haciéndola muy visible.

Ambas especies son solitarias y activas de día y de noche; hacen sus nidos en huecos de los troncos y en las rocas. Para descansar, cavan hoyos poco profundos. Se alimentan de tallos, brotes tiernos, hojas, flores, frutos, semillas y de la corteza de algunos árboles. Son animales muy prolíficos, pues el período de gestación dura un mes y cada hembra puede tener de 4-5 camadas por año, cada una con 2-8 crías que alcanzan su capacidad de reproductiva a los tres meses. Las crías nacen en un nido poco profundo acondicionado con materia vegetal y pelos de la madre.

La distribución de *S. brasiliensis* comprende desde el este de México hasta Argentina, pero no incluye El Salvador. La de *S. floridanus* abarca diferentes regiones desde Canadá hasta Costa Rica, Venezuela y Colombia.

... →

Sylvilagus spp.
(Lagomorpha: Leporidae)



Sylvilagus sp.

Referencias: ARANDA y MARCH, 1987; HALL, 1981; MENDEZ, 1970; MORA y MOREIRA, 1984; NOWAK y PARADISO, 1983; TIMM, 1983.

3. PATOGENOS

Mal del talluelo

En los viveros se puede presentar el ataque de un complejo de hongos del suelo que produce un daño conocido como "mal del talluelo", "mal de semillero", "pudrición de raíces", "chupadera" o "damping off" y que induce síntomas de clorosis, volcamiento de plántulas, estrangulamiento del tallo y pudrición de las raíces. En la mayoría de los casos, es provocado por hongos como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Phytophthora* sp., *Cylindrocladium* sp. o *Botrytis cinerea*.

Según el momento del ataque, el mal del talluelo se ha clasificado en preemergente, postemergente y tardío.

Mal del talluelo pre-emergente

En este caso, los hongos dañan la semilla o matan las plántulas antes de la emergencia; hay necrosis de los cotiledones y del hipocótilo. Esta infección es difícil de diagnosticar porque no hay síntomas visibles y sólo se sospecha de su presencia por los bajos porcentajes de germinación.



Mal del talluelo (pre-emergente)



Mal del talluelo post-emergente

El período de mayor susceptibilidad al ataque de los patógenos del suelo corresponde a los primeros días posteriores a la emergencia. En este caso, la plántula se infecta en la base del tallo o ligeramente por debajo, lo que produce estrangulamiento del tallo, seguido de doblamiento o caída, y en uno o dos días, la muerte de la plántula.

En las coníferas, especialmente en los pinos, la caída de las plántulas es indicativa de la presencia de la enfermedad. El ataque se hace evidente, si al pasar ligeramente la mano sobre las plántulas en las camas de germinación, se produce el volcamiento. En las especies latifoliadas se observa clorosis y marchitamiento gradual de las plántulas hasta llegar al volcamiento.

En los bancales las plantas enfermas pueden formar focos o estar mezcladas con las plantas sanas.



Mal del talluelo (post-emergente)



Mal del talluelo

Mal del talluelo tardío

Este tipo de ataque suele ocurrir semanas o meses después de la emergencia, en plántulas cuyas raíces ya han producido tejido leñoso.

En la parte aérea de la planta se observa clorosis del follaje o marchitez de los brotes terminales, como consecuencia de la muerte de las raíces. En los pinos, las acículas de la parte inferior de la planta toman un color castaño. Las raíces podridas pierden la consistencia y la corteza se puede separar fácilmente.

En este nivel, el diagnóstico de la enfermedad puede resultar complicado, porque nematodos, insectos, deficiencias nutricionales o el mal manejo del riego inducen síntomas aéreos muy semejantes. Por ello, se recomienda extraer las raíces para verificar que efectivamente se trata de un ataque de hongos.



Mal del talluelo (tardío)

Medidas generales de combate

El mal del talluelo puede ser reducido por métodos culturales o químicos. Con las prácticas culturales se pretende evitar la introducción del patógeno o el desarrollo violento de la enfermedad en los bancales. Como la enfermedad es provocada por varios hongos, es necesario

... ➡

Mal del talluelo

conocer sus requerimientos específicos a fin de crear un ambiente desfavorable para su desarrollo y favorable para el crecimiento del árbol. Mal drenaje, suelos pesados, altas densidades de siembra y suelos infectados con alto contenido de materia orgánica son factores que aceleran la aparición del "mal del talluelo".

En los casos en que la producción de plantas se inicia en una cama de germinación, es preferible usar como sustrato arena de río o una mezcla de arena y suelo (3:1) desinfectada, para evitar el acarreo de hongos y contar con un drenaje eficiente. Debe usarse un sitio techado y bien ventilado y riego por aspersión.

El sustrato se desinfecta aplicando vapor o productos químicos como bromuro de metilo o vapán. El bromuro de metilo se usa en una dosis equivalente a un tarro por metro cúbico de sustrato bien seco; una vez aplicado, se debe cubrir el suelo durante 24 horas para evitar la volatilización de los gases tóxicos. Luego se destapa y se deja airear por 48 horas; sólo entonces se puede sembrar. El vapán se aplica con regadera en una hilera de 10 m^2 , usando una dosis de 100 ml/m^2 .

La producción de plántulas en fragmentos de tubo plástico de boca ancha, una técnica que no se utiliza en América Central, es la más recomendada porque permite mantener las plántulas en alto, de modo que se elimina el salpique desde el suelo y el drenaje mejora significativamente.

La siembra en bolsas plásticas es más recomendable que la siembra en bancales. El suelo se debe desinfectar y mezclar con (en orden decreciente): vermiculita, granza de arroz y subsuelo arenoso. Se deben aplicar fumigantes para eliminar los patógenos y erradicar otros organismos dañinos, como larvas de insectos, nematodos o malezas.

En el caso de los eucaliptos, se sugiere deshojar cuando la planta mide de 4 a 7 cm, para mejorar la circulación de aire. Desde el punto de vista silvicultural y fitopatológico no es recomendable esperar a que la planta crezca y el follaje cierre completamente el área del vivero.

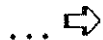


Mal del talluelo

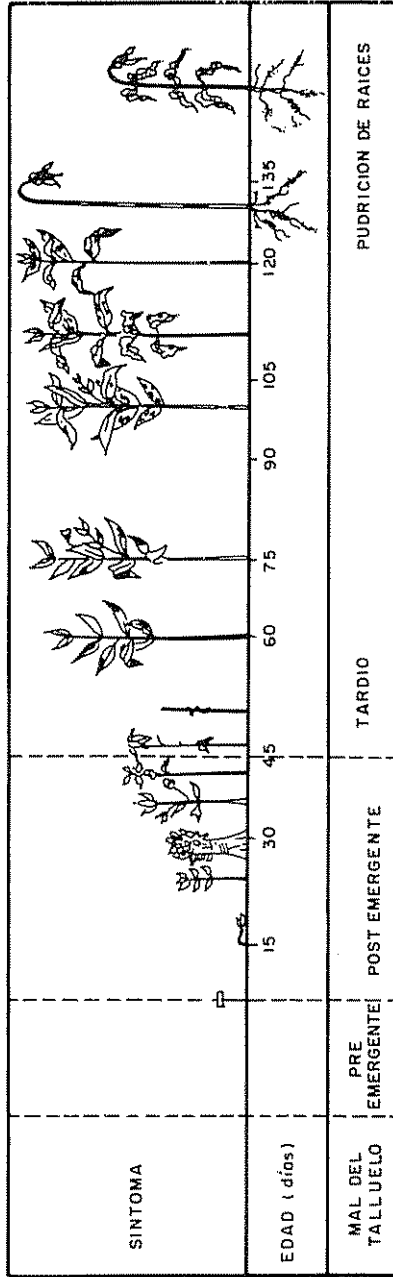
Se deben eliminar todos los materiales vegetales y los residuos que haya sobre el suelo y también las hojas viejas de la sección basal del tallo, porque incrementan el riesgo de ataque de algunos hongos; esto requiere una vigilancia permanente del vivero.

La densidad de siembra utilizada tiene mucha importancia, porque es uno de los factores que regulan la humedad del suelo y la aireación entre plantas. A mayor densidad de siembra, hay más probabilidades de ataque de patógenos, porque aumentan la humedad del suelo y la humedad relativa del ambiente. Además, el uso de una densidad alta limita las posibilidades de control y complica la eliminación de los residuos del suelo.

A continuación, se describen sucintamente los principales patógenos involucrados en el "mal del talluelo", así como algunos aspectos relacionados con su epidemiología.



Mal del talluelo



Mal de talluelo: secuencia de ataques y síntomas que pueden presentarse en el vivero

Rhizoctonia solani

Este es un hongo ampliamente distribuido en todo el mundo, tanto en suelos cultivados como no cultivados, que puede actuar como saprófito o ser un patógeno de las plantas. Morfológicamente se caracteriza por presentar un micelio de color pardusco (en medio artificial), filamentoso, ramificado en ángulo recto, con una ligera constricción en los septos cerca del punto de ramificación.

No produce esporas en condiciones naturales ni en medio de cultivo, por lo que las características del micelio son básicas para su identificación. Produce esclerocios de 0,2 a 2 mm de diámetro, que constituyen su principal medio de supervivencia.

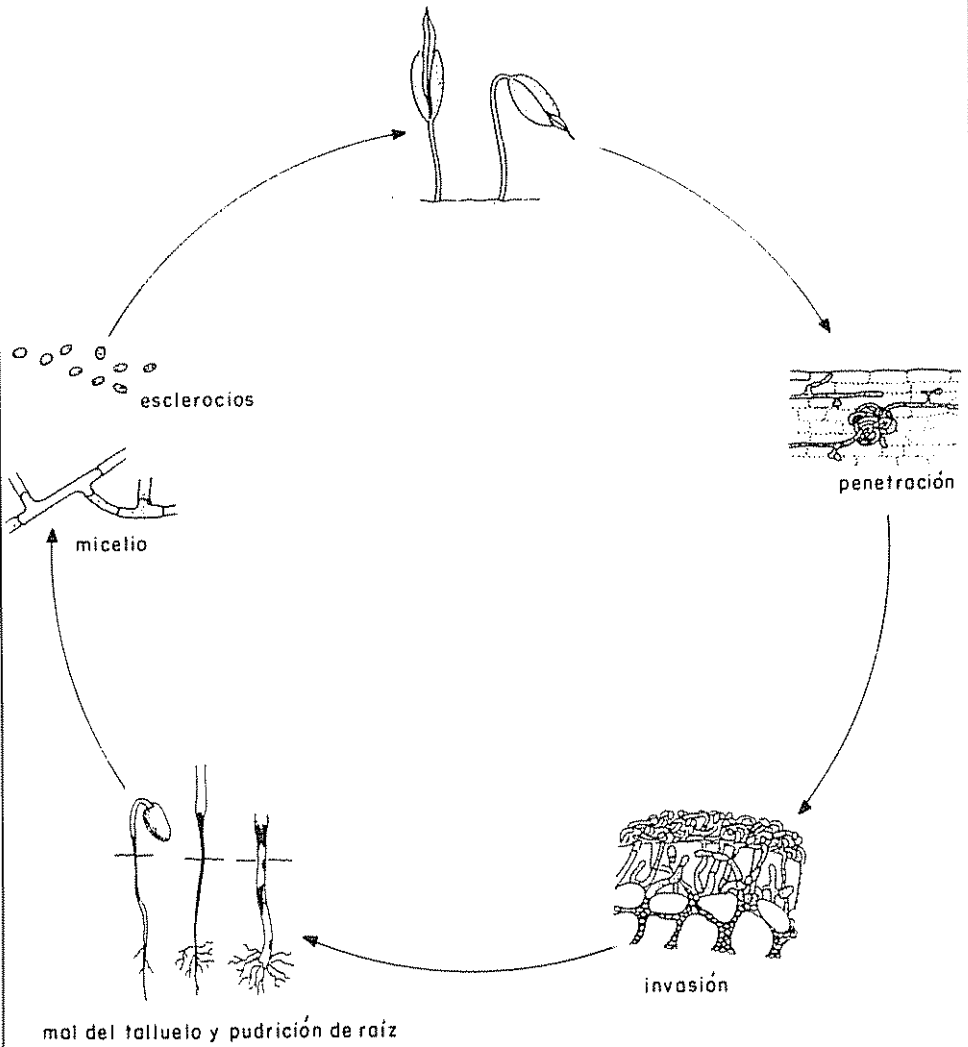
Durante el desarrollo de la plántula, las hifas rodean los tejidos del hospedero y luego lo penetran; el micelio avanza inter e intracelularmente y mata la planta por anillamiento profundo del talluelo, generalmente cerca del nivel del suelo. La diseminación ocurre por fragmentación del micelio producida por el movimiento de las partículas del suelo (que portan fragmentos de hifa con esclerocios) por efecto de las prácticas culturales, el riego o la lluvia. La sobrevivencia ocurre sobre tejidos en descomposición, en forma de micelio o esclerocios.

El ataque de *R. solani* puede presentarse en preemergencia, post-emergencia o tardíamente; sus hospederos son algunos eucaliptos, pinos, ipil-ipil, *Caesalpinia peltoforoides* y *Acacia mangium*.

El ataque pre-emergente se evidencia por la falla en la emergencia de la plántula. La segunda manifestación de la enfermedad se presenta en post-emergencia, próxima al momento del repique; aparece un anillo en la base del tallo, que posteriormente causa el volcamiento. En estados más desarrollados no hay volcamiento, sólo anillamiento del tallo, marchitamiento del follaje y, posteriormente, la muerte de la plántula. El anillamiento se produce cerca de la base del tallo y se puede apreciar a simple vista, sobre todo en las plántulas más desarrolladas, porque la lesión es de color oscuro. La enfermedad se distribuye en focos.



Rhizoctonia solani



Ciclo del mal del talluelo causado por *Rhizoctonia solani*.

Referencias: DEMUNER *et al.*, 1987; FERREIRA *et al.*, 1988; LOPEZ, 1986; NAPIER, 1982; OGOSHI, 1987; OROZCO, 1984; TAHA, 1987; VAZQUEZ, 1981.

Fusarium spp.

Es un parásito facultativo que habita normalmente en el suelo. Entre las especies que ejercen su acción patogénica en los viveros, las que se han observado con mayor frecuencia son: *F. centricosum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum* y *F. solani*. Este hongo se encuentra distribuido por todo el mundo y tiene una amplia gama de hospederos, entre los se destacan: *Anthocephalus cadamba*, casuarina, ciprés, eucaliptos, ipil-ipil, jaúl, madero negro, pochote y teca.

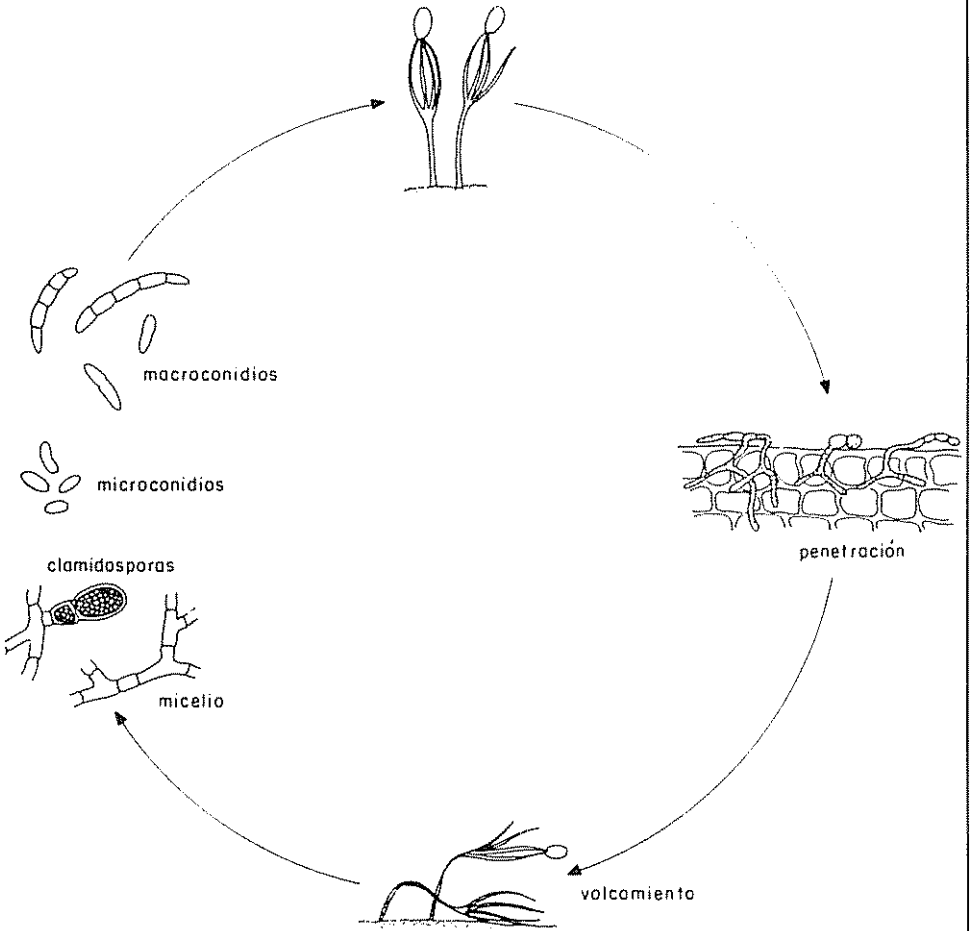
El hongo produce un crecimiento algodonoso blanco sobre los tejidos afectados, compuesto por micelio septado, con clamidosporas y una multitud de conidios (macro y microconidios). En los medios de cultivo se observan colonias de color blanco; en algunas, dependiendo de la especie, se produce un pigmento rojizo o morado bajo la colonia. La temperatura óptima para su desarrollo está entre los 25 y los 30 °C.

Los síntomas de *Fusarium* se diferencian de los de otros patógenos porque, con escasas excepciones, se observa una coloración rojiza en los tejidos dañados o el oscurecimiento de los tejidos internos del tallo, unos pocos centímetros por encima del sitio de la lesión.

La sobrevivencia ocurre sobre tejidos en descomposición, en forma de micelio o clamidosporas.

... →

Fusarium spp.



Ciclo del mal del talluelo causado por *Fusarium* spp.

Referencias: FERREIRA, 1989; LOPEZ, 1986; MICHAÏL y EL-SAYED, 1986; NAPIER, 1982; TAHA *et al.*, 1987.

Pythium spp.

Es un hongo que habita en el suelo y actúa como parásito facultativo. Tiene vida saprofítica y ocasionalmente puede atacar las plantas, sobre todo durante las primeras semanas del crecimiento, cuando se desarrollan en condiciones de alta humedad. Asociado con *Rhizoctonia* y *Fusarium* produce el "mal del talluelo" y parece ser el agente más importante cuando la enfermedad se produce en pre y post-emergencia.

Produce un micelio blanco y filamentososo sobre el material infectado, muy ramificado y de rápido crecimiento. La infección se efectúa por medio de micelio proveniente de residuos de cosecha, que avanza internamente y produce esporangios, que luego libera en el suelo. Si la temperatura es superior a los 18° C, los esporangios germinan y forman una nueva hifa; si la temperatura está entre los 18 y los 10° C, el esporangio germina, liberando zoosporas que nadan y se enquistan para, después de cierto tiempo de latencia, germinar y reiniciar el proceso de infección.

Al comienzo, el síntoma apenas se percibe por debajo del nivel del suelo, dependiendo de la humedad y de la profundidad de la siembra. El micelio consume el contenido celular y destruye la pared celular, provocando necrosis del área afectada. En las plántulas, la invasión y la muerte ocurre rápidamente. Por el contrario, en plantas más desarrolladas, la lesión crece durante cierto tiempo bajo el nivel del suelo, hasta que logra sobrepasarlo; ahí la lesión es mayor y limita la translocación de agua, por lo que la planta muere. En etapas de mayor madurez, el hongo se limita al punto de infección, ya que las gruesas paredes y la lignificación de los tejidos impiden la formación de una lesión de mayor tamaño.

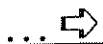
Los principales hospederos son eucaliptos, pinos y *Caelsalpinia peltoforoides*.

Referencias: FERREIRA, 1989; LOPEZ, 1986; SHARMA *et al.*, 1984, 1985.

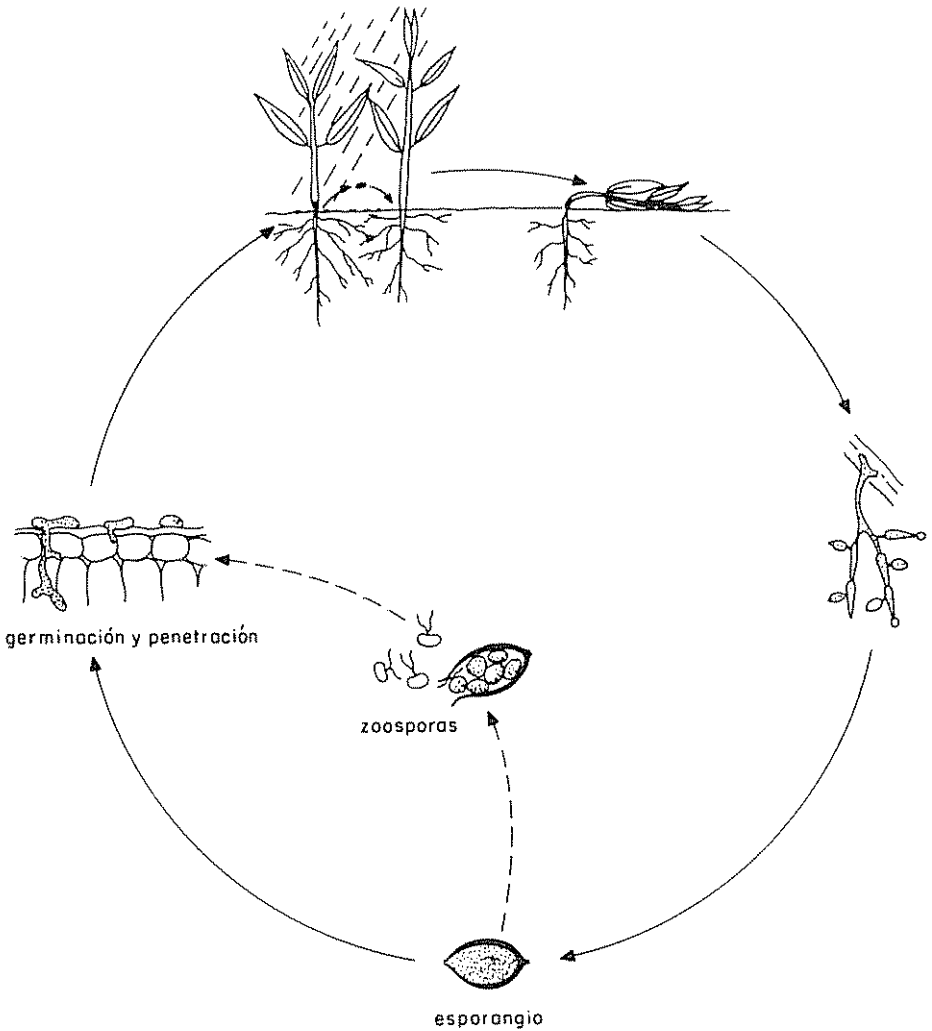
Phytophthora spp.

Hay varias especies de *Phytophthora* que causan pudrición de raíces. Las plántulas pueden morir en pocos días o en algunas semanas; en las plantas adultas, la pudrición de raíces puede ser lenta o rápida, dependiendo del inóculo y de las condiciones ambientales. El ataque del patógeno destruye el sistema radical completo, lo que se traduce en la muerte más o menos rápida de toda la planta. Las especies más afectadas son los pinos.

El hongo sobrevive en forma de oosporas, clamidosporas o micelio en las raíces infectadas o en el suelo. Las oosporas pueden germinar, en tanto que el micelio produce esporangios que luego germinan e infectan. Al igual que *Pythium*, en temperaturas comprendidas entre los 10 y los 12°C, *Phytophthora* libera zoosporas del esporangio que también pueden infectar una vez que hayan germinado. El ataque es más severo en los viveros donde se mantiene alta humedad y temperaturas de entre 15 y 23°C.



Phytophthora spp.



Ciclo de vida asexual de Phytophthora

Referencias: AGRIOS, 1979; DAVIDSON y TAY, 1987; HAMM, 1984.

Cylindrocladium spp.

Este es un patógeno muy común en viveros de eucalipto, que es su hospedero principal. Es un patógeno facultativo, que sobrevive en el suelo, sobre materia orgánica en descomposición, como clamidosporas o microesclerocios. Se han identificado varias especies como causantes del "mal del talluelo" en los eucaliptos, como *C. quinquesseptatum*, *C. ilicicola*, *C. parvum*, *C. clavatum*, *C. camelliae* y *C. scoparium*; de éstas, la última es la más frecuente.

El hongo crece bien en el medio PDA a temperaturas comprendidas entre los 25 y los 30°C. Sus colonias son algodonosas y de color marrón y alcanzan hasta 6 cm de diámetro en sólo una semana de incubación.

La diseminación del inóculo en las partículas del suelo ocurre por el salpique de la lluvia o el agua de escorrentía, que lo lleva hasta las plántulas vecinas. Las estructuras de resistencia germinan, o el micelio crece, infectando las plántulas en la región del cuello del tallo. Tanto las hifas como los tubos germinativos de los conidios tienen la capacidad de penetrar directamente en los tejidos, aunque si hay una abertura o herida, el proceso es más rápido.

Cylindrocladium infecta no sólo el tejido radical sino también el del tallo y el del follaje, desde la fase de preemergencia hasta las plantas adultas. Su distribución es casi mundial.

Referencias: FERREIRA, 1989; FERREIRA *et al.*, 1988; SHARMA *et al.*, 1984, 1985; TAHA *et al.*, 1987.

Botrytis cinerea

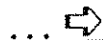
Este es un patógeno saprofítico que tiene una amplia gama de hospederos. Sobrevive en las hojas o tallos afectados en el suelo; sobre estos sustratos, produce hifas, conidios y esclerocios. En condiciones de altas humedad y temperatura, los esclerocios germinan, produciendo hifas que infectan el tejido y una enorme cantidad de conidios, que luego son diseminados por el viento. En condiciones favorables, los conidios germinan y colonizan nuevo tejido de la misma plántula o de plantas vecinas.

En el caso de los eucaliptos, el ataque es tardío. Es probable que a partir de fuentes de inóculo y con ayuda del viento, los conidios sean diseminados y lleguen hasta el follaje de las plántulas. Luego, lavados por el agua de lluvia o de riego, infectan al hospedero o son arrastrados hasta la base de la planta o al suelo, donde utilizan las hojas caídas para crecer saprofiticamente y producir suficiente inóculo secundario.

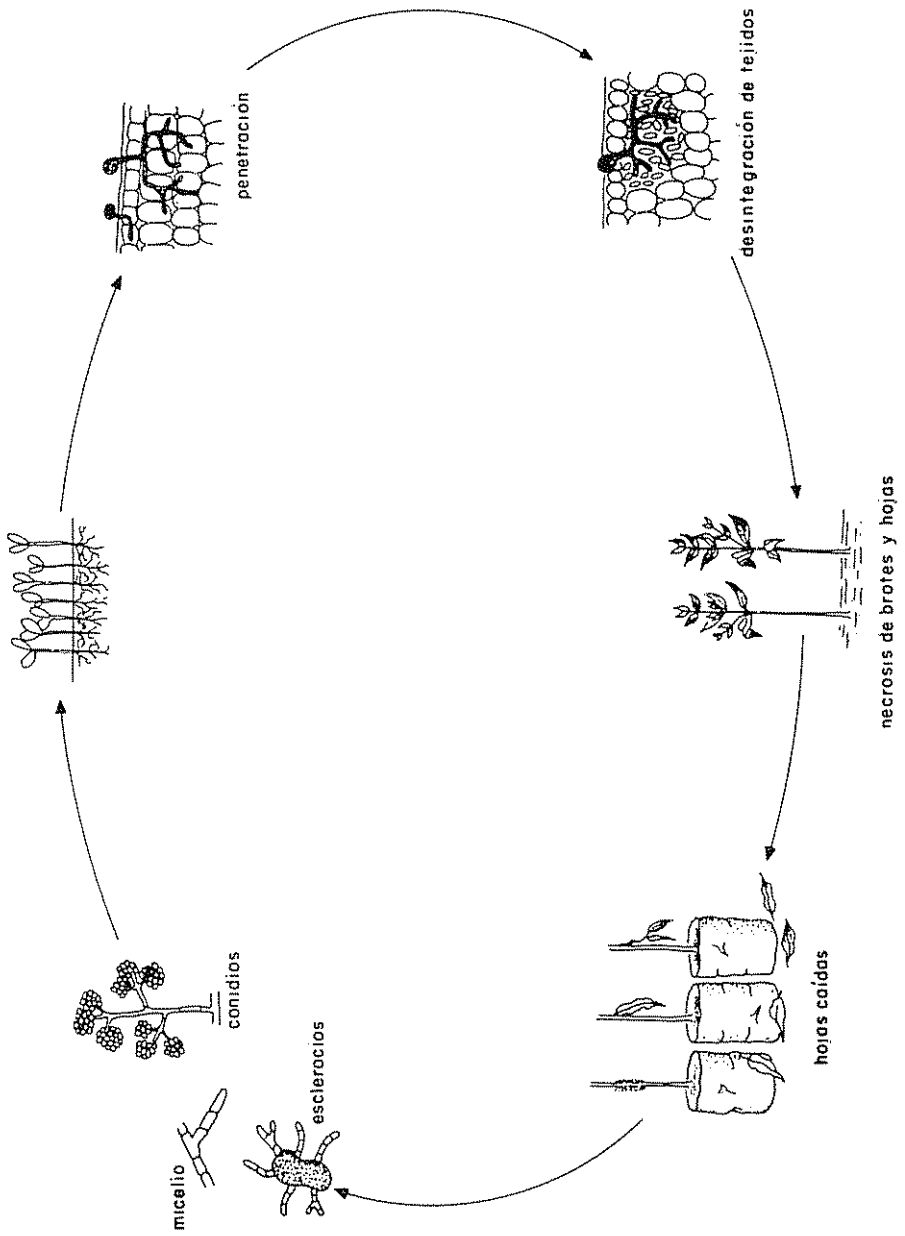
Las hojas caídas en el suelo, cubiertas por micelio secundario de color gris o pardo, son un indicativo del ataque del hongo en el vivero y constituyen una importante fuente de inóculo.

Los síntomas se pueden observar en la parte aérea de la planta, en los brotes y las hojas vivas, a diferentes alturas sobre el tallo. En cualquier caso, inicialmente la lesión tiene aspecto húmedo y color negro; luego se produce la muerte de los tejidos.

Los hospederos sobre los que se ha encontrado la enfermedad son los eucaliptos y el pochote.



Botrytis cinerea



Ciclo del mal del talluelo y necrosis del follaje.

Referencias: AGRIOS, 1979; FERREIRA, 1989.

Asperisporium sequoiae

Asperisporium (sin. *Cercospora*) *sequoiae* es un patógeno poco distribuido en América Central; hasta ahora sólo se ha detectado en Guatemala.

El hongo tiene conidióforos oscuros, agrupados y producidos sobre estromas. Los conidios son hialinos, cilíndricos, con forma de aguja, la mayoría con cinco o seis septos. En el medio de cultivo PDA forma colonias de color grisáceo, de menos de 2 cm de diámetro, con esporulación muy reducida después de dos semanas de incubación.

Los síntomas se aprecian en la base de la copa, como una quema de las acículas, que adquieren un color rojizo oscuro. Al comienzo de la enfermedad no se aprecia caída del follaje, pero conforme avanza, es posible observar la pérdida de las acículas. La enfermedad se localiza en la periferia del árbol, o sea, hacia la parte terminal de las ramas.

El patógeno ataca desde la etapa de vivero, causando una quema severa del follaje, que adquiere un tono grisáceo; es posible observar las fructificaciones del hongo sobre las acículas afectadas. La esporulación es más evidente y abundante en el tejido joven.

Los hospederos son el ciprés, *Sequoia gigantea* y *Thuja occidentalis*.



Quema de las acículas del ciprés.

Referencias: FERREIRA, 1989; HODGES, 1989; SUTTON y HODGES, 1990.

Cercospora rangita

Esta enfermedad es poco conocida en América Central; se ha observado con mayor frecuencia en condiciones de vivero o en plantas demasiado maduras para la siembra. En países donde se ha descrito la enfermedad se menciona que sólo se encuentra en condiciones de campo y en plantas adultas de melina (*Gmelina arborea*).

La identificación del verdadero agente causal aún es confusa. En la India se menciona a *Corynespora rangita* como el agente patógeno; en Brasil se señala a *Pseudocercospora* (sin. *Cercospora*) *rangita* como el responsable de la enfermedad. Con base en observaciones microscópicas realizadas en Costa Rica, pudo determinarse que las estructuras reproductivas son muy semejantes a las de *Cercospora*, aunque el conidio es ligeramente diferente al típico para ese género; pero definitivamente no parece ser *Corynespora*.

Los síntomas son bastante característicos y predominan en las hojas maduras; las lesiones son irregularmente circulares, distribuidas al azar, de color pardo oscuro y tienen hasta 1 cm de diámetro. Conforme se desarrollan, se forma un área central de color gris claro y un pequeño halo clorótico apenas perceptible; en lesiones adyacentes puede haber coalescencia.



Mancha foliar de la melina

Referencias: FERREIRA, 1989; SHARMA *et al.*, 1985.

Corticium salmonicolor

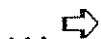
El daño causado por *C. salmonicolor*, un patógeno con una gama de hospederos muy amplia, es frecuente en las zonas tropicales húmedas. La enfermedad se localiza en plantaciones de eucalipto ubicadas en regiones con precipitación superior a los 2.000 mm anuales.

En el medio de cultivo PDA se aísla fácilmente; el micelio es de color blanquecino, pero conforme madura se vuelve rosado. El color rosado aparece antes cuando el hongo crece expuesto a la luz y entre los 24 y los 27 °C.

El patógeno ataca los árboles a partir de los dos años, aunque en zonas muy húmedas también se pueden observar síntomas en plantas más jóvenes. En los eucaliptos la susceptibilidad es mayor entre los 2-4 años de edad y el ataque se localiza a 1,5 o 2 m de altura. La enfermedad se caracteriza por un crecimiento rosado, sobre un cancro formado en el punto de infección del tallo. La infección ocurre en cualquier lugar del tallo principal o en las ramas e induce la muerte de los tejidos internos y la aparición subsecuente del cancro. El micelio, que crece sobre la corteza, puede rodear completamente el tallo; en este caso, la parte situada sobre el cancro muere y puede haber rebrotes por debajo. Durante la época seca, el cancro muestra hendiduras longitudinales.

Dados los requerimientos de humedad del hongo, se debe evitar el establecimiento de eucaliptos en zonas con una precipitación anual superior a los 2.000 mm. Si no se dispone de recursos económicos para combatirlo, lo más recomendable es eliminar el tejido afectado mediante una poda sanitaria. En plantaciones de mucho valor se pueden aplicar fungicidas cúpricos en la época lluviosa o pintar las áreas atacadas con una mezcla de cobre y cal.

El ataque de *Corticium* se ha observado en eucaliptos, melina y teca.



Corticium salmonicolor



Enfermedad rosada

Referencias: BAKSHI *et al.*, 1978; FERREIRA, 1989; SEGURA, 1970a; SETH *et al.*, 1978; SHARMA *et al.*, 1978.

Roya del pino *Cronartium* sp.

Esta es una enfermedad ampliamente distribuida en Europa, Asia y los Estados Unidos, sobre todo en los sitios de clima templado. En América Central todavía no es importante, pues sólo se ha reportado en Honduras y en Guatemala; sin embargo, se puede considerar como un problema potencial para la región. La roya del pino presenta diversos síntomas y puede ser causada por diferentes especies de *Cronartium*. El síntoma observado en América Central parece corresponder al causado por *C. quercuum*, también conocido como *C. cerebrum*.

El hongo provoca la aparición de agallas globosas en las ramas. A pesar de que ataca desde la etapa de vivero y puede causar la muerte del arbolito, el patógeno es más frecuente y evidente en el árbol adulto, al cual le deforma el fuste y le retarda el crecimiento. Las agallas producidas por otras especies del patógeno en los conos y las ramas pueden ser atacadas por las larvas del lepidóptero *Dioryctria*, de la familia Pyralidae. Los únicos hospederos conocidos pertenecen al género *Pinus*.



Tumor causado por *Cronartium* sp. en pino

Referencias: AGRIOS, 1979; BOYCE, 1961; HIRATSUKA, 1987.

Cancro del eucalipto *Cryphonectria cubensis*

En muchos países de América tropical, el cancro del eucalipto es la principal enfermedad de las plantaciones. En América Central, todavía no ha alcanzado altos niveles de incidencia; sólo ha sido observado en la zona atlántica de Costa Rica, donde las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo del patógeno. Aunque no hay datos precisos sobre las pérdidas que ocasiona, se han reportado daños significativos que alcanzan hasta el 57% en las plantaciones.

El agente causal, *Cryphonectria* (sin. *Diaporthe*) *cubensis*, es un Ascomycete que produce picnidios superficiales o ligeramente hundidos en la corteza, que a simple vista se perciben como pequeños puntos negros sobre el tejido dañado; por lo general tienen forma de pera y contienen conidios hialinos, ovalados y unicelulares. En el campo también se encuentra la fase perfecta, que se determina por la presencia de peritecios ligeramente metidos en la cáscara; los peritecios se ven como pequeños pelitos, pues tienen un cuello largo que sobresale de la superficie. Las ascosporas (ocho por asco) son hialinas, bicelulares, sin constricción, cilíndricas, con los extremos redondos, rectos o curvos. *Cryphonectria* es un hongo que crece fácilmente en el medio de cultivo PDA, donde forma colonias radiales de color anaranjado que invaden todo el medio (90 mm de diámetro) en sólo seis días de incubación, a una temperatura de entre 28 y 30 °C. Cuando se incuba a temperaturas inferiores a los 25 °C o superiores a los 35 °C, el crecimiento es lento; a 10 °C o a 40 °C, es nulo.

El cancro del eucalipto es una enfermedad que sólo aparece en las plantaciones. Los síntomas empiezan a manifestarse en el quinto mes a partir de la siembra, y la enfermedad dura hasta año y medio, provocando la muerte de las plantas por estrangulamiento del tallo. Los árboles más maduros reaccionan formando una corteza nueva sobre el área necrosada, de modo que se observan fisuras por la presión sobre la corteza vieja y desgarramiento del tronco. En estas áreas, aun cuando no aparezca el cancro típico, es posible observar gran cantidad de puntitos negros sobre el tejido.

El síntoma característico de la enfermedad es una depresión de la corteza (generalmente en la base del tronco), que adquiere un color oscuro que contrasta con el tejido sano, rodeada por un pequeño callo

... ➔

Cryphonectria cubensis

de cicatrización. Conforme el callo se desarrolla, la cáscara se seca, se resquebraja y se desprende, dejando expuesta la madera. Los picnidios y/o peritecios del hongo se forman sobre la cáscara lesionada. El tamaño del cancro depende de la susceptibilidad del hospedero y de las condiciones ambientales. Si bien los síntomas se presentan en la base del tallo, ocasionalmente pueden presentarse a diferentes alturas, en las axilas de las ramas secas o quebradas.

En árboles adultos, la enfermedad provoca pérdida en la resistencia del tronco, por lo que ocasiona quebraduras en la zona del cancro; además, reduce la capacidad de crecimiento, el número y el vigor de los brotes. Los árboles que logran sobrevivir con el daño pierden su potencial de competitividad.

La temperatura y la humedad son los factores ambientales más importantes para el desarrollo de la enfermedad. Los ataques severos se presentan en regiones con una precipitación anual superior a los 1.200 mm y temperaturas superiores a los 20° C e inferiores a los 32° C. El viento, los insectos o la lluvia diseminan el inóculo sobre árboles sanos, donde acelera su reproducción o inicia el ciclo secundario. El hongo puede sobrevivir como saprófito en hospederos alternos.

Todos los hospederos identificados pertenecen al género *Eucalyptus*.

... →

Cryphonectria cubensis



Cancro del eucalipto

Referencias: BARNARD *et al.*, 1987; BOERBOOM y MASS, 1970; FERREIRA, 1989; HODGES *et al.*, 1979; SHARMA *et al.*, 1985.

Mancha de la hoja del eucalipto

Cylindrocladium spp.

Es un patógeno foliar muy común en el campo, que ataca muchas especies de eucaliptos en los países tropicales. Se ha distribuido por toda América Central, aunque sin alcanzar niveles epidémicos. Se le encuentra en el campo, atacando árboles de cualquier edad; provoca una intensa defoliación en épocas de alta precipitación.

Se han reportado las especies *C. crotalariae*, *C. ilicicola* y *C. scoparium* atacando hojas de eucalipto. Tienen conidios alargados, delgados, hialinos, con uno a tres septos, producidos en fiálides; los conidióforos presentan una vesícula terminal de forma ovalada o globosa. En el medio de cultivo, la colonia es de color pardo claro y alcanza un crecimiento óptimo entre los 26 y los 29 °C.

Los árboles atacados presentan manchas foliares de color pardo claro, de más de 1,5 cm, que avanzan desde el borde de la hoja hacia el interior o del ápice hacia la base. Por lo general hay una sola lesión por hoja, pero a veces pueden aparecer hasta tres. En la mayoría de las especies de eucaliptos, la lesión tiene un halo clorótico ancho.

El hongo sobrevive en hojas caídas, en forma de clamidosporas y microesclerocios que, al iniciarse las lluvias, producen micelio; luego éste genera los conidios, que son diseminados hacia el follaje por el salpique del agua de lluvia o por los insectos. El hongo infecta el follaje y produce nuevos conidios que se diseminan sobre otras hojas o plantas. La enfermedad no se presenta en el vivero; en el campo no ha sido necesario implementar medidas de combate porque no ha alcanzado niveles epidémicos en épocas o zonas de humedad moderada, y porque la planta muestra buena recuperación aún después de una defoliación severa. Además, la enfermedad tiende a localizarse en el tercio basal del árbol, cuyos tejidos son eliminados como autopoda. Esta circunstancia favorece la baja incidencia, porque hay más aireación y menos humedad y el tejido susceptible está a mayor altura. La severidad de la infestación se asocia a la rapidez del crecimiento del árbol durante los primeros años; si la copa logra sobrepasar la altura a la que se localiza el hongo, escapa al inóculo.

Los hospederos son *E. acmenioides*, *E. alba*, *E. camaldulensis*, *E.*

... ⇨

Cylindrocladium spp.

citriodora, *E. cloezima*, *E. dunni*, *E. grandis*, *E. maideni*, *E. microcorys*, *E. paniculata*, *E. pellita*, *E. rudis*, *E. saligna*, *E. torelliana* y *E. urophylla*.



Mancha de la hoja del eucalipto

Referencias: ALFENAS y FERREIRA, 1979; FERREIRA, 1989;
SEGURA, 1970b; SHARMA *et al.*, 1985.

Tizón de la aguja del pino

Dothistroma septospora

Probablemente este sea el patógeno más importante en las plantaciones de pino y una de las enfermedades forestales que más se han estudiado. La distribución es mundial, con una mayor incidencia en Africa, Nueva Zelandia, Chile, Brasil y los Estados Unidos. En América Central se tienen referencias de la enfermedad desde 1978.


D. septospora (sin. *D. pini*), que tiene como fase perfecta a *Scirrhia pini*, produce conidios en estromas, con forma de aguja, alargados, hialinos, con uno o tres septos. En el medio de cultivo las colonias son negras, de superficie fina y después de 30 días de incubación, alcanzan apenas 1 cm de diámetro.

En el vivero la enfermedad aparece al final del período de desarrollo; en el campo se presenta cuando el árbol tiene entre seis y ocho meses. Se inicia en las acículas de la base del tronco y asciende hacia la copa y la periferia del árbol. Las lesiones aparecen en cualquier parte de la acícula; primero son de color amarillento, luego forman anillos pardo rojizos o amarillentos, de pocos milímetros de grosor. En una acícula se pueden presentar varias lesiones, que causan la muerte distalmente a partir de los puntos de infección. Los árboles severamente afectados presentan un color rojizo, con el follaje muerto suspendido de las ramas; eventualmente las agujas se desprenden y el árbol exhibe un follaje joven y sano hacia los extremos de las ramas y en los brotes nuevos.

A consecuencia del ataque, el árbol pierde altura y el crecimiento diamétrico disminuye; en ocasiones, el patógeno puede provocar la muerte, pero es poco frecuente.

La enfermedad es introducida al campo por plantas provenientes del vivero. Las condiciones de lluvias frecuentes y temperaturas de entre 12 y 18° C favorecen la esporulación del hongo, que alcanza niveles epidémicos porque el viento y la lluvia diseminan el inóculo.

La disminución del crecimiento no se nota sino dos años después de la aparición de la enfermedad, y es más acentuada cuando el árbol tiene más del 25% del follaje afectado. Cuando el ataque afecta el 80% del follaje (o más), la planta detiene su crecimiento o muere. Para

... 

Dothistroma septospora

combatir a *Dothistroma* se debe tener un control muy estricto sobre la sanidad de los viveros, para no introducir la enfermedad en el campo, donde es más difícil de combatir. Se ha observado que algunas especies presentan resistencia parcial a la enfermedad; incluso, dentro de una misma especie, hay plantas resistentes, según la procedencia. La forma de combate recomendada contempla la aplicación de fungicidas, que deben ser usados antes de que la infección afecte el 25% del follaje, para obtener una reducción evidente del ataque. Se han evaluado diferentes tipos de productos agroquímicos; los más utilizados y eficientes son los fungicidas a base de cobre. Cuando el daño es muy severo (25-40% del follaje) se recomienda también la poda para eliminar el tejido enfermo.

Sus hospederos son *Pinus* spp., *Larix decidua*, *Picea sitchensis* y *Pseudotsuga menziesii*.



Tizón de la aguja del pino

Referencias: ARAYA, 1988; FERREIRA, 1989; FIGUEREIDO y NAMETAKA, 1969; FORD, 1982; GIBSON, 1972, 1974; HELDRIDGE y DOWDEN, 1980; PETERSON, 1984; ROUX, 1984.

Herrumbre del ciprés

Pestalotia sp.

Este patógeno ataca el ciprés en cualquier estado de desarrollo, desde la plántula hasta el árbol adulto. En los últimos años ha adquirido mucha importancia, porque hay áreas muy extensas que han sido reforestadas con ciprés. La enfermedad se encuentra distribuida por toda América Central y su severidad tiende a ser mayor durante la época seca.

Pestalotia se conocía antes como *Pestalozzia* y ahora se le conoce también como *Pestalotiopsis*. Algunos investigadores lo consideran un parásito débil con muchos hospederos, que aprovecha condiciones de estrés para atacar; otros lo citan como un organismo saprófito, que ocasionalmente se convierte en parásito. Los conidios, producidos en acérvulos, tienen un extremo aguzado, pueden ser rectos o ligeramente curvos, con dos o cuatro células centrales oscuras y con células hialinas en los extremos; en uno de los extremos presentan tres apéndices hialinos y simples. En el medio de cultivo se aprecia un crecimiento miceliar compacto, poco algodonoso, de color blanco, que conforme madura produce pequeños puntos negros brillantes como gotas de aceite, que son masas de conidios en el acérvulo.

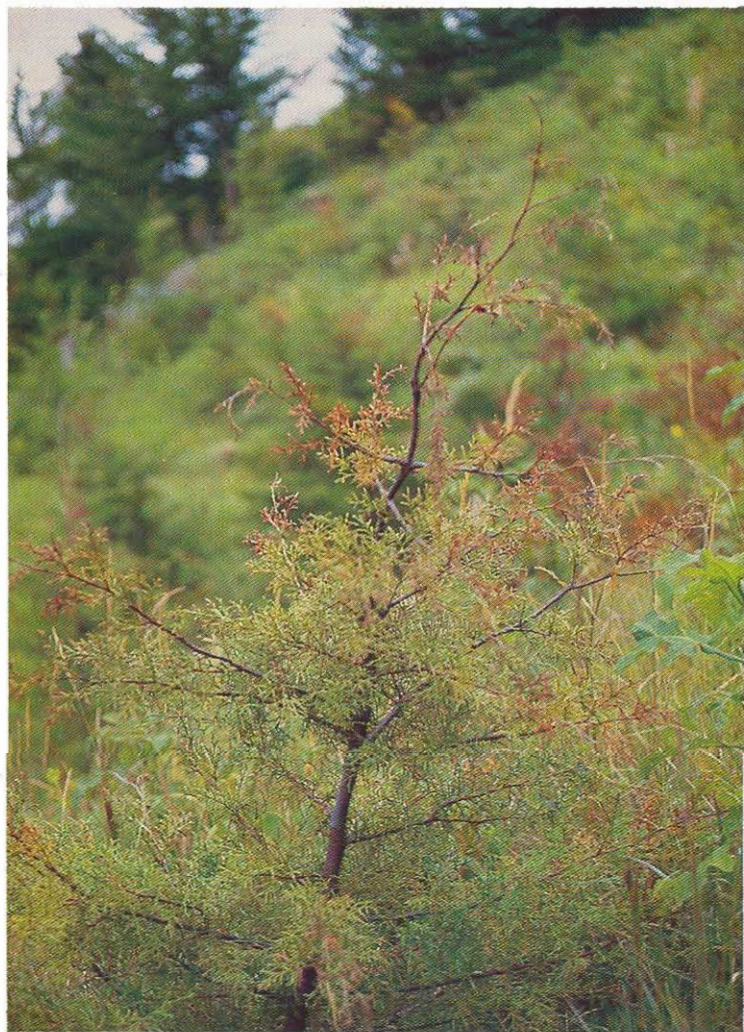
Al comienzo del daño se observan pequeños puntos oscuros rodeados por tejido clorótico ligeramente oscuro; luego la necrosis avanza y en poco tiempo abarca toda la escama. Las hojas afectadas mueren pero se mantienen adheridas al árbol; sobre ellas se aprecian los acérvulos como puntos oscuros pulverulentos. Por lo general las partes afectadas adquieren un color rojizo oscuro que da la impresión de ser herrumbre. El daño se extiende hacia la parte central del árbol; en las yemas laterales y en el ápice el ataque es menor. Los árboles enfermos pocas veces mueren, pero pierden vigor y esto los vuelve más susceptibles con respecto a otros daños.

Se han observado ataques severos en plantaciones ubicadas en suelos deficientes, donde el árbol no dispone de los niveles adecuados de macroelementos y de boro, así como en suelos compactados. Tanto en los viveros como en las plantaciones, el daño se acentúa durante la época seca y hay una ligera recuperación en la época lluviosa.

... ➡

Pestalotia sp.

Sus hospederos son ciprés, eucaliptos, madero negro, casuarina y *Acacia mangium*.



Herrumbre del ciprés

Referencias: ARAYA *et al.*, 1988; ARAYA y GUILLEN, 1984; ARGUEDAS, 1986; FERREIRA, 1989; OROZCO, 1984; TUSET, 1985.

Cancro del ciprés *Seiridium cardinale*

En América Central esta enfermedad no tiene la misma importancia que en otros países de América y Europa, donde ataca varias especies de *Cupressus*. Se detectó por primera vez en 1989, en Guatemala, donde provocó la muerte de árboles de *C. lusitanica* de 13 y 15 años. En los países donde la enfermedad es importante ataca desde las plántulas hasta los árboles adultos, los que son susceptibles incluso a los 40 años de edad.

El agente causal, *Seiridium* (sin. *Coryneum*) *cardinale*, produce los conidios en acérvulos; son fusiformes, oscuros, están localizados en el ápice del conidióforo y poseen cuatro o cinco septos, con las células centrales oscuras y las extremas hialinas. En el medio de cultivo PDA, las colonias - de color gris oliváceo en el centro y claro en los bordes - alcanzan un diámetro promedio de 5,5 cm después de 10 días de incubación entre los 22 y los 24 °C. Los acérvulos se observan después de 15 días de incubación en condiciones de luz difusa y temperaturas de entre 16 y 18 °C.

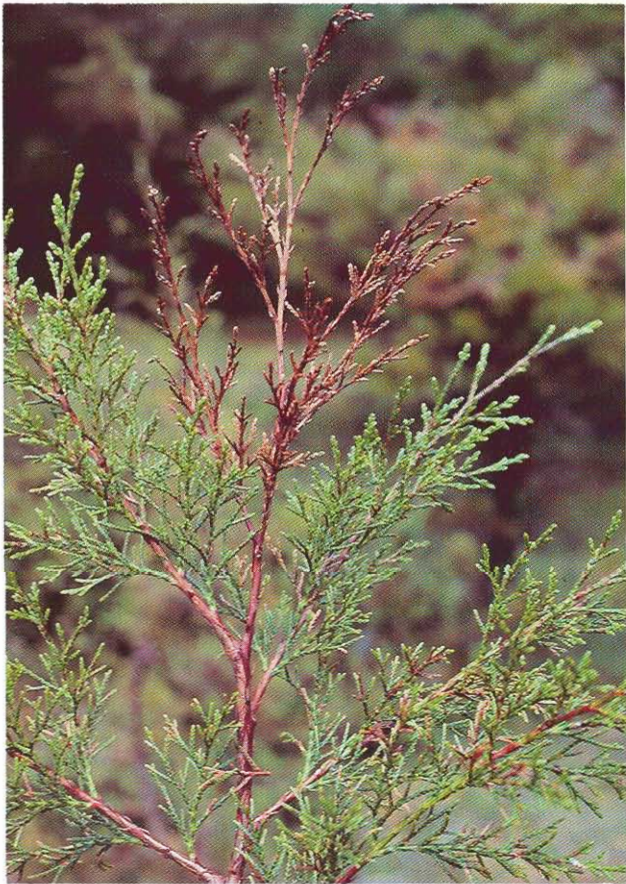
El patógeno ataca las ramas y el fuste del árbol. Los primeros síntomas consisten en la secreción de resina a través de fisuras de la corteza, bajo las cuales aparece el tejido necrosado. Con el tiempo, el área necrosada se extiende en sentido longitudinal, formando un cancro. En las ramas jóvenes la corteza se deprime y toma una coloración pardo-rojiza; luego se rompe y forma fisuras longitudinales que no logran afectar la madera. Posteriormente el cancro crece y rodea toda la rama; la porción terminal cambia de color gradualmente, se torna clorótica y antes de morir toma un color rojizo. La necrosis puede descender y llegar hasta el fuste, provocando la muerte de la planta.

El hongo puede sobrevivir como saprófito por más de tres años en ramas muertas, desde donde los acérvulos liberan conidios que infectan nuevos tejidos. Las condiciones ambientales que más favorecen el desarrollo de la enfermedad son la lluvia y períodos alternos de alta humedad, así como temperaturas de alrededor de 25 °C para la germinación y penetración de los conidios, aunque se ha observado infección desde los 5 hasta los 30 °C.



Seiridium cardinale

Para combatir la enfermedad es necesario quemar los tejidos o plantas afectadas a fin de reducir el inóculo. Se ha experimentado con diferentes fungicidas, pero ninguno ha dado resultados positivos; por otra parte, esta forma de control es muy onerosa y en las plantaciones en América Central resultaría impracticable. Algunas especies de *Cupressus* han mostrado diferentes grados de tolerancia. Otro de sus hospederos es *Thuja* spp.



Cancro del ciprés

Referencias: HODGES, 1989; RADDI y PANCONESI, 1981; VALDIVIESO y LUISI, 1987; VALDIVIESO *et al.*, 1988.

(Anillamiento del pochote)

Esta es una enfermedad muy frecuente en los viveros, que causa pérdidas importantes principalmente durante la época seca y en zonas calientes.

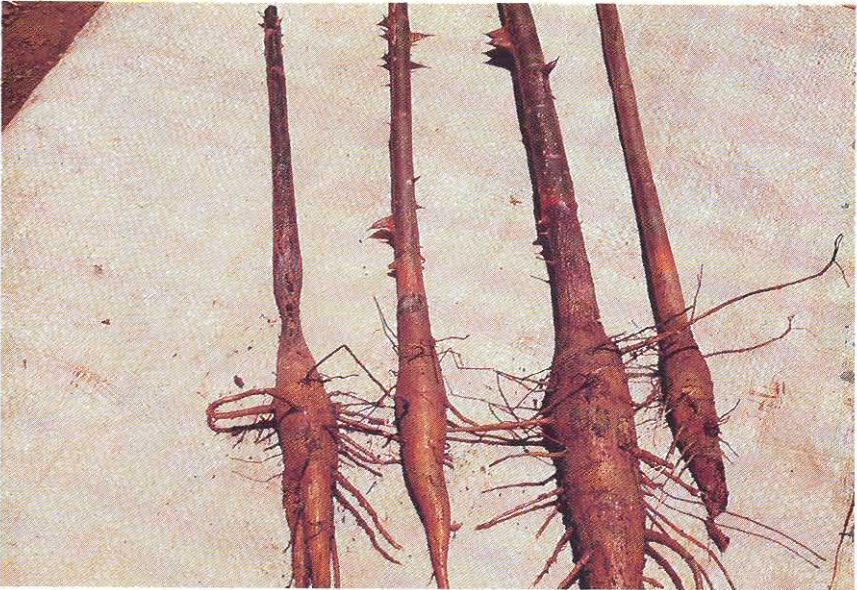
Los síntomas iniciales del anillamiento del pochote son manchas amarillentas en la base del tallo, que con el tiempo toman un color anaranjado o rojizo, y un ligero hundimiento en el área afectada. En estados más avanzados, la zona rojiza se oscurece y se resquebraja la corteza; el hundimiento es más evidente y llega a rodear el tallo, por lo que entorpece el desarrollo y, a veces, provoca la muerte de la planta. El material que se lleva al campo con síntomas iniciales de la enfermedad, logra mantenerse durante la época lluviosa, pero en la siguiente época seca el proceso continúa y la planta muere en uno o dos años, dependiendo del estado de la lesión. Los árboles muertos se quebran fácilmente en el punto del anillamiento o unos 10 cm más arriba, pero pueden producir rebrotes totalmente sanos.

Con insistencia se menciona la alta temperatura del suelo como la causa principal de la enfermedad; esto quedaría demostrado por el hecho de que el daño se expresa en épocas secas y calientes. En los tejidos del anillo se han encontrado los hongos *Macrophomina phaseolina* y *Verticillium* sp., dos patógenos que sobreviven en el suelo. Sin embargo, en inoculaciones artificiales no se han podido reproducir los síntomas de la enfermedad, lo que hace pensar que se trata de patógenos secundarios que aprovechan el estrés que sufre la planta para introducirse, pero que no son los responsables principales del daño.

A pesar de que todavía no se han hecho investigaciones específicas, se ha observado que suelos expuestos, altas densidades de siembra, temperaturas elevadas y siembra tardía en la época lluviosa favorecen el desarrollo de la enfermedad.

... ➡

(Anillamiento del pochote)



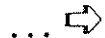
Anillamiento del pochote

(Gomosis del eucalipto)

La gomosis, lo mismo que el "palo negro", es una alteración fisiológica común en los eucaliptos. Comienza con la exudación de una sustancia resinosa a partir de unos pocos puntos en el fuste. Esta resina tiene color oscuro, aspecto vidrioso y consistencia mucilaginosa; al entrar en contacto con el aire se seca y cristaliza, quedando adherida a la corteza, exactamente en el punto de la exudación. En esos mismos sitios pueden observarse pequeñas aberturas longitudinales, asociadas o no con un abultamiento o depresión de la corteza.

La gomosis es una respuesta del árbol a diferentes factores: un daño mecánico o la cortadura con herramientas, estrangulamiento, daño por insectos o patógenos, heladas, fuego, sequía, vientos fuertes que dañan los tejidos, y otros factores climáticos adversos. La gomosis que causan algunos patógenos no debe confundirse con el síntoma inducido por causas abióticas o desconocidas.

Normalmente el árbol no muere por gomosis. La presencia muy frecuente de la enfermedad indica que en las plantaciones hay factores adversos que pueden retardar el crecimiento.



(Gomosis del eucalipto)



Gomosis del eucalipto

Referencias: FERREIRA, 1989.

(Palo negro del eucalipto)

Es una alteración que sufren algunos árboles adultos de eucaliptos; ha sido detectada en Honduras, pero es probable que también se encuentre en otros países de América Central.

Consiste en la aparición de una costra negra sobre el fuste del árbol, que avanza de arriba hacia abajo, como resultado de la exudación de resina en varios puntos a lo largo del tronco. A medida que aparece la resina, la lluvia la arrastra hacia la parte inferior del árbol. Una vez distribuida, la película de resina se seca y se produce una oxidación de compuestos, por lo que adquiere un color oscuro. El "palo negro" se presenta en árboles de más de cuatro años de edad y por lo general no conduce a la muerte.

Este síntoma es una reacción de la planta a factores desfavorables del ambiente, que se presenta en procedencias con poca tolerancia a ciertas condiciones adversas, como la carencia de agua o de micronutrientes. Se ha observado que *E. grandis* es la especie más susceptible al daño.



(Palo negro del eucalipto)



Palo negro del eucalipto

Referencias: FERREIRA, 1989.

(Quema de los brotes del eucalipto)

Esta alteración, de origen abiótico, no está muy extendida; se mencionó por primera vez en Brasil en 1974 y fue observada en la zona atlántica de Costa Rica en 1987. Debido a esto, no se cuenta con información suficiente sobre su comportamiento en América Central. Ataca varias especies de eucaliptos en los primeros cinco años de desarrollo.

El síntoma más frecuente es la muerte de los tejidos internos del árbol en el brote terminal, en las ramas y en los brotes nuevos. El daño se inicia como una ligera quema del tejido más tierno que avanza y abarca otros tejidos, toma un color negro y finalmente, se marchita. La quema desciende y se detiene al llegar a la axila de la rama, donde se pueden encontrar canchales y un exudado, aunque esta última reacción no ha sido observada en Costa Rica. Una vez que la quema se detiene, el tejido necrótico se seca y se endurece, de modo que se quiebra con facilidad. Bajo las axilas se inicia un rebrote totalmente sano.

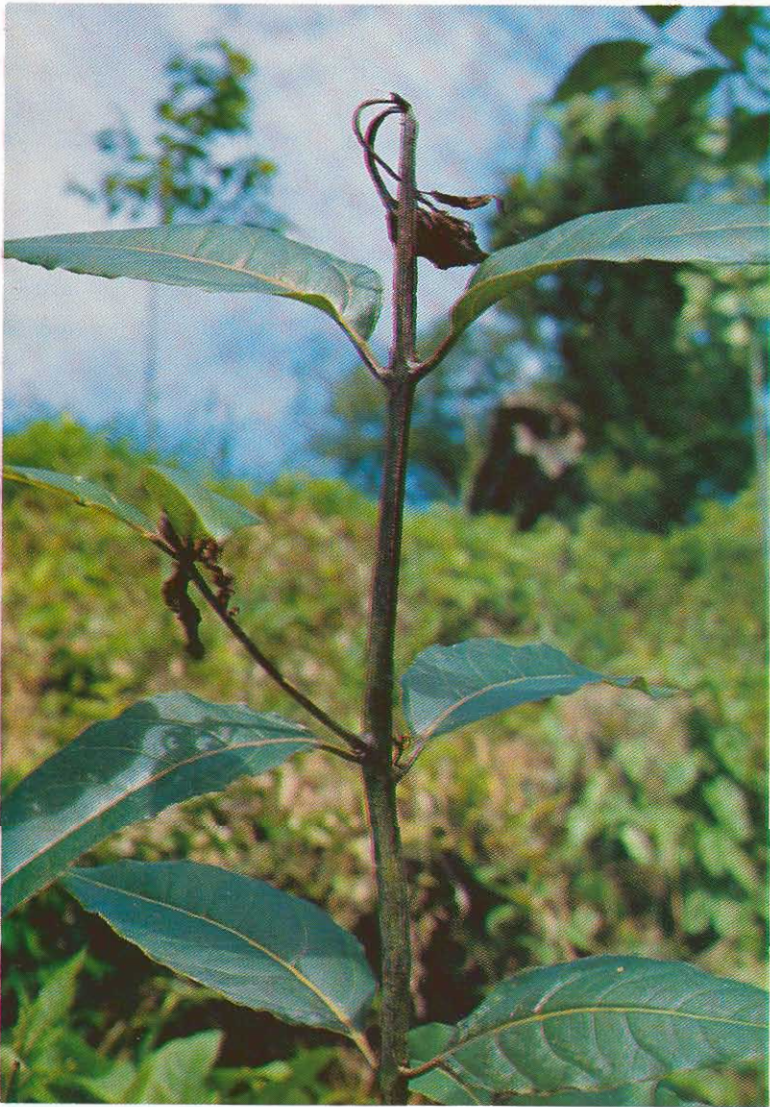
A partir del tejido enfermo se han podido aislar hongos como *Botryosphaeria ribis*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Coniella fragariae*, *Pestalotia* sp. y *Phoma* sp. Sin embargo, estos microorganismos no pueden considerarse como agentes patógenos primarios, porque son patógenos débiles o secundarios que se sirven de las heridas en árboles debilitados para introducirse, y porque en inoculaciones artificiales no reproducen los síntomas de la enfermedad.

Por los síntomas descritos, la enfermedad parece corresponder a la "seca de pointeros do eucalipto do Vale do Rio Doce" o "mal de Río Dulce" identificada en Brasil, cuya causa está asociada con problemas de suelo anegado o con un nivel freático muy alto. No obstante, es preciso investigar otros factores edáficos y climáticos que podrían estar participando en la aparición de la enfermedad.

El combate incluye el uso de especies de eucalipto que presenten tolerancia al daño, especialmente en el tercio superior del árbol. Otro factor a considerar es la selección de sitios con suelo bien drenado y en zonas aptas para el crecimiento de las especies de eucalipto afectadas.

... ➡

(Quema de los brotes del eucalipto)



Quema de los brotes del eucalipto

Referencias: DIANESE *et al.*, 1984a, 1984b; FERREIRA, 1989.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALFENAS, A. C.; FERREIRA, F. A. 1979. A mancha da folha do eucalipto no Brasil causada por tres espécies de *Cylindrocladium*; uma revisão da descrição da doença. *Revista Arvore (Bra.)* 3(1): 47-56.
- ANDREWS, K. L.; CABALLERO, R. 1989. Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. 4 ed. El Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 179 p.
- ARANDA, M.; MARCH, I. 1987. Guía de los mamíferos silvestres de Chiapas. México, INIREB-PSTC. 149 p.
- ARAYA, C. M. 1987. Prevención y combate de enfermedades que afectan viveros forestales. *In* Curso Entom. y Patol. Forestal Tropical. (1., 1987, Campeche, Méx.) 17 p.
- ARAYA, C. M. 1988. *Dothistroma pini*: un problema potencial en Costa Rica. *In* Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago, C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. p. 75-82.
- ARAYA, C. M.; ARGUEDAS, M.; SCORZA, F. 1988. Enfermedades de árboles en Costa Rica. *In* Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago, C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. p. 45-63.
- ARAYA, E.; GUILLEN, A. L. 1984. Evaluación del daño causado por *Pestalotia* sp. en *Cupressus lusitanica* Mill. Práctica de especialidad. Cartago, C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. 41 p.
- ARGUEDAS, M. 1986. Estudios básicos sobre el herrumbre del follaje del ciprés. *In* Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades en Costa Rica. Cartago, C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. p. 64-74.
- ARGUEDAS, M.; SCORZA, F. 1988. Insectos asociados con el jaúl: plagas reales y potenciales. *In* Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. p. 23-32.
- BARNARD, E. L.; GEARY, T.; ENGLISH, J. T.; GILLY, S.P. 1987. Basal cankers and coppice failure of *Eucalyptus grandis* in Florida. *Plant Disease* 71 (EE.UU.) (4) : 358-361.

- BECKER, V. O. 1976. Microlepidópteros asociados con *Carapa*, *Cedrela* y *Swietenia* en Costa Rica. In Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae. Ed. J. L. Whitmore. IICA Misc. Publ. No. 101. V.Z., p. 75-101.
- BOERBOOM, J. H. A.; MAAS, P. W. 1970. Canker of *Eucalyptus grandis* and *E. saligna* in Surinam caused by *Endothia havanensis*. Turrialba (C.R.) 20(1): 94-99.
- BORROR, D. J.; DeLONG, D. M.; TRIPLEHORN, C.A. 1976. An introduction to the study of insects. 4 ed. New York, EE.UU., Holt, Rinehart & Winston. 852 p.
- BRICEÑO, A.; RAMIREZ, J. 1976. *Arsenura armida*, una plaga potencial del saquisaqui (*Bombacopsis quinata*). Boletín Forestal Venezolano 26 : 127-132.
- BROWNE, F. G. 1968. Pests and diseases of forest plantation trees. Oxford, G.B., Clarendon Press. 1330 p.
- CARLIN, K. D.; NUÑEZ, D. 1985. Insectos de conos y semillas en tres especies de pino en Honduras. ESNACIFOR (Hond.). Artículo Científico No. 6. 20 p.
- CIBRIAN-TOVAR, D.; EBEL, B. H.; YATES, H. O.; MENDEZ-MONTIEL, J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. Southeastern Forest Exp. Sta. Gen. Tech. Rep. SE-40 110 p.
- CHAVERRI, A. 1983. Herbivorismo de orugas de la familia Lasiocampidae sobre una especie de roble. Brenesia (C.R.) 21: 461-463.
- CHAVERRI, A. 1984. Defoliación de encinos por larvas de *Dirphiopsis flora* (Lepidoptera : Saturniidae) en Loma Larga de Cartago, Costa Rica. Ciencias Ambientales (C.R.) No 5-6: 85-90.
- DAVIDSON, E. M.; TAY, F. C. S. 1987. The effect of waterlogging on infection of *Eucalyptus marginata* seedlings by *Phytophthora cinnamomi*. New Pathologist 105(4): 585-594.
- DELGADO, R. 1986. Observaciones sobre la construcción de túneles y el ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Rodentia, Geomyidae). Tesis Lic. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología. 65 p.

- DEMUNER, N. L.; ALFENAS, A. C.; CARVALHO, A. O.; ZAMBOLIN, L. 1987. Ocorrência e controle do tombamento de mudas de *Leucaena leucocephala*, causado por *Rhizoctonia* sp. Fitop. Brasileira (Bra.) 12 (2): 120.
- DIANESE, J. C.; HARIDASAN, M.; MORAES, T. S. 1984. Tolerance to "Mal do Rio Doce", a major disease of *Eucalyptus* in Brasil. Trop. Pest Management (G.B.) 30: 247-252.
- DIANESE, J. C.; MORAES, T. S. 1986. Sintomatologia do "Mal do Rio Doce": enfermidade do eucalipto. Fitop. Brasileira (Bra.) 11(1): 249-258.
- DIANESE, J. C.; RIBEIRO, W. R.; MORAES, T. S. 1984. *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. em lesões de ramos de *Eucalyptus pellita* afetado pelo "mal do Rio Doce". Fitop. Brasileira (Bra.) 9(2):426.
- DUFFY, E. A. J. 1960. A monograph of the immature stages of neotropical timber beetles (Cerambycidae). London, G.B., The British Museum of Natural History. 327 p.
- FERREIRA, F. 1989. Patologia florestal; principais doenças florestais no Brasil. Viçosa, Bra., Centro de Investigações Florestais. 570 p.
- FERREIRA, A. F.; DEMUNER, N. L.; ALFENAS, A.C.; REZENDE, D. V. 1988. Controle do tombamento de mudas de eucalipto no Estado de Minas Gerais. Fitop. Brasileira (Bra.) 13(2) : 128.
- FIGUEREIDO, M. B.; NAMEKATA, T. 1969. *Dothistroma pini* Hulb. agente causal da queima a acículas en *Pinus* sp., fungo recentemente observado no Brasil. Biológico (Bra.) 35 (3): 179-181.
- FORD, L. B. 1981. Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 7. 53 p.
- FORD, L. B. 1982. *Dothistroma* in Costa Rica. Turrialba (C.R.) 32 (1): 75-82.
- FORD, L. B. 1986a. El taladrador de los brotes del pino. Turrialba (C.R.) 36(2):245-248.
- FORD, L. B. 1986b. El taladrador de *Terminalia*. Turrialba (C.R.) 36 (2): 248-251.

- GALLO, D. *et al.* 1978. Manual de entomología agrícola. São Paulo, Bra., Editora Agronômica Ceres. 531 p.
- GARA, R. I. 1970. Report of forest entomology consultant. UNDP Project 80. Turrialba, C.R., IICA. 21 p.
- GIBSON, I. A. S. 1972. *Dothistroma* blight of *Pinus radiata*. Ann. Rev. Phytopathol. (EE.UU.) 10 : 51-72.
- GIBSON, I. A. S. 1974. Impact and control of dothistroma blight of pines. Eur. Jour. For. Pathol. (Germany) 4(2): 89-100.
- GONZALEZ, V. R.; VELARDE, E.; ABAD, J. 1979. Chupadera fungosa de *Pinus* spp. en un vivero de Cajamarca. Rev. For. de Perú 9(2): 53-58.
- GRAY, B. 1972. Economic tropical forest entomology. Ann. Rev. Entomol. (EE.UU.) 17: 313-354.
- GRAY, B. 1978. Pests and diseases in forests and plantations. In Man and patterns of use of tropical forest ecosystems. UNESCO-UNEP-FAO. p. 286-314.
- HALL, E. R. 1981. The mammals of North America. 2 ed. New York, EE.UU., John Wiley. v. 1-2, 1181 p.
- HAMM, P. B. 1984. Response of *Phytophthora* spp. to metalaxyl in forest tree nurseries in the Pacific North-west. Plant Disease (EE.UU.) 68(8): 671-673.
- HELDRIDGE, R. H.; DOWDEN, H. 1980. Susceptibility of five provenances of ponderosa pine to dothistroma needle blight. Plant Disease (EE.UU.) 64(4): 400-401.
- HILJE, L.; QUIROS, L. 1985. Notas sobre la biología de *Dirphiopsis flora* (Schaus) (Lepidoptera : Saturniidae), defoliador de encinos (*Quercus* spp.). Turrialba (C.R.) 36(3): 401-406.
- HOCHMUT, R.; MANSO, D. M. 1982. Protección contra las plagas forestales en Cuba. Cuba, Editorial Científico-Técnica. 290 p.
- HODGES, C. S. 1989. Visit to REFINSA, Guatemala (A consultant report). Raleigh, N.C., EE.UU., Zobel Forestry Assoc. 8 p.

- HODGES, C. S.; GEARY, T. F.; CORDELL, C. E. 1979. The occurrence of *Diaporthe cubensis* in *Eucalyptus* in Florida, Hawaii, and Puerto Rico. Plant Dis. Repr. (EE.UU.) 63(3): 216-220.
- ISLAS, F. s.f. Observaciones sobre la biología y el combate de los escarabajos descortezadores de los pinos: *Dendroctonus adjunctus* Blf.; *D. mexicanus* Hpk. y *D. frontalis* Zimm., en algunas regiones de la República Mexicana. Inst. Nac. Invest. For. Bol. Téc. No. 66. 42 p.
- JANZEN, D. H. 1979. Natural history of *Phelypera distigma* (Boheman), Curculionidae, a Costa Rican defoliator of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae). Brenesia (C.R.) 16: 213-219.
- JANZEN, D. H. 1982. Guía para la identificación de mariposas nocturnas de la familia Saturniidae del Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. Brenesia (C.R.) 19/20: 255-299.
- JANZEN, D.H. (ed.). 1983a. Costa Rican natural history. Chicago, EE.UU. The University of Chicago Press. 816 p.
- JANZEN, D. H. 1983b. Larval biology of *Ectomyelois muriscis* (Pyralidae : Phycitinae), a Costa Rican fruit parasite of *Hymenaea courbaril* (Leguminosae: Caesalpinioideae). Brenesia (C.R.) 21: 387-393.
- KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres, G.B., Overseas Development Administration. 182 p.
- LARA, F. 1961. Cerambycidae and Scolytidae associated with cacao in Costa Rica. Tesis Ph. D. Madison, Wis., EE.UU. University of Wisconsin. 127 p.
- LOPEZ, N. 1986. Control del mal de almacigo en semilleros de *Pinus radiata*. Rev. Fac. Cienc. Agr. (Ec.) 13 (1-2): 38-43.
- McPHERSON, A. B. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. Brenesia (C. R.) 23: 97-273.
- MENDEZ, E. 1970. Los principales mamíferos de Panamá. Panamá, edición privada. 283 p.

- MICHAIL, S. H.; EL-SAYED, A. B. 1986. *Fusarium* post-emergence damping off of *Eucalyptus* and its control measures in Egypt. Acta Phytopathol. et Entomol. Hungarica 21(1-2): 127-133.
- MONGE, J. 1989. Ciclo reproductivo y dieta de la ardilla *Sciurus variegatoides* (Sciuridae, Rodentia) en la península de Nicoya, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, C.R., Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Ambientales. 81 p.
- MORA, J. M.; MOREIRA, I. 1984. Mamíferos de Costa Rica. San José, C.R., EUNED. 175 p.
- MORENO, G. 1989. Biología de las especies de *Phassus* y *Aepytus* (Lepidoptera: Hepialidae) en localidades de elevación media en Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, C.R., Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas. 161 p.
- MOSER, J. C. 1985. Use of sporothecae by phoretic *Tarsonemus mites* to transport ascospores of coniferous bluestain fungi. Trans. British Mycol. Soc. (G.B.) 84: 750-753.
- NAIR, K. S. S. 1986. Important insect pest problems of forest plantations in tropical India. In IUFRO World Congress. (18., 1986). Proceedings. Division 2: Forest Plants and Forest Protection. p. 134-145.
- NAPIER, J. 1982. Enfermedades fungosas de los pinos en los viveros de Honduras: identificación, prevención y control. ESNACIFOR (Hond.) Nota Técnica Vo. 3. 12 p.
- NOWAK, R. M.; PARADISO, J. L. 1983. Walker's mammals of the World. 4 ed. Baltimore, EE.UU., The Johns Hopkins University Press. 1362 p.
- OGOSHI, A. 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* KÜhn. Ann. Rev. Phytopathol. (EE.UU) 25: 125-143.
- OROZCO, C. 1984. Determinación y control de las principales enfermedades que afectan viveros y plantaciones forestales en Colombia. In Curso "Aspectos básicos de enfermedades forestales". (1., 1986 Cartago, C.R.) [Acta], Cartago, C.R., Inst. Tecnol. de Costa Rica. p. irr.
- PETERSON, G. W. 1984. Resistance to *Dothistroma pini* within geographic seed sources of *Pinus ponderosa*. Phytopathology (EE.UU) 74 (8): 956-960.

- RADDI, P.; PANCONESI, A. 1981. Cypress canker disease in Italy: Control possibilities and genetic improvement for resistance. Eur. Jour. For. Pathol. (Germany) 11 (5-6): 340-347.
- REUVENI, R.; MADAR, Z. 1985. The role of *Macrophomina phaseolina* in mortality of pine seedlings in forest nurseries. Phytopathologische Zeitschrift (Germany) 112 (2): 161-164.
- RODRIGUEZ, R. 1982. Plagas forestales y su control en México. México, Universidad Autónoma de Chapingo, Dpto. de Parasitología. 187 p.
- ROUX, C. 1984. The morphology of *Dothistroma septospora* on *Pinus canariensis* from South Africa. South Afr. Jour. Botany 3 (6): 397-401.
- SALAZAR, R. 1984. Notas preliminares sobre el barrenador de los brotes terminales del pino, *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera; Tortricidae) en Costa Rica. Turrialba (C.R.) 34 (2): 250-252.
- SCHMUTZENHOFER, H. 1978. Problemas sanitarios en viveros y plantaciones forestales. Bogotá, Col., Proyecto Investigaciones y Desarrollo Industrial Forestales. 16 p.
- SEGURA, C. B. de. 1970a. La enfermedad rosada (*Corticium salmonicolor*) y el mal de hilachas (*Pellicularia koleroga*) sobre varias especies de *Eucalyptus* en Turrialba, Costa Rica. Turrialba (C.R.) 20 (2): 254-255.
- SEGURA, C. B. de. 1970b. Manchas foliares causadas por el hongo *Cylindrocladium scoparium* Morg. en *Eucalyptus* spp. en Turrialba, Costa Rica. Turrialba (C.R.) 20(3): 365-366.
- SEN-SARMA, P. K. 1986. Forest insect problems and their management in India. In IUFRO World Congress. (18., 1986) Proceedings. Division 2: Forest Plants and Forest Protection. p. 236-245.
- SETH, S. K.; BAKSHI, B. K.; REDDY, M. A. R.; SINGH, S. 1978. Pink disease of eucalypts in India. Eur. Jour For. Pathol. (Germany) 8(4): 200-216.
- SHARMA, J. K.; MOHANAN, C.; FLORENCE, E. J. M. 1984. Nursery diseases of *Eucalyptus* in Kerala. Eur. Jour. For. Pathol. (Germany) 14 (2): 77-89.

- SHARMA, J. K.; MOHANAN, C.; FLORENCE, E. J. M. 1985. Disease survey in nurseries and plantations of forest tree species grown in Kerala. Kerala, India, Kerala Forest Res. Inst. 275 p.
- SISK, T.; VAUGHAN, C. 1984. Notes on some aspects of the natural history of the giant pocket gopher (*Orthogeomys Merriam*) in Costa Rica. *Brenesia (C.R.)* 22: 233-247.
- STEHR, F. W. (ed.). 1987. Immature insects. Dubuque, Iowa, EE.UU., Kendall-Hunt Publ. 754 p.
- SUTTON, B. C.; HODGES C. S. 1990. Revision of *Cercospora*-like fungi on *Juniperus* and related conifers. *Mycologia (EE.UU.)* 82(3): 313-315.
- TAHA, K. H. ; AHMAD, K. A. ; OTHMAN, W. A.; MOHAMAD, N. Y. 1987. Identification of some fungi causing *Eucalyptus* damping off diseases in Ninevah and its chemical and biological control. *Iraqi Jour. Agric. Science Zanco* 5 (2): 225-232.
- THATCHER, R. C.; SEARCY, J. L.; COSTER, J. E.; HERTEL, G. D. (eds.). s.f. The Southern pine beetle. U.S.D.A. Forest Service. S.E.A. Tech. Bull. No. 1631. 266 p.
- PREVENTION AND control of wildlife damage. 1983. Ed. by TIMM, R. M. Great Plains Agric. Council - Wildlife Resources Committee-Nebraska Coop. Ext. Serv. s.p.
- TUSET, J. J.; HINAREJOS, C. 1985. Influencia del estado hídrico de los tejidos en la susceptibilidad de cipreses y palmares al ataque de dos especies de *Pestalotiopsis*. *Anales Inst. Nal. Inv. Agrarias (España)* 28: 211-234.
- VALDIVIESO, J. A.; LUISI, N. 1987. El cancro del ciprés [*Seiridium cardinale* (Wag.) Sutt. et Gibbs] en Chile. *Fitopatología (Perú)* 22 (2): 79-84.
- VALDIVIESO, J. A.; LUISI, N.; BRAVO, T. J. 1988. Susceptibilidad de las cupresáceas presentes en Chile hacia *Seiridium cardinale*, agente causal del cancro de la corteza del ciprés. *Bosque (Chile)* 9(1): 9-15.
- VAZQUEZ, I.; SANCHEZ, R. 1981. Identificación y control químico del "damping off" en el vivero forestal Lázaro Cárdenas. *Rev. Ciencias For. (Méx.)* 30 (6): 3-22.

- WILLE, A. 1965. Las abejas atarrá de la región mesoamericana del género y subgénero *Trigona* (Apidae-Meliponini). Rev. Biol. Trop. (C.R.) 13 (2): 271-291.
- WILLE, A.; FUENTES, G. 1970. Introducción al estudio de la taxonomía de los insectos (excepto Endopterygota). Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. Serie Agronomía No. 15. 55 p.
- WOOD, S. L. 1982. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae); a taxonomic monograph. Utah, Brigham Young University. Great Basin Naturalist Memoirs, No. 6. 1359 p.

ANEXO

LISTA DE LOS NOMBRES COMUNES DE LAS PLANTAS CITADAS EN EL TEXTO

Nombre en el texto	Nombre científico	Otros nombres
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	-
Amarillón	<i>Terminalia amazonia</i>	-
Aripín	<i>Caesalpinia velutina</i>	Topoposte
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	-
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	-
Caoba	<i>Swietenia mahagoni</i>	-
Cas	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Arrayán, guayaba de fresco
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino australiano
Caupí	<i>Cajanus cajan</i>	Frijol de palo
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro, cedro real
Cenízaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Ancho zorra, carroto, genízaro
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	-
Cristóbal	<i>Platymiscium pinnatum</i>	-
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Ocalito
Eucalipto	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Ocalito
Eucalipto	<i>Eucalyptus saligna</i>	Ocalito
Farolillo	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Pelo de ángel
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	-
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote, guácimo de ternero, tapaculo
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Caro, conacaste, conacaste orejero, corotú
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Copinol
Guayaquil	<i>Albizia guachapele</i>	Conacaste blanco, gavilán, lagarto
Ipil-ipil	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje, yaje
Jaúl	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso, ilamo
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	-

Nombre en el texto	Nombre científico	Otros nombres
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Balo, madero, madreado, madrecaao, mata ratón
Mango	<i>Mangifera indica</i>	-
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Teca blanca
Nogal	<i>Juglans olanchana</i>	-
Papaya	<i>Carica papaya</i>	
Pino caribe	<i>Pinus caribaea</i>	Pino de llano, pino de Petén, pino ocote
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Cedro espino, ceibillo, espinoso
Poró	<i>Erythrina</i> spp.	Elequeme, pito
Roble de sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	Maquilishuat, matiliguat
Roble marfil	<i>Terminalia ivorensis</i>	-
Ron-ron	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo
Surá	<i>Terminalia oblonga</i>	Guayabón
Teca	<i>Tectona grandis</i>	-
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	-

PERSONAL TECNICO DEL CATIE/PROYECTO MADELEÑA*

JEFATURA

Rodolfo Salazar, Ph.D.
Douglas Asch, Sr.

Líder Regional
Administración

SILVICULTURA

Miguel Musálem, Ph.D.
David Hughell, M.Sc.
William Vásquez, M.Sc.
Luis Ugalde, Ph.D.

Silvicultor Principal
Modelación
Silvicultura
Manejo de Información

SOCIOECONOMIA

Thomas McKenzie, M.Sc.
Dean Current, M.Sc.

Economista Principal
Socioeconomía/Manejo de
Información
Economía
Economista Asistente

Carlos Reiche, M.Sc.
Manuel Gómez, M.Sc.

EXTENSION

Carlos Rivas, M.Sc.
Ana Loaiza, Bch.

Extensionista Principal
Diseño Gráfico

PAISES

GUATEMALA

Carlos Figueroa, M.Sc.
Eberto de León, Lic.

Coordinador Nacional
Economía

HONDURAS

Rolando Ordoñez, Das.
Juan Pastora, Lic.

Coordinador Nacional
Economía

EL SALVADOR

Hugo Zambrana, M.Sc.
Modesto Juárez, M.Sc.

Coordinador Nacional
Economía

COSTA RICA

Carlos Navarro, M.Sc.
Fabián Salas, Ing.

Coordinador Nacional
Economía

PANAMA

Blás Morán, Ing.
Rafael Tirado, Lic.
Sebastián Sutherland, Das.

Coordinador Nacional
Economía
Silvicultura

*Madeleña es un proyecto de investigación, capacitación y disseminación del cultivo de árboles de uso múltiple en América Central y Panamá. Es financiado por AID/RÓCAP, y ejecutado por INRENARE de Panamá, DGF de Costa Rica, COHDEFOR de Honduras, CENREN de El Salvador, DIGEBOS de Guatemala con la coordinación regional del CATIE.