

EL "STATUS" ACTUAL DE LAS PLAGAS FORESTALES EN COSTA RICA*

Luko Hilje**
Luis Quirós**
Félix Scorza Reggio***

ABSTRACT

130 insect species have been observed, so far affecting nurseries and forest plantations in Costa Rica; 38.5% of them belong to the order Coleoptera and 29.2% to Lepidoptera. Even though defoliators (external feeders) and sucking insects outnumber the rest, since jointly they comprise 51.5% of all of them, they are not the most important as pests. Within this group, the relevant pests are leaf-cutting ants (*Atta* spp.), cutworms (*Agrotis* spp. and *Spodoptera* spp.), white grubs (*Phyllophaga* spp.), all of which are generalist pests, and the lace bug *Dictyla monotropidia*. Wood borers, bark beetles, and shootborers are the most harmful pests. The main wood borers are the beetles *Plagiohammus spinipennis* and *Steirastoma histrionicum* (both Cerambycidae), as well as those lepidopterans belonging to the families Hepialidae (especially *Aepytus* sp.) and Cossidae (*Cossula* sp.). *Scolytodes alni* is the main bark beetle, followed by several species of *Platypus* (Platypodidae). The lepidopterans *Hypsipyla grandella* (Pyralidae) and *Rhyacionia frustrana* (Tortricidae) stand out within the last group. Their general economic importance as it relates to their life cycles, voracity, the tree species attacked, its age, the structure affected within the tree, and the persistence of each pest, are discussed.

INTRODUCCION

Los bosques naturales en Costa Rica, se destruyen a una tasa superior a las 50 000 ha anuales (Matamoros 1988), ésto redujo notoriamente la disponibilidad de materia prima para la industria de la madera. Por ello, se ha venido promoviendo en la última década el establecimiento de plantaciones forestales, en las cuales por factores análogos a los observados en los monocultivos agrícolas- se han presentado casos, a veces severos, de plagas y enfermedades (Araya et al. 1988, Hilje 1988a, 1988b, Hilje et al. 1990).

El propósito de este trabajo es precisar la importancia relativa de cada grupo taxonómico o funcional, así como indicar las especies de mayor relevancia económica, para lo cual se analiza la situación, hasta el año 1990, de los insectos que son plagas forestales en Costa Rica a partir de la información sistematizada por el Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPPOF).

GRUPOS TAXONOMICOS DE PLAGAS FORESTALES

De los 30 órdenes de insectos existentes, sólo nueve tienen importancia por incluir especies que son plagas forestales en Costa Rica (Cuadro 1).

En el plano mundial, Lepidoptera y Coleoptera son los órdenes más importantes en cuanto a plagas forestales (Cuadro 3). Esta situación concuerda, en general, con la de Costa Rica como país tropical (Cuadro 1). Los órdenes con mayores porcentajes de especies herbívoras son Lepidoptera, Saltatoria,

RESUMEN

Se han detectado hasta hoy 130 especies de insectos que afectan los viveros o las plantaciones forestales en Costa Rica. El 38% pertenece al orden Coleoptera y el 29% a Lepidoptera. En términos cuantitativos sobresalen los defoliadores (masticadores externos) y los chupadores que representan al 51%, sin embargo, no son, por lo general, los más importantes considerando los daños provocados. Las plagas más relevantes son las zompopas *Atta* spp., los cortadores *Agrotis* spp. y *Spodoptera* spp., los jobotos *Phyllophaga* spp., todas ellas generalistas, y el "chinche de encaje" *Dictyla monotropidia*. Los barrenadores del fuste, del líber y de los meristemos apicales, presentan los problemas mayores. Entre los primeros destacan los abejones *Plagiohammus spinipennis* y *Steirastoma histrionicum* (ambos Cerambycidae), así como lepidópteros de las familias Hepialidae (especialmente *Aepytus* sp.) y Cossidae (*Cossula* sp.). Entre los segundos sobresale el descortezador *Scolytodes alni* (Scolytidae), secundado por varias especies de *Platypus* (Platypodidae). En el último grupo se distinguen *Hypsipyla grandella* (Pyralidae) y *Rhyacionia frustrana* (Tortricidae), ambos lepidópteros. Se discute la importancia económica de las plagas en relación con su ciclo de vida, su voracidad, especie forestal afectada, y su edad, la estructura de la planta atacada y la persistencia de la plaga.

CUADRO 1. Número de familias y de especies de las órdenes que contienen plagas forestales, en Costa Rica.

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES	
		No.	%
Coleoptera	9	50	38.5
Lepidoptera	16	38	29.2
Homoptera	9	24	18.5
Hymenoptera	2	8	6.2
Hemiptera	1	2	1.5
Diptera	1	2	1.5
Saltatoria	2	2	1.5
Isoptera	2	2	1.5
Thysanoptera	1	2	1.5
TOTAL	43	130	

Fuente: PIPPOF, Informe anual 1988.

CUADRO 2. Principales órdenes que contienen insectos herbívoros.

ORDEN	ESPECIES*	ESPECIES HERBIVORAS**
	No.	%
Coleoptera	280 000	34.5
Hymenoptera	108 000	10.9
Lepidoptera	113 000	99.0
Diptera	85 000	28.9
Hemiptera y Homoptera	55 000	90.7
Saltatoria	20 000	99.0

Fuentes: Daly et al. (1978) (*) y Strong et al. (1984) (**)

*I Congreso Nacional de Entomología. 22-24 de noviembre, 1990. Heredia, Costa Rica.

**Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

***Dirección General Forestal, Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM).

CUADRO 3. Número de familias y de especies de los órdenes de insectos que contienen plagas forestales, en la Mancomunidad Británica (que incluye a varios países tropicales).

ORDEN	FAMILIAS	ESPECIES
Lepidoptera	53	1120
Coleoptera	18	719
Homoptera	22	369
Hymenoptera	14	253
Hemiptera	8	42
Diptera	6	101
Orthoptera	6	60
Isoptera	6	52
Thysanoptera	2	19
Phasmida	1	8
Collembola	1	1
Ephemeroptera	1	1

Fuente: Hilje (1988a), partir de Browne (1968).

Hemiptera y Homoptera (Cuadro 2). Sin embargo, Coleoptera es de gran importancia por contar con múltiples especies que causan daños.

De las 130 especies de insectos plaga de los viveros y las plantaciones forestales en el país, el 38% pertenece a Coleoptera y el 29% a Lepidoptera, lo cual representa casi el 68% del total de especies de insectos. Esto se explica porque estos órdenes son holometabólicos, es decir, poseen un estadio larval con aparato bucal masticador, el cual permite explotar ambientes (tejidos internos, tales como los brotes, el xilema y el parénquima foliar) vedados para insectos hemimetabólicos y chupadores. En Coleoptera, además, se presentan casos en los que la larva o el adulto causan daños, lo cual contrasta con Lepidoptera. Las familias más importantes, dentro de cada orden sobresalen las siguientes:

Coleoptera:	Hemiptera:
Cerambycidae, Platypodidae,	Tingidae
Scolytidae,	
Curculionidae, Chrysomelidae	Diptera:
y Scarabaeidae	Cecidomyiidae
Lepidoptera:	Saltatoria:
Hepialidae, Cossidae, Pyralidae,	Gryllidae y Acrididae
Tortricidae, Noctuidae y Saturniidae	
Homoptera:	Isoptera:
Membracidae y Psyllidae	Rhinotermitidae y
	Termitidae
Hymenoptera:	Thysanoptera:
Formicidae y Apidae	Thripidae

La ubicación taxonómica de una plaga, es importante, sin embargo para valorar el impacto económico del daño se consideran aspectos del árbol tales como parte atacada, la edad en el momento del ataque, la intensidad y extensión del daño, la especificidad de la plaga y el valor comercial de la especie forestal afectada (Hilje 1988a).

GRUPOS FUNCIONALES DE INSECTOS

Según la biología y hábitos particulares del insecto, éstos se pueden especializar en atacar una estructura específica de la planta o árbol (raíces, brotes y yemas, follaje, tallos suaves, tallos maduros, troncos, ramas, flores, frutos y semillas). Pueden provocar diferentes tipos de daños sobre estas estructuras, de manera que podrían ser clasificados como cortadores de plántulas, barrenadores de meristemos, defoliadores, barrenadores del líber, masticadores de la corteza, colectores de resinas, barrenadores del xilema y médula, diseminadores de patógenos, semillívoros y causantes de daño por oviposición. A su vez, la categoría de defoliadores se puede subdividir en: masticadores externos, minadores, agalleros, chupadores y raspadores-chupadores.

Según el grupo funcional al que pertenecen los insectos, se puede estimar la importancia del daño, en el cual sobresalen los defoliadores, con el 56 (Cuadro 4), dentro de los que destacan los masticadores externos (32%) y los chupadores (19%). Afortunadamente, los defoliadores son poco dañinos, comparados con especies tan problemáticas como los barrenadores de meristemo del líber y de la madera (xilema y xilema-médula).

La importancia específica de cada grupo se discute a continuación destacando las especies más relevantes. Existe abundante información sobre las plagas de importancia secundaria, así como de aspectos ecológicos básicas de las especies principales Ford (1981, 1986a, 1986b), CATIE (1991a, 1991b) PIPROF (1988).

CUADRO 4. Número de especies de insectos, clasificados por grupos funcionales, reportadas como plagas forestales en Costa Rica.

GRUPO FUNCIONAL	ESPECIES	
	No.	%
Masticadores externos del follaje	42	32.3
Chupadores	25	19.2
Barrenadores del xilema	18	13.8
Barrenadores del xilema-médula	7	5.4
Barrenadores de meristemos	6	4.6
Semillívoros	6	4.6
Masticadores de la corteza	5	3.8
Barrenadores del líber	4	3.0
Diseminadores de hongos	4	3.0
Cortadores de plántulas	4	3.0
Minadores del follaje	3	2.3
Raspadores-chupadores	2	1.5
Agalleros	1	0.8
Cortadores de meristemos	1	0.8
Colectores de resinas	1	0.8
Daño por oviposición	1	0.8
TOTAL	130	

Fuente: PIPROF, Informe anual 1988.

Defoliadores. Los masticadores externos son mayoritarios, predominantemente larvas, aunque también formas adultas de abejas y hormigas pero pocos de ellos causan problemas crónicos y serios. Es común, más bien, que ocurran brotes repentinos, con duración de pocos meses a algunos años, sin que reincidan.

El único brote prolongado que se ha documentado hasta ahora en Costa Rica, ha sido el de *Dirphiopsis flora* (Lepidoptera, Saturniidae), en una especie de encino (*Quercus* aff. *seemannii*), el cual duró siete años (Hilje 1988c). Hubo brotes esporádicos de otros lepidópteros, como *Automeris rubescens* y *Lonomia electra* (ambos Saturniidae) en la melina*, *Eulepidotis* sp. (Noctuidae) en el pochote y *Eulepte* sp. (Pyralidae) en el roble de sabana; también de los adultos del coleóptero *Epicauta* sp. (Meloidae) en el guayaquil.

También aparecen brotes repentinos recurrentes, estacionales, como el caso del lepidóptero *Arsenura armida* (Saturniidae) en el pochote y del coleóptero *Phelypera distigma* (Curculionidae) en el guácimo. El primero se presenta en la estación seca y el otro se alimenta, como larva y adulto, durante unas dos semanas en mayo y luego desaparece hasta el siguiente año (Janzen 1979).

Las especies de defoliadores que causan daños crónicos y serios son los adultos de las hormigas zompopas o arrieras (*Atta sexdens*, *A. cephalotes* y *A. colombica*), así como, ocasionalmente, *Acromyrmex octospinosus*; causan problemas durante todo el año, por lo que se deben combatir continuamente con el cebo Mirex (Zompex, Paramex). Ellas afectan a muchas especies forestales, tales como el ciprés, eucaliptos, pinos, pochote, melina, teca, ipil-ipil, roble marfil

*Los nombres científicos de los árboles mencionados aparecen en un apéndice al final del texto.

y acacia. Otro insecto problemático es el chupador *Dictyla monotropidia* (Hemiptera: Tingidae), cuyas ninfas y adultos causan defoliación en el laurel en la estación seca y en períodos secos cortos; esta plaga ha causado pérdidas millonarias (costos del daño y del combate) en viveros y en plantaciones recién establecidas. Entre 1990 y 1991 afectó en la provincia de Limón unas 200 ha en una plantación, lo cual implicó gastos para su combate químico, de aproximadamente ₡1.4 millones (₡135.00 = US\$1.00). Se registran pérdidas importantes en el jaúl, por el ataque de un Arctiidae y dos especies de microlepidópteros no identificadas aún; en 1987, sólo en la zona de Río Macho, Cartago, destruyeron 40 ha de jaúl de 1.5 años de edad, pérdida equivalente a ₡6-7 millones (Ing. Jesús Vásquez, com. pers.).

Defoliadores crónicos, que sólo ocasionalmente provocan daños de alguna importancia son los coleópteros *Pantomorus strabo* y *Exophthalmus jekelianus* (ambos Curculionidae), el primero en el pochote y el segundo en el ciprés y otras especies; también *Nodonota ca. parvula* y *N. irazuensis* (Chrysomelidae) en el jaúl y otras especies. Análogamente, chupadores como *Umbonia crassicornis* (Homoptera, Membracidae) y algunos Psyllidae no identificados pueden afectar plántulas y árboles de varias especies.

Los insectos defoliadores de categorías menores son: *Phyllocnistis meliacella* (Lepidoptera: Gracilariidae), minador de las meliáceas (Becker 1976), *Clinodiplosis* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), que forma agallas o cecidias en el laurel (Ford 1981) y *Selenothrips rubrocinctus* (Thysanoptera: Thripidae), raspador-chupador en eucaliptos.

Barrenadores del xilema. Algunos insectos son típicamente barrenadores del xilema, pero otros utilizan este tejido solo de paso para llegar hasta la médula. Juntos representan el 19% de las plagas forestales presentes en Costa Rica (Cuadro 4) y son de importancia máxima, por atacar la madera, principal producto comercializable en la actividad forestal.

Entre los primeros sobresalen los coleópteros *Plagiohammus spinipennis* y *Steirastoma histrionicum* (ambos Cerambycidae), los cuales destruyen seriamente la madera de la teca y el pochote, respectivamente, aunque es frecuente que los árboles sufran quebraduras antes de alcanzar su madurez.

Otros Cerambycidae de importancia leve son *Neoclytus cacicus* en la teca, *Neoclytus* sp. en la bracinga, *Anelus* sp. en el cenizaro y *Brasilianus mexicanus* en el ron-ron. Otros más, cuya relación con el árbol no ha sido debidamente aclarada son *Placosternus crnicornis* en el guachipelín, *Trachideres* sp. en *Calliandra houstoniana*, *Lochmaeocles tessellatus* y *Desmiphora* sp. en la teca, *Lagocheirus aranaeiformis* *epsilon* en el pochote y *Derobrachus asperatus* en encinos. Aparte de los Cerambycidae, se han hallado solamente dos especies de Buprestidae, *Chrysobotris* sp. en la bracinga, y una no identificada en el pochote, causando daños en la madera.

Entre los barrenadores del xilema y la médula destacan varias especies de lepidópteros de la familia Hepialidae, la más importante de las cuales es *Aepytus* sp. en la melina; además, *Phassus triangularis* ataca el fresno. *Cossula* sp. (Cossidae) es una plaga crónica e importante del guayabón o surá, el amarillón y el roble marfil.

Un grupo de insectos muy particular son los comejenes o termitas. A diferencia de especies como *Nasutitermes corniger* (Isoptera: Termitidae), que se observan frecuentemente en plantaciones forestales, pero no causan daños (se alimentan de ramas secas), otras tales como *Coptotermes crassus* (Rhinotermitidae) penetran los árboles desde el suelo, sin que el daño se perciba externamente, y destruyen el corazón del árbol; no obstante, se ha notado que su presencia la precede el ataque del hongo *Cryphonectria cubensis*, de modo que actúan como una plaga secundaria, oportunista, como en *deglupta*, donde se han observado ataques hasta 5 m de altura.

Barrenadores de meristemos. Bajo esta denominación se incluyen aquellos insectos que atacan brotes terminales y yemas; se excluyen los barrenadores del liber y los que destruyen los meristemos radicales, los cuales se consideran separadamente.

Este es un grupo pequeño de insectos (apenas el 4.6% de las plagas) (Cuadro 4), pero de gran relevancia económica, puesto que su daño origina deformaciones en el fuste de los árboles, que malogran su aprovechamiento comercial.

Hypsiopyla grandella (Lepidoptera: Pyralidae), ataca al menos 17 especies de la familia Meliaceae, entre ellas los cedros y las caobas, es la principal plaga forestal en América Latina. Esta especie constituye el mayor obstáculo para el establecimiento de plantaciones comerciales de esas maderas preciosas, a pesar de todos los esfuerzos realizados para estudiarla y combatirla (Grijpma s.f., Whitmore 1976a, 1976b).

Otro lepidóptero importante es *Rhyacionia frustrana* (Tortricidae), plaga de los pinos. Sin embargo, ha tenido poca relevancia económica, debido a que las mayores plantaciones de pino que hubo en Costa Rica se destinaron a la producción de pulpa, para lo cual se aprovechan aún los fustes deformes.

Un barrenador de importancia más bien agroforestal es *Terastia meticulosellus* (Pyralidae), que ataca especialmente al poró *Erythrina poeppigiana*, y puede causar la muerte de plántulas y árboles jóvenes; el poró se utiliza asociado con especies de pastos y también directamente para alimentar ganado vacuno y caprino.

Finalmente, existen insectos que en vez de barrenar los brotes, los cortan, pero el efecto del daño es similar al del barrenamiento. Tal es el caso de las abejas atarrá, *Trigona corvina* (Hymenoptera: Apidae), que en *deglupta* lo hacen quizá para conseguir resinas que utilizan para cementar sus panales, lo cual causa la bifurcación del eje principal.

BARRENADORES DEL LIBER

Corresponden a abejones de la familia Scolytidae, también llamados descortezadores. Aunque representan apenas el 3% de las plagas (Cuadro 4), pueden causar daños severos. Ello obedece al ataque de los tejidos vasculares del árbol (en algunos casos en todo el perímetro), lo que impide el flujo de agua y de nutrimentos, provocando la muerte del sistema radical inicialmente y del árbol posteriormente.

Afortunadamente, en Costa Rica no existen especies tan devastadoras como *Dendroctonus frontalis* ni otras especies de *Dendroctonus* e *Ips*, que causan epidemias intensas en plantaciones de pinos en otros países centroamericanos. La única especie problemática reportada hasta ahora es *Scolytodes alni*, que ataca al jaúl. El primer brote serio, ocurrió en la estación seca de 1985 en Coronado y provocó pérdidas, calculadas en ₡528.000, al destruir 9 ha de aquella especie (Marcela Arguedas, M.Sc. com. pers.).

Diseminadores de hongos. Corresponden exclusivamente a abejones, no causan un daño directo, se alimentan de hongos que ellos transportan y depositan en los tejidos internos del árbol. Los hongos utilizan la madera como sustrato y la degradan, reduciendo su valor comercial. Algunos hongos depositados en el floema proliferan hasta obliterarlo, lo cual impide el flujo de nutrientes y causa la muerte del árbol. Este último caso se observó en *Platypus parallelus* (Platypodidae), que provocó la muerte indirecta de 10 ha de roble marfil en 1985, en Sarapiquí. Otras especies de Platypodidae que actúan como diseminadoras son *Platypus ca. dolabratus* y *Platypus* sp. en el ciprés, *Platypus ca. godmani* en *deglupta*, y *Platypus* sp. en acacia.

Cortadores de plántulas. En esta categoría se incluyen no sólo aquellos insectos que devoran a las plántulas como tales, sino también las que destruyen sus raíces. Todos son insectos generalistas, presentes en los viveros forestales, asociados también con muchos cultivos agrícolas.

Si bien constituyen apenas el 3% de las plagas (Cuadro 4), no representa el número de especies, puesto que en realidad existen dos complejos de especies. Los verdaderos cortadores son lepidópteros de la familia Noctuidae y comprenden varias especies de los géneros *Agrotis* y *Spodoptera*, en tanto que los que atacan raíces pueden ser varias especies de jobotos, del género *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae).

Otras especies que atacan plántulas son *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae) en el pochote, *Trigona silvestriana* (Hymenoptera: Apidae) en pinos y *Acheta assimilis* (Saltatoria: Gryllidae) en varias especies.

Semillivoros. Estos insectos consumen los tejidos internos de la semilla (endospermo y embrión), lo cual impide su germinación o su establecimiento. Representan apenas el 4% de las plagas (Cuadro 4), pero aún no se han estudiado debidamente. Posiblemente ninguna de las especies locales alcance la importancia de insectos como *Megastigmus* spp. (Hymenoptera: Torymidae), *Diorctria erythropassa* y *D. majorella* (Lepidoptera: Pyralidae), las cuales atacan a los pinos en otros países de América Central. No obstante, es frecuente observar daños de los lepidópteros *Hypsipyla ferrealis* (Pyralidae) en las semillas del cedro macho y de *H. grandella* en las de varias Meliaceae. Los abejones *Rhinochenus transversalis* y *R. stigma* (Curculionidae) atacan las semillas del guapinol (Janzen 1983); los Bruchidae *Amblycerus* ca. *scutellaris* las del laurel (Ford 1981), *Merobruchus columbinus* y *Stator limbatus* las del cenízaro y *S. generalis* las del guanacaste (Janzen 1983).

Grupos misceláneos. Aquí se agrupan los insectos que causan daños bastante atípicos, en comparación con las categorías previas. El daño por oviposición, observado en una sola ocasión, es causado por chicharras (Homoptera: Cicadidae). Al colocar decenas de huevos en ramas muy delgadas, la crean un obstáculo físico para el transporte de agua y nutrimentos, hasta causarle la muerte.

La recolección de resinas para cementar sus nidos es una actividad común en especies de *Trigona* (Hymenoptera: Apidae), las cuales hacen perforaciones en la corteza de los árboles o se aprovechan de heridas pre-existentes; dichas perforaciones pueden servir como puntos de entrada para patógenos. Especies como *T. corvina*, *T. cupira*, *T. ferricauda* y *T. silvestriana* han sido observadas realizando ese tipo de actividad (Gara 1970).

Los masticadores de la corteza son coleópteros adultos de la familia Cerambycidae, que pueden causar varios tipos de daños. Algunos simplemente mordisquean la corteza en muchísimos puntos, causando la muerte de los árboles jóvenes. Daños como éste se presentaron en forma masiva en el pochote en la estación seca de 1989, en Guanacaste, provocados por *Steirastoma histrionicum* (cuya larva es barrenadora del xilema, como se mencionó previamente). Otros desgarran la corteza en segmentos más o menos grandes (*Callipogon barbatus* posiblemente cause este tipo de daño en especies como el cedro macho). Las hembras de los llamados "serruchadores", mordisquean el perímetro del tallo o ramas, haciendo un anillo; deposita sus huevos en la parte superior del anillo, de modo que cuando el árbol se seca y quiebra, las larvas cuentan con madera seca para desarrollarse. *Oncideres punctata* produce este tipo de año en el cenízaro, el guayaquil y el ipil-ipil, el cual ha alcanzado dimensiones preocupantes; algo análogo ha sucedido en el laurel con una especie no identificada, posiblemente del género *Oncideres*.

CONSIDERACIONES GENERALES

El impacto económico de una plaga forestal depende de varios factores, tanto de carácter intrínseco (voracidad, fecundidad, longitud del ciclo de vida), como de la relación insecto-planta (especificidad alimentaria, estructura

atacada, edad del árbol y capacidad de recuperación de éste); de tipo económico (usos y valor comercial de la especie forestal, intensidad y extensión del daño, etc.) y de las características ecológicas.

Por tanto, establecer una jerarquía única en cuanto a las especies más importantes no resulta sencillo. El productor forestal más bien debe analizar cuál es el riesgo de plantar determinada especie, a partir de la información disponible sobre las plagas que la podrían afectar. Un criterio fundamental en dicho sentido es la persistencia de una plaga, la cual permite determinar de previo, el grado de permanencia con que se deberá incurrir en erogaciones para su combate.

Por ejemplo, entre las principales plagas forestales sobresalen los representantes de familias como Cerambycidae, Heliidae y Cossidae, que son barrenadores del xilema o del xilema-médula. No obstante, sus ciclos de vida son muy extensos, generalmente de un año, lo cual evita el desarrollo de altas poblaciones y da un buen margen de tiempo para aplicar medidas de combate. Por el contrario, hay especies que muestran grandes erupciones poblacionales súbitas o brotes repentinos, como algunos defoliadores, barrenadores del líber y diseminadores de hongos, lo que seguramente se relaciona con la abundante disponibilidad del recurso alimenticio, (follaje, líber y madera), y con la relativa brevedad del ciclo de vida de estos insectos; los barrenadores de meristemas, por su parte, alcanzan altas densidades debido a su corto ciclo de vida, pero el recurso es escaso en comparación con aquéllos. También pueden presentarse daños masivos de masticadores de la corteza (Cerambycidae adultos), porque el recurso abunda, aunque el brote no se auto-reproduce a corto plazo, porque la larva, que se alimenta del xilema, tiene un extenso período de desarrollo.

La posibilidad de establecer comparaciones sobre el impacto económico de las plagas que han afectado la producción forestal en Costa Rica en su primera década de actividad, está limitada por la escasez de datos concretos y confiables. La labor de sistematizar información como esa, es una tarea pendiente de primera importancia. En la medida en que se conjugue dicha información con la que se genere a través de estudios de carácter biológico, se contará con un sólido fundamento para tomar decisiones, deseablemente dentro del marco de programas de manejo integrado de las plagas forestales. □

APENDICE

Arboles Citados en el Texto Nombres Científicos y Ubicación Taxonómica

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Acacia	<i>Acacia mangium</i>	Mimosaceae
Amarillón	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Mimosaceae
Caoabás	<i>Swietenia mahagoni</i> y <i>S. macrophylla</i>	Meliaceae
Cedros	<i>Cedrela</i> spp.	Meliaceae
Cedro macho	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
Cenízaro	<i>Plthecellobium saman</i>	Mimosaceae
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupressaceae
Encinos	<i>Quercus</i> spp.	Fagaceae
Eucaliptos	<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guachipelín	<i>Diphysa robinoides</i>	Mimosaceae
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	Mimosaceae
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Guayaquil	<i>Albizia guachapele</i>	Mimosaceae
Ipil-ipil	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae
Jaul	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
Pinos	<i>Pinus</i> spp.	Pinaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Bombacaceae
Roble de sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Roble marfil	<i>Terminalia ivorensis</i>	Combretaceae
Ron-ron	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Surá	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae

AGRADECIMIENTOS

A Marcela Arguedas y Carlos Araya, Por su aporte de información (PIPROF). A Angel Solís, Isidro Chacón y Jorge Corrales (Instituto Nacional de Biodiversidad), Humberto Lezama (Museo de Insectos, Universidad de Costa Rica), Gilberto Corrales (Universidad Nacional) y Glenda Moreno por la identificación de gran parte de las especies. A la Srta. Ghisselle Alvarado P. por La labor de mecanografía.

REFERENCIAS

- 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, Costa Rica. PIPROF Instituto Tecnológico de Costa Rica. p. 45-63.
- 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. Vol. II. IICA Misc. Publ. 101. p. 75-101.
- BROWNE, F.G. 1968. Pests and diseases of forest plantation trees. Oxford, Clarendon Press. 1330 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). 1991a. Plagas y enfermedades forestales en América Central: manual de consulta. CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 3. 187 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). 1991b. Plagas y enfermedades forestales en América Central: guía de campo. CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 4. 260 p.
- DALY, H.V.; Doyen, J.T.; Ehrlich, P.R. 1978. Introduction to insect biology and diversity. New York, McGraw-Hill. 564 p.
- FORD, L.B. 1981. Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 7. 53 p.
- _____. 1986a. El taladrador de los brotes del pino. Turrialba (Costa Rica) 36(2):245-248.
- _____. 1986b. El taladrador de *Terminalia*. Turrialba (Costa Rica) 36(2):248-251.
- GARA, R.I. 1970. Report of forest entomology consultant. UNDP Project 80. Turrialba, Costa Rica. IICA. 21 p.
- GRUJPM, P. (ed.). s.f. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae. Vol. I. IICA Misc. Publ. 101. 92 p.
- HILJE, L. 1988a. Consideraciones acerca del manejo de las plagas forestales en Costa Rica. I Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago, Costa Rica. PIPROF. Instituto Tecnológico de Costa Rica. p. 3-22.
- _____. 1988b. Las plagas forestales en Costa Rica: ¿es factible su manejo integrado? Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 7:48-59.
- _____. 1988c. Prudencia versus urgencia: el caso de *Dirphiopsis flora*, plaga de los encinos. Uenciencia (Costa Rica) 5(1-2):91-94.
- _____. VIQUEZ, M.; ARAYA, C.M.; SCORZA, F. 1991. El manejo de enfermedades y las plagas forestales en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) No.19:34-39.
- JANZEN, D.H. 1979. Natural history of *Phalypere distigma* (Boheman), Curculionidae, a Costa Rican defoliator of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Sterculiaceae). Brenesia (Costa Rica) 16:21-219.
- _____. (ed.). 1983. Costa Rican natural history. Chicago, The University of Chicago Press. 816 p.
- MATAMOROS, A. 1990. Sector forestal y áreas silvestres. I Congreso Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica (ECODES). Memoria, San José, Costa Rica. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. p. 49-58.
- PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PROTECCION FORESTAL (PIPROF). 1989. Informe anual 1988. Costa Rica. 83 p.
- STROIG, D.R.; LAWTON, J.H.; SOUTHWOOD, T.R.E. 1984. Insects on plants; community patterns and mechanisms. Oxford, Blackwell. 313 p.
- WHITMORE, J.L. (ed.). 1976a. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae. Vol. II. IICA Misc. Publ. 101. 139 p.
- _____. (ed.). 1976b. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae. Vol. III. CATIE Misc. Publ. No. 1. 116 p.