

No.1 NOVIEMBRE - DICIEMBRE 1996

MMA
521



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

PLAGAS



CONIF

Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A



CONIF

Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal

BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL es una publicación de la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF- realizado con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente y el Banco Mundial.

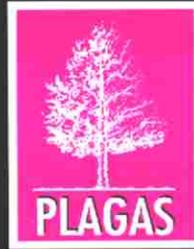
Editor: María Teresa Motta Tello

Colaboradores: Olga Patricia Pinzón, Alejandro Madrigal, Miguel Rodríguez Melo, Carlos Alberto Rodas y Helena Moreno.

Producción electrónica: CONIF

Diagramación y diseño: SIGMA/ANDREA TORRES H.

Se autoriza la reproducción citando la fuente



BOLETIN DE PROTECCION FORESTAL

5

PLAGAS FORESTALES EN COLOMBIA

Por: Olga Patricia Pinzón F.



19

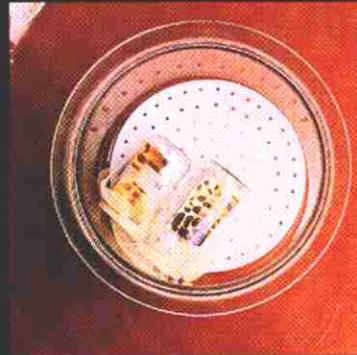
ESTRATEGIAS Y METODOS PARA EL
CONTROL DE PLAGAS
CASO: MONTERREY FORESTAL LTDA

Por: Miguel A. Rodríguez Melo.

11

PLAGAS DE IMPORTANCIA POTENCIAL
PARA LA REFORESTACION CON PINOS

Por: Alejandro Madrigal C.



39

DIAGNOSTICO DE PLAGAS Y
ENFERMEDADES FORESTALES
RECOMENDACIONES PARA LA TOMA
DE MUESTRAS

Por: Olga Patricia Pinzón F.

CONIF

Corporación Nacional
de Investigación y
Fomento Forestal
C O L O M B I A

PRESENTACION

La Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, CONIF, con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente y el Banco Mundial se encuentra impulsando un programa nacional de protección forestal, partiendo de cuatro actividades básicas: investigación, diagnóstico y control de agentes perjudiciales, capacitación y divulgación de información.

En materia de divulgación el objetivo del programa es contar a mediano plazo con un sistema de estadísticas e información en materia de plagas, enfermedades e incendios forestales que permita a los reforestadores la toma de decisiones en la planeación de las plantaciones y en la corrección de problemas sobre la marcha. Así como también a las entidades encargadas de planear y tomar decisiones sobre políticas de desarrollo ambiental y forestal. Como actividad complementaria se ha previsto la divulgación de un boletín cuatrimestral con el fin de dar a conocer la información más relevante fruto de las actividades del programa y de otras empresas oficiales o privadas. Además de este propósito se persigue ampliar el conocimiento de estos aspectos de la reforestación y sus implicaciones con el fin de crear conciencia entre productores y autoridades sobre los beneficios de la prevención de plagas, enfermedades e incendios.

Este primer número del Boletín de Protección Forestal, especializado en plagas, recoge varias de las contribuciones de las instituciones y sus especialistas al primer seminario de plagas y enfermedades realizado por el Programa de Protección Forestal "PPF" en el presente año. En un primer capítulo a nivel introductorio se describen los diferentes aspectos y logros del Programa en 1996.

Además del reconocimiento especial al Ministerio del Medio Ambiente y al Banco Mundial, CONIF agradece las contribuciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad Nacional Seccional Medellín, Smurfit Cartón de Colombia y Pizano S.A., para la realización de este primer número del Boletín.



EL PROGRAMA DE PROTECCION FORESTAL "PPF" DE CONIF

Por: María Teresa Motta Tello
Presidenta de CONIF

INTRODUCCION

El desarrollo de bosques comerciales requiere de una adecuada planeación en lo referente a la selección de especies, variedades, métodos de plantación y silvicultura, y del desarrollo de estrategias para la prevención y el control de problemas causados tanto por elementos vivos que pueden cohabitar con las plantaciones forestales, como por elementos físicos del ambiente en que se desarrolla el bosque.

En los 25 años actividad forestal comercial en Colombia, afortunadamente han sido relativamente pocos los problemas de plagas y enfermedades que se han presentado y que hayan podido calificarse como verdaderos limitantes para el establecimiento de bosques comerciales. Las pérdidas por incendios han sido relativamente bajas, mientras que factores climáticos y edáficos han sido, probablemente los principales determinantes de la baja productividad o el fracaso de algunas plantaciones.

No obstante, las características del trópico y los reportes que se conocen de investigaciones realizadas hacen prever un gran riesgo para la reforestación comercial sino se profundiza en el conocimiento de los problemas potenciales con el fin de adoptar medidas preventivas y estrategias para su control.

CONIF, con el apoyo inicial del Ministerio del Medio Ambiente y el Banco Mundial a través del proyecto "Desarrollo de métodos para la protección de plantaciones forestales" está impulsando desde hace un año un programa nacional de protección forestal "PPF", partiendo de cuatro actividades básicas: a) divulgación de información, b) capacitación y Transferencia, c) diagnóstico y Control, y d) investigación.

ACTIVIDADES DEL PPF

Información y divulgación. El objetivo de esta actividad es contar a mediano plazo con un Centro de Estadística e Información en materia de plagas, enfermedades e incendios que permitirá a los usuarios la toma de decisiones en la planeación de los plantaciones y en la corrección de problemas sobre la marcha. Así como también a las entidades encargadas de plantear y tomar decisiones sobre políticas de desarrollo ambiental y forestal. También se publicará un Boletín informativo cuatrimestral con el fin de dar a conocer información relevante y especialmente para conscientizar a los reforestadores sobre los beneficios de la prevención de plagas, enfermedades e incendios. Otra actividad será la compilación de documentación nacional e internacional sobre daños bióticos y abióticos, que serán la base para el desarrollo de investigaciones en el área y que servirán de consulta a los interesados, a través del Servicio de Información y Documentación Forestal "SEIDAL" de CONIF.

Capacitación y transferencia. Inicialmente se están dictando cursos cortos, teórico prácticos, en las áreas de entomología, fitopatología y ecología forestal como también en control de incendios, con la participación de especialistas nacionales e internacionales de reconocida trayectoria tanto en el trópico, como con las especies plantadas actualmente en Colombia. Uno de los propósitos de estos cursos es contar con un grupo básico de profesionales que esté en capacidad de entrenar a tecnólogos y operarios de proyectos de reforestación comercial a través de seminarios regionales.



En materia de incendios se tiene previsto la elaboración de un mapa de riesgos como base para estructurar y fomentar sistemas cooperativos de prevención y control de incendios forestales conformados por pequeños y medianos reforestadoras de núcleos foreforestales. Esto permitirá implementar modelos de prevención y control como los que usan las grandes compañías reforestadoras y que hasta ahora han estado fuera del alcance de los pequeños propietarios.

Diagnóstico y control. Tiene como objetivo proporcionar información sobre la clase y calidad del agente o factor que esté actuando de manera negativa en las plantaciones forestales. En estos casos el programa sugerirá los métodos prácticos de control, y podría proveer la asistencia técnica necesaria para su implementación, seguimiento y posterior evaluación. En el corto plazo se estará constituyendo una red de diagnóstico, coordinada por CONIF y conformada por las instituciones que hasta ahora, directa o indirectamente, han prestado este tipo de servicios en el país. En el mediano y largo plazo el PPF estaría en capacidad de certificar la calidad y estado fitosanitario de las plantaciones comerciales y por lo tanto de la calidad "ambiental" de los productos forestales que de ellas se obtienen.

Investigación. Su objetivo es el de generar los conocimientos necesarios para planificar los métodos preventivos y correctivos de los daños bióticos y abióticos presentes o

potencialmente presentes en las plantaciones forestales industriales en Colombia, incluyendo el desarrollo y mejoramiento continuo de los métodos diseñados, así como su transferencia a los usuarios. Inicialmente se está dando prioridad a investigaciones sobre la entomofauna existente en las plantaciones actuales y al diseño de las actividades de investigación sobre manejo integrado de plagas.

RESULTADOS DEL PRIMER AÑO

El programa se inició en diciembre de 1995 y en el primer año se han logrado los siguientes resultados:

- Diseño y puesta en funcionamiento de dos bases de datos: a) sobre daños en plantaciones forestales en Colombia "PPF-PLANT" y b) base de datos PPF-LAB sobre servicios de diagnóstico y control de plagas y enfermedades en el país. (véase recuadro)
- La capacitación de 45 técnicos de empresas privadas, Corporaciones Regionales y empresas públicas en el área de plagas, enfermedades e incendios forestales.
- Avance en un 50% en la investigación sobre entomofauna asociada a 4 especies forestales: *Pinus patula*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus tereticornis* y *Cordia alliodora*. Paralelamente se ha iniciado la colección entomológica para estas mismas especies.

CENTRO DE INFORMACION DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE CONIF

El Centro de Información sobre plagas y enfermedades de CONIF está conformada por las siguientes bases de datos:

"PPF.PLANT", sobre daño en plantaciones forestales y "PPF.LAB" sobre servicios de diagnóstico.

Estas bases están diseñadas en el sistema ACCESS, en ambiente Windows, integradas por seis módulos: captura, actualización, consulta, borrar, imprimir y terminar.

La base de datos "PPF.PLANT" contiene información sobre problemas en plantaciones ocasionados por agentes

bióticos, reportados en 14 especies plantadas en Colombia: *Pinus patula*, *Pinus caribaea*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus globulus*, *Cariniana pyriformis*, *Cedrela odorata*, *Gmelina arborea*, *Cordia alliodora*, *Jacaranda copaia*, *Bombacopsis quinata*, *Alnus jorullensis*, y *Tabebuia rosea*.

La base de datos "PPF.LAB" contiene actualmente información sobre los laboratorios de diagnóstico y control de plagas y enfermedades del país en cuanto a: personal técnico, equipos, servicios, valor y tiempo de entrega de resultados.



PLAGAS FORESTALES EN COLOMBIA

Por: Olga Patricia Pinzón F.
Coordinadora del Proyecto CONIF-Minambiente sobre Protección Forestal
Profesora Universidad Distrital "Francisco José de Caldas"

INTRODUCCION

Se consideran plagas forestales al conjunto de especies insectiles que afectan los valores económicos, ecológicos y sociales de los diferentes ecosistemas forestales tipo protector, productor ornamental.

Exceptuando algunos problemas de vivero, el término plaga forestal como tal no se puede aplicar a ninguna especie insectil en Colombia hasta el momento, aunque si se conoce un listado importante de agentes dañinos a las plantaciones forestales, tal como se señala a continuación.

DEFOLIADORES

Teniendo en cuenta la estructura del árbol que es atacada, en Colombia se considera como el grupo de mayor importancia, por la frecuencia de ocurrencia más no por el impacto económico del daño, a los insectos denominados defoliadores.

El efecto de los defoliadores sobre los árboles atacados en forma severa puede ser fatal, pero incluso cuando los árboles logran recuperar parte de su follaje el crecimiento de la plantación puede retrasarse significativamente.

Los insectos causantes de defoliación pertenecen a los órdenes: lepidóptera, coleóptera, himenóptera, phásmida y orthóptera, siendo los causantes de daño los diferentes estados inmaduros ó en algunos tanto inmaduros como adultos. Dentro de este grupo se considera de importancia el ataque por hormigas cortadoras (*Atta* sp. Hymenóptera: Formicidae) a plantaciones de clima cálido y templado, recién establecidas.

Las especies de mayor ocurrencia en plantaciones han sido reportadas en las zonas andina y subandina, especialmente en plantaciones de coníferas a partir de los siete años de edad y en condiciones de manejo deficiente. Se destacan en este grupo los llamados medidores y gusanos barbaudios, insectos palo y de menor importancia los coleópteros considerados trozadores y roedores de tallos y yemas.

Las principales especies para cada orden se resumen a continuación:

Lepidoptera:

- **Geometridae:** Las larvas son llamadas "medidores": *Glena bisulca* Ringe, *Oxydia trichiata* (Guen.), *Oxydia platyptera* (Guen.), *Bassania schreiteri*, *Melanolophia commotaria* Maassen, *Cargolia arana* Dognin, *Sabulodes glaucularia*, *Neuromelia ablinearia* Guenée, *Pero* sp.
- **Noctuidae:** *Lichnoptera gulo* H. S.
- **Psychidae:** *Oiketicus Kirbyi* (Lands- Guilding).
- **Saturniidae:** *Dirphia somniculosa* (Cram.), *Automeris* sp., *Hylesia* sp.
- **Megalopygidae:** *Megalopyge lanata* Stoll.

Coleoptera

- **Chrysomélidae:** *Chalcophana* sp., *Nodonota* spp., *Naupactus* spp.
- **Curculiónidae:** *Compsus* sp., *Macrostylus* sp., *Naupactus* sp.



Phasmidae

- **Phasmatidae:** *Planudes cortex*, *Ceroys quadrispinosus*.
- **Heteronemiidae:** *Heteronemia striatus*.

CHUPADORES

Los insectos chupadores de follaje son muy comunes en plantaciones comerciales sin que hasta el momento alguno los niveles de población se hayan constituido en verdaderas plagas. Se les considera de alguna importancia en árboles urbanos.

Como consecuencia de su alimentación, se produce decoloramiento de hojas ó acículas, rizamiento, desarrollo de fumagina, caída prematura de hojas y muerte de ramas. Pertenecen a los órdenes hemiptera y homóptera. A ellos pertenecen los llamados áfidos ó pulgones, psílidos, saltahojas, loritos verdes, espinitas, salivazos, cigarritas, escamas y chinches. Algunas especies de interés son las siguientes:

Homoptera

- **Aphididae:** pulgón del ciprés en plantaciones y setos: *Cinara fresai*
- **Lachnidae:** pulgón del pino: *Eulachnus rileyii* Williams
- **Cicadéllidae:** *Oncometopia sp.*
- **Psyllidae:** Psílido del *Eucalyptus globulus*. *Ctenaristaina eucalypti*
- **Margarodidae:** escamas de varias especies de ornamentales. *Icerya purchasi* Maskell.
- **Coccidae:** escamas cerosas en especies ornamentales. *Ceroplastes sp.*

Hemiptera

- **Tingidae:** la chinche del *Cordia alliodora*: *Dyctila monotropidia*, la chinche del balso: *Corytucha ciliata*.

- **Miridae:** la chinche del urapán: *Tropidosteptes chapingoensis* Carvalho.

BARRENADORES Y PERFORADORES

El grupo más importante desde el punto de vista de las consecuencias de los daños que puede causar bien sea a la forma del árbol o el deterioro de la calidad de la madera, está conformado por los llamados barrenadores de ramas y tallos y a los perforadores de tallos.

Este tipo de insectos se ha reportado atacando especies que aunque son muy valiosas por la calidad de sus maderas, no alcanzan un 10% del área total reforestada en el país y por lo tanto, su importancia ha sido relativamente baja desde ese punto de vista. Sin embargo, tendrá que tenerse en cuenta, al momento de pensar en implementar extensiones considerables con estas especies y tomar las medidas de tipo preventivo necesarias para evitar un posterior fracaso.

En este grupo se pueden citar los siguientes casos: el ataque a las meliáceas por barrenadores *Hypsiphilla grandella* (Lepidóptera: Pyralidae) de ramas y yemas terminales durante los primeros años de la plantación. Y, el ataque de perforadores de yemas, por insectos de la familia *Tortricidae*, a especies coníferas.

Dentro del grupo de barrenadores y perforadores se ubican las plagas de mayor importancia a nivel mundial. Algunas de éstas han sido reportadas atacando especies que se plantan en Colombia, tales como los barrenadores de los pinos:

- *Dendroctonus sp.* (coleóptera: scoliidae), la avispa de la madera: *Sirex noctilio* (hymenóptera: siricidae),
- La mariposita europea de los brotes: *Rhyacionia buoliana* (D&S) (Lepidóptera: olethreutidae).

Así mismo, se conoce de perforadores de tallos para especies como *Eucalyptus tereticornis*, *Bombacopsis quinatum*, *Tabebuia rosea*, *Cordia alliodora*. Estos perforadores de tallos se ubican en los órdenes, lepidóptera, isóptera y coleóptera.



TRAZADORES O COGOLLEROS

En las plantaciones jóvenes de pino y ciprés la mayor amenaza la constituyen los "cogolleros", generalmente lepidópteros, que perforan las yemas terminales dando lugar a la proliferación de ramas y la pérdida del fuste, y facilitando la invasión del árbol por hongo y bacterias.

En viveros revisten importancia los ataques por los llamados trozadores o cogolleros, de las especies: *Agrotis sp.*, *Spodoptera sp.*, *Feltia sp.*, (Lepidóptera: noctuidae), *Ancognata sp.*, *Eutheola sp.*, *Phyllophaga spp.* (Coleóptera: scarabaéidae), *Gryllo talpa hexadactyla*, *Gryllus assimilis* (Orthóptera: gryllotalpidae, gryllidae), (Chilito, 1994).



*Daño de defoliación de una plantación de ciprés causado por un ataque de *Glena bisulca*. (Foto: CONIF)*



*Larva del mediador del pino y del ciprés *Glena bisulca*. Insectos defoliadores de la familia Geometriade. (Foto: CONIF)*

BIBLIOGRAFIA

MADRIGAL C.,A. (1986). Inventario de insectos dañinos a la reforestación en los departamentos de Cauca y Valle. Miscelánea, Sociedad Colombiana de Entomología.

MADRIGAL C.,A. (1986). Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica colombiana. Miscelánea, Sociedad Colombiana de entomología.

CHILITO G., J. (1994). Manejo integrado de las plagas de interés forestal. En: Memorias Seminario Nacional Políticas, Silvicultura y Protección Forestal. Minambiente, INDERENA. Abril 27-30 de 1994.

PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ESPECIES NATIVAS



NOGAL

- En vivero, la germinación es afectada por roedores, gusanos, frozadores, babosas y chizas, que se controlan con insecticidas, larvicidas y ovicidas.
- En vista de que en el país no hay grandes plantaciones compactas de nogal, no se han observado plagas y enfermedades de consideración. Sin embargo, en sitios con drenaje imperfecto pueden presentarse el cáncer del tronco - producido por el hongo *Puccinia cordiae* -, y defoliaciones por ataques de la hormiga arrieta *Atta sp.* y del pulgón del nogal, *Dictyla monotropidia*, problema que es superado

con relativa facilidad, gracias a las capacidades del nogal para producir nuevos brotes.

- La agalla de la raíz, producida por el nemátodo *Meloidogyne sp.*, afecta a toda la planta y disminuye el crecimiento. El hongo *Fusarium* causa secamiento de las plántulas después de la pudrición de la raíz.
- Parásitas pertenecientes a la familia *Loranthaceae*, puede producir ataques que,



CEIBA

- Los frutos en desarrollo y las semillas de los frutos abiertos son atacados por el chinche rojo (*Dysdercus bimaculatus*) (Hemiptero: Pyrrhocoridae) que succiona el endospermo. También son atacados por insectos que ocasionan la necrosis en el exocarpo y manchas oscuras en la lana que envuelve la semilla.
- Las flores y los frutos en crecimiento son atacados por larvas de lepidópteros, grillos y mataballos.
- Se reportan el hongo *Nectria sp.* (causante de chancros en el nogal cafetero), así como los

hongos que producen "damping-off" en vivero, de necrosis de meristemos apicales y del sistema vascular en varias especies forestales.

- En plantaciones se conoce la ocurrencia de defoliación total o parcial ocasionada por las larvas de hábitos gregarios de un saturnido que en América Central se reporta como *Arsenura armida*. Estas larvas pasan por diferentes estados de desarrollo, todos de gran tamaño y colores llamativos, siendo muy característica su voracidad, por lo que pueden ocasionar daños en grandes extensiones en poco tiempo. Los



ALISO

- En vivero, se conocen los daños ocasionados por un hongo aún no identificado.
- Se ha reportado tres ataques importantes a árboles por parte de tres especies diferentes: dos de ellas del orden lepidoptera y una del orden coleóptera: *Leucolopsis pos. vagula* y *Oxidya olivata* (ambas de la familia geometridae) y *Bothynodontes sp.* (Coleóptera: curculionidae).
- El *Oxidya olivata* ocasionó en 1983 una defoliación en una plantación de 10 hectáreas de aliso, en el municipio de Villamaría (Caldas), cuyos árboles se

refoliaron. El ataque no se ha repetido. Se encontraron los siguientes enemigos naturales de la plaga:

PATOGENOS: un virus sin identificar, y un hongo del género *Metarrhizium*, que controlan pupas.

PARASITOS: dos especies diferentes de Telenomus, como parásitos de huevos, y una mosca Tachinidae (*Xantopelopus pos. Exoristini*), como parásito de larvas.

DEPREDAADORES: se observó un control por pájaros, de larvas y adultos, como chinches, así como Hymenopteros que controlaban larvas.



DAÑOS



en casos extremos, resultan fatales para el nogal. En Costa Rica, donde esta plaga es la principal, se ha identificado como especie importante el *Phoradendron robustissimum*.

- En las regiones secas de la Costa Atlántica, el nogal ha mostrado ser sensible a los insectos anilladores, a los perforadores de los trabajos y a las brocas.

Daño causado por perforadores de madera en un tronco de *Cordia alliodora*. (Foto: CONIF)



huevos pueden ser depositados por la polilla adulta, en el follaje de la planta, o en vegetación del sotobosque, de donde las larvas recién emergidas migran hacia la copa del árbol.

Larvas de *Arsenura* sp. y daño de defoliación causado en la *Celiba*. (Foto: Patricia Pinzón)



- En la Sabana de Bogotá las plantaciones son atacadas por un gusano conocido como *Hallsiota texta* (H.S), que lo defolia y cuyo ataque se intensifica en noviembre y diciembre.
- En los últimos años, en Bogotá, se ha presentado el ataque de un insecto chupador de la familia *cicadéllidae*, conocido comúnmente como saltahojas.

Larvas de la familia *arctidae*, defoliador, en hojas de *aliso*. (Foto: Patricia Pinzón)



Daño causado por defoliadores en
plantación de *Pinus patula*

(Foto: CONIF)



PLAGAS DE IMPORTANCIA POTENCIAL PARA LA REFORESTACION CON PINOS

Por: Alejandro Madrigal C.

Profesor Asociado Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia

INTRODUCCION

Cerca de 78% del área reforestada en Colombia se encuentra localizada en la zona montañosa, por encima de 1.700 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas que oscilan entre 15 y 18°C y pendientes muy fuertes y escarpadas. El Cuadro 1 resume la distribución por especies y por regiones de las plantaciones forestales existentes en Colombia. En ella se encuentra que aproximadamente 69% del área plantada en el país corresponde a diferentes especies de pinos.

CUADRO 1. ESPECIES FORESTALES PLANTADAS EN COLOMBIA POR REGIONES

Región Andina	78%	Costa Atlántica y Llanos Orientales	(22%)
<i>Pinus patula</i>	66.3	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	6.6%
<i>P. oocarpa</i>		<i>Tabebuia rosea</i>	5.5%
<i>P. Kesyia</i>		<i>Tectona grandis</i>	3.3%
<i>P. tecunumani</i>	1.5%	<i>Bombacopsis quinatum</i>	2.6%
<i>P. maximinoi</i>		<i>Pinus caribaea</i>	1.8%
<i>P. ellioti</i>		<i>Gmelina arborea</i>	11%
<i>P. radiata</i>		Otras spp.	1.1%
<i>Cupressus lusitanica</i>	5.2%		
<i>Eucalyptus grandis</i>			
<i>E. saligna</i>	1.5%		
<i>E. globulus</i>			

PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS EN PLANTACIONES

Los Cuadros 2 y 3 presentan las especies insectiles de más frecuente ocurrencia en las plantaciones forestales de Colombia. Es preciso anotar que en el país son muy pocos los estudios tendientes a establecer niveles económicos de daño y por lo tanto las especies destacadas como de mayor importancia en relación con cada especie forestal se han seleccionado con base en la frecuencia de su ocurrencia o en las consecuencias del daño sobre el crecimiento y/o formación de los árboles.

La gran mayoría de los problemas entomológicos de las plantaciones forestales en Colombia han sido ocasionados por defoliadores, entre los cuales se definen claramente en tres grupos: 1) larvas de la familia geometridae, conocidas comúnmente como medidores; 2) hormigas cortadoras y 3) "Insecto-palo", "María Palitos" o "caballos de palo" y los ataques en el caso 1 ocurren en la mayoría de los casos contra *P. patula* de más de 7 años de edad, en condiciones de alta densidad y ausencia casi total de vegetación en el sotobosque; en el segundo caso, muestran preferencia por plantaciones recién establecidas, generalmente menores de un año y sin importar mucho la especie forestal, aunque podría anotarse alguna preferencia por teca y algunas especies de eucalipto. Finalmente, los brotes de "insecto-palo" se han venido presentando con alguna frecuencia desde hace unos cinco años y solo han ocurrido en plantaciones de *P. patula* mayores de once años en las cuales el manejo silvicultura ha sido escaso o nulo. En el complejo de "insectos-palo" se han podido separar unas nueve especies de las cuales solo cuatro están identificadas (ver Cuadros 2 y 3).



Aunque el daño por defoliadores es el de más frecuente ocurrencia en Colombia, su impacto económico parece ser mínimo si se tiene en cuenta que:

1. Los brotes sólo progresan en plantaciones mayores de siete años, con densidades muy altas.
2. El *P. patula* ha mostrado una buena capacidad de recuperación, soportando hasta tres defoliaciones totales sin presentar mermas significativas en su rendimiento en madera. Se calcula que, en Colombia, sólo un 1.2% de las plantaciones han sufrido ataques severos por defoliadores, pero la recuperación ha sido de aproximadamente 60%, o sea que solo 0.48% del área total plantada se puede considerar como afectada con impacto letal.
3. Los árboles que no se recuperan del daño, son en su casi totalidad aprovechables para pulpa, por lo tanto no se consideran pérdida.
4. Estudios realizados por el autor, en colaboración con otros especialistas han permitido establecer que las plantaciones de *Pinus patula* defoliadas, luego de que se recuperan, presentan una tasa de crecimiento neto

superior a la de aquellas que no han sufrido la defoliación (Del Valle y Madrigal, 1992).

5. Puede afirmarse entonces, con base en la experiencia Colombiana, que cerca del 60% del control de los defoliadores en las plantaciones forestales se debe hacer desde el momento que se establecen las plantaciones y durante su crecimiento y no cuando se presentan los brotes. Mas bien podría asegurarse que estos brotes son consecuencia del mal manejo de las plantaciones.

Lo anterior, permite entonces concluir que hasta el momento en Colombia no se han presentado problemas insectiles que puedan contribuirse en una real amenaza para la actividad forestal en el país.

FACTORES QUE FAVORECEN LA INTRODUCCION DE PLAGAS FORANEAS

La principal característica del mundo moderno es la gran agilidad de las comunicaciones y la eficiencia de los medios de transporte; ésto sumado a las políticas económicas actuales predominantes en el mundo y caracterizadas por la apertura de todos los mercados, ha dinamizado

CUADRO 2. ESPECIES INSECTILES DAÑINAS DE FRECUENTE OCURRENCIA EN PLANTACIONES DE *Pinus spp* y *Cupressus lusitanica* (Madrigal, 1986).

Especie insectil	Orden; Familiar	Daño	Planta Hospedera
<i>Anomala pyropyga</i> Nonfried	Col:Scarabidae	Defolla; daña yemas	Pp, Cl
<i>Acromyrmex</i> sp.	Hym:Formicidae	Defollador	Pp, Po, Pk
<i>Atta</i> sp.	Hym:Formicidae	Defollador	Pp, Po, Cl
<i>Cargolia arana</i> Dognin	Lep:Geometridae	Defollador	Pp, Po, Cl
<i>Ceroys quadrispinosus</i>	Ort:Phasmatidae	Defollador	Pp.
<i>Eulachnus rileyi</i> Williams	Hom:Lachnidae	Chupador	Pp, Po, Pk
<i>Glena bisulca</i> Rindge	Lep:Geometridae	Defollador	Pp, Po, Cl
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche	Thy:Thripidae	Tostador-hojas	Pp.
<i>Melanolophia commotaria</i> Maassen	Lep:Geometridae	Defollador	Pp, Cl
<i>Neuromelia ablinearia</i> (Guenee)	Lep:Geometridae	Defollador	Pr.
<i>Oncometopia</i> sp.	Hom:Cicadellidae	Chupador	Pp, Po
<i>Oxydia trychiata</i> Guenee	Lep:Geometridae	Defollador	Pp, Cl
<i>Planudes cortex</i>	Ort:Phasmatidae	Defollador	Pp.
Sin determinar	Lep:Tortricidae	Perforador de yemas	Pp, Cl

enormemente el intercambio de productos y mercancías entre todos los países y los continentes del mundo. Esta eficiencia no sólo es aprovechada por el hombre sino, y aún más eficientemente, por insectos y otros pequeños organismos que pasan fácilmente desapercibidos con las personas que viajan, las mercancías, los productos, los vehículos y medios de transporte. Este constituye pues el

factor más importante de ayuda para la introducción de organismos potencialmente peligrosos para el hombre y sus animales o productos.

Otros factores de importancia en este proceso son los mecanismos naturales de dispersión como migraciones, corrientes de aire, el agua y el transporte de material vegetal.

CUADRO 3. ESPECIES DE ARTHROPODOS DAÑINAS DE MAS FRECUENTE OCURRENCIA EN PLANTACIONES FORESTALES EN COLOMBIA, DIFERENTES A *Pinus* y *Cupressus* (Madrigal 1986, 1989).

Especie Insectil	Orden: Familia	Daño	Planta Hospedera
<i>Acrospila gastralis</i> Guenee	Le.: Pyralidae	Pedator-defoliador	Tr
<i>Arepytus</i> sp.	Lep.: Hepialidae	Perforador-tallos	Et
<i>Amitermes forell</i> Wassmann	Iso.: Termitidae	Perforador-tallos	Et
<i>Amphicerus cornutus</i> Dall as	Col.: Bostrichidae	Perforador-tallos	Tr
<i>Anomala pyropyga</i> Nonfried	Col.: Soarabidae	Defolia. daña yemas	Eg, Ca
<i>Anomis illita</i> Guenees	Lep.: Noctuidae	Defoliador	Bq
<i>Atta</i> spp.	Hym.: Formicidae	Defoliador	Eg, Es, Et, Tr, Tq
<i>Dictyla monotropidia</i> stal	Hom.: Tingidae	Chupador	Ca
<i>Euryscopa cyngulata</i> latr.	Col.: Chrysomelidae	Filofago	Et, Bg
<i>Glyptocelis</i> sp.	Col.: Chrysomelidae	Filofago	Et
<i>Hemiootrips haemorrhoidalis</i>	Thy.: Thripidae	Tostador-hojas	Eg, Es
<i>Hemeroplanes parce</i> F.	Lep.: Spingidae	Defoliador	Tr
<i>Hemerotermes</i> sp.	Lep.: Rhinotermitidae	Perforador-tallos	Et, oa
<i>Itambe</i> sp.	Lep.: Pyralidae	Filofago	Bq
<i>Megalopyge orsilochus</i> Cram.	Lep.: Megalopygidae	Defoliador	Tg
<i>Megalostomis anacoreta</i> Lacord	Col.: Chrysomelidae	Roedor yemas	Et, Tr
<i>Megistrops</i> sp.	Col.: Chrysomelidae	Roedor hojas	Tr
<i>Oncometopia</i> sp.	Hom.: Cicadellidae	Chupador-ramas de yemas	Eg, Es, Et, Tg, Bq, Ca
<i>Onoideres tessellata</i> Thoms	Col.: Cerambycidae	Perforador tallos	Bq
<i>Oxidia olivata</i> Dognin	Lep.: geometridae	Defoliador	Aj
<i>Pachybrachys</i> sp. am. <i>reticulata</i>	Col.: Chrysomelidae	Filofago Fab.	Et, Tg
<i>Psiloptera hirtomaculata</i> (Hsb1)	Col.: Buprestidae	Adulto filofago	Et
<i>Sibine</i> sp.	Lep.: Limacodidae	Defoliador	Tr, Tg
<i>Steirastoma histrionicum</i> Thoms	Col.: Cerambycidae	Perforador tallos	Tr, Bq
<i>Temuipalpus</i> sp.	Acarina: Temuipalpidae	Chupador hojas	Tr
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks	Acarina: Temuipalpidae	Chupador hojas	Tr
Sin determinar (Chryssauginae)	Lep.: Pyralidae	Perforador yemas	Tr



PLAGAS DE IMPORTANCIA POTENCIAL

Cuatro especies son consideradas de importancia potencial como plagas que afectan plantaciones de las diferentes especies forestales pertenecientes al género *Pinus* y que constituyen cerca del 70% del área plantada en el país, son ellas:

- La mariposa gitana, forma asiática, *Lymantria dispar* (L.) (Lep.: Lymantridae).
- El barrenador de tallos de los pinos, *Dendroctonus frontalis* (Zimmermann) Col.: Scolytidae).
- La polilla europea de los brotes, *Rhyacionia buoliana* (Schiff) (Lep.: Tortricidae).
- La avispa de la madera *Sirex noctilio* Fabricius (Hym.: Siricidae).

***Lymantria dispar* L. (Lep.: Lymantridae).** En 1869 a Leopold Trouvelot, un astrónomo francés que trabajaba en la Universidad de Harvard, se le escaparon algunos individuos de esta mariposa que habían sido introducidos de Europa para cruzar con polillas del gusano de seda en busca de un híbrido mejorado de mayor rendimiento. Los insectos escapados establecieron en áreas vecinas; en 1893 ya se estaban haciendo aplicaciones de verde de París, Arseniato de plomo y otros insecticidas para su control. En 1920 el insecto se encontraba ya ampliamente disperso en Estados Unidos y Canadá. En 1927 el área de pinos defoliada en Estados Unidos alcanzaba 100.000 acres; en 1953, llegó a un millón de acres, en 1980, cinco millones; en 1981, trece millones. Lo anterior demuestra la capacidad devastadora de este insecto que posteriormente ha venido siendo manejado mediante la introducción de un total de 19 enemigos naturales, en su mayoría de Europa y Asia. Ciesta (1993) calcula que la polilla gitana europea defolia anualmente un promedio de 1.600 millones de hectáreas de diferentes especies forestales en el este de Estados Unidos. En Rusia la polilla gitana ataca más de 600 especies de plantas, pero prefiere *Alnus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp. y *Larix* sp.. (Heinrichs, 1982).

Desafortunadamente, en 1991 se empezó a detectar la presencia de la forma conocida como asiática, la cual tiene mayor capacidad de dispersión que la forma européa, que era la existente en Norteamérica desde 1869.

En la polilla gitana forma europea, la hembra no vuela y por lo tanto su dispersión natural está en gran parte restringida al arrastre que ocurre de sus larvas de primer instar por parte del aire a grandes distancias del lugar donde ellas emergieran de los huevos, estas larvitas están rodeadas de largas pilosidades, que les permiten, al igual que las semillas de muchas plantas, permanecer suspendidas y desplazarse en el aire. En la forma asiática por el contrario, además de la posibilidad de dispersión de sus larvas, las hembras adultas son excelentes voladoras, y muy fototrópicas, pudiendo entonces migrar mayores distancias, llegar a barcos anclados fuera de los muelles, entrar en vehículos llegar atraída por las luces a lugares donde se empaquetan y embarcan mercancías, maquinarias y otros bienes, en los cuales pueden ovipositar y sus posturas entonces llegar así a cualquier lugar del mundo.

El mayor riesgo actual de que *Lymantria dispar* sea introducida al país radica en la reciente introducción a América de la forma Asiática y en la actual coyuntura de apertura económica en Colombia que ha dinamizado enormemente las importaciones de gran cantidad de productos manufacturados y ha abierto posibilidades para que un número cada vez mayor de líneas aéreas internacionales entren a operar en el país.

***Rhyacionia buoliana* (D.&S.) (Lep.: Olethreutidae).** La mariposita Europea de los brotes, es una plaga de importancia forestal mundial que causa daños severos especialmente en rodales jóvenes de varias especies de *Pinus* y cuya distribución ha ido en constante aumento en los últimos años, tanto en Europa de donde es originaria como en Sur y Norteamérica (Ciesta, 1993).

Ha sido reportada en toda Europa, con límite Norte desde el Océano Atlántico y Mar del Norte hasta España, Norte de África, Sicilia, Chipre e Israel. También se ha detectado en Rusia y Turkia. En Estados Unidos ocupa toda la región Noroeste y en Canadá la región de los grandes lagos (Ramírez et al, 1981).

En Suramérica, apareció primero en Argentina, (aproximadamente 1978) en el Delta del Paraná, Buenos Aires y Provincias de Córdoba, Santafé y Entreríos y luego en la república de Paraguay. En 1985 fue descubierta en la región en Chile y en la actualidad se extiende a toda el área forestal chilena que tiene unas 1.800.000 hectáreas (Ferrari, 1994).



Ciesla (1993) destaca que el impacto del daño ocasionado por la polilla europea de los brotes en Chile se estima que ha alcanzado un 42% de merma en el volumen de madera producida, después de cuatro años de introducida la plaga. Antes de la introducción se calculaba que las pérdidas que podría ocasionar alcanzarían cerca de 30% del volumen de madera con un costo, en 1981 de cinco millones de dólares anuales (Ramírez et al., 1981).

El daño ocasionado por este insecto consiste en la perforación de las yemas terminales en plantaciones jóvenes con la consecuente deformación de los árboles que repercute en mermas considerables en la altura comercial de los fustes.

Aunque *R. buolianam* muestra marcada preferencia por *Pinus radiata*, puede atacar otras especies de este género; por fortuna para Colombia esta especie solo se encuentra en algunas regiones de Cundinamarca y Boyacá.

La introducción de esta plaga a Chile ha implicado el establecimiento de un programa nacional de lucha integrada con sólidos fundamentos en las prácticas silviculturales y biológicas (Ferrari, 1994).

***Sirex noctilio* F. (Hym.: siricidae).** Es conocido como "avispa de la madera" y es originaria del sur de Europa y Norte de África. A pesar de ser considerada como una plaga secundaria en los países de origen, este insecto se constituye en una seria amenaza para las plantaciones de *Pinus* spp., donde ha sido introducida accidentalmente como Nueva Zelanda, Australia, Uruguay, Argentina y Brasil (Tadeu et al., 1993).

En Suramérica fue detectada por primera vez en Uruguay, en 1980, donde los daños alcanzaron a ocasionar la mortalidad del 60% en las plantaciones de *Pinus* spp. que en ese país ocupaban unas 30.000 hectáreas.

En 1988, es registrado por primera vez en Brasil, atacando plantaciones de *Pinus taeda* en Río Grande do Sul estableciéndose a partir de entonces en el sureste Brasileño y constituyendo una seria amenaza para una de las mayores áreas reforestadas con *Pinus* en el mundo, contando con cerca de dos millones de hectáreas (Tadeu, 1993).

La avispa de la madera ocasiona la rápida muerte de los árboles y prefiere para atacar aquellos debilitados por la competencia en condiciones de alta densidad de

plantación y poca o ninguna práctica cultural, características notorias en toda la región sureste de Brasil y más marcada aún en todas las plantaciones de *Pinus* de Colombia y Venezuela.

La avispa hembra es de color azul metálico oscuro y aspecto robusto, puede alcanzar 3.5 cm de largo; el macho es azul metálico con los segmentos de la parte media del abdomen de color café amarillento y un poco más pequeño que la hembra.

La hembra produce múltiples perforaciones en la madera donde introduce sus huevos embebidos en un mucus con un hongo simbiótico (*Amylostereum aerolatum* (Fr) Boidin) que acelera la muerte de los árboles. Cada hembra produce 300 a 500 huevos.

Los árboles atacados muestran una clorosis progresiva en su follaje, el cual finalmente presenta una coloración rojiza o café ocre, mientras que en la superficie de la corteza se observan exudaciones de resina. Al emerger los adultos, dejan en los tallos orificios de 5 a 6 milímetros de diámetro. Aunque en Europa y Norte de África de donde es originario, este insecto presenta un ciclo anual, lo mismo que en Argentina y Uruguay, en el Sur de Brasil, se han observado dos generaciones por año, gracias a las condiciones climáticas más favorables que le ofrece esta región. (Ramírez, 1993).

S. noctilio muestra marcada preferencia por el género *Pinus* aunque la literatura registra también como hospederos a *Abies*, *Picea*, *Larix*, *Pseudotsuga* y *Araucarias* spp. (Madden, 1988).

Rebuffo (1990) registra entre los hospederos de *S. noctilio* a las siguientes especies de *Pinus*: *P. canariensis*, *P. rahinata*, *P. elliotii*, *P. halapensis*, *P. palustris*, *P. patula*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. ponderosae*, *P. radiata* y *P. taeda*.

De llegar este insecto a Colombia, encontraría las condiciones óptimas para establecerse, gran predominio de *Pinus* spp. en el área forestal plantada del país, poco o ningún manejo silvicultural y ausencia total de prevención fitosanitaria en este tipo de ecosistemas.

Vale la pena anotar que en Chile, que aún no tiene la plaga, ha establecido desde 1980 un programa nacional de prevención y detención del *Sirex noctilio*, con inversiones millonarias que permiten la dedicación de 10 especialistas exclusivamente al programa.





Capullo de gusano canasta *Oiketycus* sp. en rama de *Pinus patula*. (Foto: CONIF)



Larva de *Lichnoptera gulo* "gusano rojo peludo", en rama de *Pinus patula*. (Foto CONIF)



Larvas de *Olena bisulca*, insecto en *Pinus patula* de familia Geometriade. Su nombre se deriva de la forma característica de avanzar, como si midiera el árbol por cuartas. (Foto: CONIF)



***Dendroctonus frontalis* Zimmerman (Col: Scolytidae).** Es conocido como gorgojo sureño del pino y es el más destructivo de los insectos que atacan los pinos en los 13 estados del sur de los Estados Unidos, México y Centroamérica. Este insecto es la representación ideal del nombre que se le asigna a los de este género: "matadores de árboles". (Payne, 1982).

D. frontalis es una de las doce especies de *Dendroctonus*, que actúan como barrenadores de tallos y ataca varias especies de coníferas, no solo en condiciones de estrés o debilitamiento, sino aún árboles completamente sanos cuando sus poblaciones se convierten en epidémicas.

Una característica que ha sido notoria es la ocurrencia cíclica de sus brotes, con duración de 2 a 3 años y periodicidad aproximada de 10 años Mc Andrews 1926, citado por Payne (1982) lo explica así: "puede ser tan abundante que ocasione la muerte al 50% o más de los árboles en los rodales afectados en grandes extensiones, o tan escaso durante los intervalos que sea difícil conseguirlo aún para colección".

Cuando se presentan los brotes, se puede encontrar en abundancia durante todas las épocas del año. Los adultos atacan los árboles sanos, perforando a través de la corteza para llegar hasta el floema donde depositan los huevos que darán origen a la próxima generación. La capacidad para matar rápidamente los árboles radica en que sus ataques son masivos en períodos relativamente cortos de tiempo.

Datos compilados por Dooggett (1978), estiman los daños ocasionados en 12 estados del sureste de Estados Unidos entre 1960 y 1978 en 225 millones de dólares. Fox et al (1964) estiman el área total perdida por causa del ataque de *D. frontalis* en Honduras entre 1962 y 1964 en 2.000.000 ha. Payne (1982) registra la presencia del insecto en Centroamérica en Guatemala, Honduras y Nicaragua y otros autores lo registran en Costa Rica. El mismo autor presenta la siguiente lista de hospederos registrados para *Dendroctonus frontalis*, dentro del género *Pinus*: *P. echinata* Mill., *P. rigida* Mill., *P. virginiana* Mill., *P. pungens* Lamb, *P. strobus* L., *P. palustris* Mill., *P. glabra* Walt. *P. elliotii* Engel, *P. densiflora* Sieb and Eucc., *P. resinosa* Ait, *P. serotina* Michx, *P. ponderosa* Laws, *P. engelmanni* Can. *P. teocote* Schiede & Deppe, *P. oocarpa* Schiede, *P. pringlei* Shaw y *P. pseudostrobus* Lindl.

En cuanto a su biología, ésta varía grandemente de acuerdo con la temperatura y otros factores ambientales; en la parte

más norte de su distribución el ciclo varía de 26 a 54 días presentando unas tres generaciones por año, mientras en Honduras y Nicaragua alcanza hasta nueve generaciones (Tatcher, 1971, Tatcher and Pickard, 1967).

Todo lo anterior nos permite hacer algunas deducciones con respecto al insecto y su potencialidad como plaga para la reforestación en Colombia.

1. Aunque llama la atención el hecho de que *P. patula*, la especie más ampliamente plantada en Colombia, no aparece en la vasta lista de hospederos de *D. frontalis*, también llama la atención que no se menciona en la literatura como resistente o tolerante al insecto. Vale la pena anotar que *P. patula* ha mostrado ser, entre las especies del género, la que presenta el más amplio rango de plagas que lo afectan.
2. El insecto ha mostrado un mejor comportamiento biológico en la parte sur de su distribución, ubicada ya en países con características tan tropicales como Nicaragua o Costa Rica, esto hacía suponer que en las condiciones de Colombia, no tendría problemas de adaptación.
3. Además de *Pinus patula*, en Colombia se han venido diversificando las especies plantadas con predominio de *P. oocarpa*, *P. kesiya*, *P. maximinoi*, *P. strobus*, *P. elliotii*, *P. taeda*, *P. radiata*, *P. caribaeay* otras en menor proporción.
4. Las características del poco manejo silvicultural de las plantaciones colombianas, las hacen altamente susceptibles al ataque de *D. frontalis* u otras plagas que llegaren a introducirse al país.

CONSIDERACIONES GENERALES

Las especies consideradas en este documento, han mostrado una gran capacidad para causar diferentes tipos de daños a las plantaciones forestales especialmente del género *Pinus*, el cual predomina en el país.

El país no dispone de sistemas de monitoreo y detección que permitan rastrear la llegada de alguna cualquiera de estas especies dañinas, ni menos aún de sistemas de prevención que permitan reducir los riesgos de introducción de plagas potenciales foráneas.



Es difícil calcular la magnitud del impacto económico que podría alcanzar la entrada al país de una o varias de las especies mencionadas, pero si es de prever que este impacto será mucho mayor que el ocasionado por todos los problemas insectiles hasta ahora registrados en el país.

Esta alarma debe incluir además al pulgón negro del pino *Cinara cronartii* introducido a Suráfrica en 1968, donde se ha constituido en la más grave plaga del *P. patula*, especie predominante en esa región.

Las políticas de apertura económica han dinamizado la entrada al país de una gran diversidad de organismos nocivos habida cuenta de la poca o nula eficiencia de los mecanismos de detección y control de que dispone el país.

BIBLIOGRAFIA

- CIESLA, W. M.** (1993). Recent introductions of forest insects and their effects: a worldwide overview. En: Conferencia Regional da Vespa da madeira *Sirex noctilio*, na America do Sul. Anais. pp.9-21
- DE FERRARI, L.** (1994). Polilla del brote: regulación de poblaciones por control biológico. Rev. Lignum. Chile. Junio. 1994. pp. 18-19.
- DEL VALLE, I. y MADRIGAL, C.A.** (1992). Impacto económico del daño causado por defolliadores en plantaciones de *Pinus patula* en el Norte de Antioquia. Congreso Soc. Col. Entomol. Resúmenes pp.3.
- DOGGETT, C.A.** (1971). Foliage coloration changes in loblolly pine during southern pine beetle attack. J. Econ. Entomol. 65: 1298-1299.
- FOX, G. BEAL, J.A., SMITH, W.R., BONGBERG, J.W. and BECKER, M.** (1964). Análisis de los daños causados por la epidemia del gorgojo del pino en Honduras hasta el mes de abril de 1964. Reporte al Gobierno de Honduras 30 pp.
- HEINRICHS, J.** (1982). A gypsy moth omnibus: a compendium of information on the forest's post publicized pest. Journal of Forestry. 1982: 572-578.
- MADDEN, J.L.** (1988). *Sirex* in Australia In: Dynamics of Forest Insect Populations. A.A. Benyman. Plenum Pub. Corp. pp. 407-427.
- MADRIGAL C.A.** (1986). Inventario de insectos dañinos a la reforestación en los Departamentos del Cauca y Valle. MISCELANEA Sociedad Colombiana de Entomología No. 6: 5-30.
- MADRIGAL, C.A.** (1989). Reconocimiento de insectos dañinos en plantaciones forestales de la Costa Atlántica colombiana. MISCELANEA. Sociedad Colombiana de Entomología. No. 12:1-24.
- MADRIGAL, C.A.** (1993). La reforestación y su situación entomológica en Colombia. En: Conferencia Regional da Vespa da madeira *Sirex noctilio* na America do sul Anais. pp.59-64.
- PAYNE, T.L.** (1982). *Dendroctonus frontalis* Z.: Life history and habits. En: The Southern Pine Beetle. U.S.D.A. Forest Service. Technical Bulletin No. 1631. pp.7-28.
- RAMIREZ G., O.** (1993). La avispa de la madera *Sirex noctilio* en Chile. Panorama general de su eventual introducción, acciones realizadas y mecanismos para hacerle frente. En: Conferencia Regional da Vespa da madeira *Sirex noctilio*, na America do sul. Anais. pp.35-43.
- RAMIREZ G., O.; Vergara B., C. y Herrera A., S.** (1981). Detección de la polilla del brote *Evetrica* (Rhyacionia) *buoliana* (Schiff) en plantaciones de *Pinus radiata* en Chile, mediante trampas con jeromona sexual sintética. Chile. Min. Agric. CONAF. Nota Técnica No. 1. 19pp.
- REBUFFO, S.** (1990). La "Avispa de la Madera" *Sirex noctilio* F. en el Uruguay. Montevideo: Di Foi. 17pp.
- TADEU Y., E.; PENTEADO, S., GALAD, D. e DA SILVA, E.** (1993). Panorama a nivel mundial da ocarrenca de *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae). En: Conferencia Regional da Vespa da Madeira *Sirex noctilio*, na America do sul. Anais. pp.23-33.
- TATCHER, R.C.** (1971). Seasonal behavoie of the Southern pine beeth in Central Lousiana. Ph.D. Thesis. Auburn Univ. A1a. 102pp.
- TATCHER, R.C. and PICKARD, L.S.** (1967). Seasonal development of the Southern pine beetle in Texas. J. Econ. Entomol. 60:656-658.



ESTRATEGIAS Y METODOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS CASO: MONTERREY FORESTAL LTDA.

Por: Miguel A. Rodríguez Melo
Director Recursos Naturales Pizano S.A.

INTRODUCCION

Monterrey Forestal Ltda. inició sus actividades de reforestación en la Costa Atlántica colombiana en 1980; previamente dos proyectos de reforestación habían sido desarrollados a nivel experimental por Pizano S.A. en los Llanos Orientales (Puerto Gaitán) con *Pinus caribaea* en el departamento del Atlántico con *Spondias mombin*.

Los bosques establecidos por Monterrey Forestal se ubican en los municipios de Zambrano y Córdoba en el departamento de Bolívar, así como en el municipio de Ariguani en el departamento del Magdalena. Ecológicamente las áreas se ubican dentro de la formación del bosque seco tropical, con 1.000 a 1.400 mm de precipitación anual, 28 °C de temperatura, sobre suelos de origen sedimentario.

Aunque inicialmente (1981 a 1983) Monterrey plantó *Pinus caribaea* incluyendo sus tres subespecies *P. c. caribaea*, *P. c. bahamensis* y *P. c. hondurensis*, así como varias especies de *Eucaliptos*, a partir de 1983 y hasta el momento ha plantado operativamente *Pochota (Bombacopsis) quinata* (Ceiba roja, tolua, cedro macho) y *Gmelina arborea* (Teca blanca, yemani). Adicionalmente, planta a nivel piloto *Sterculia apetala* (camajón, camajarú, Panamá), y realiza ensayos con mas de 20 especies entre las que se destacan *Cordia alliodora*, *Cordia gerascanthus*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia spp.*, *Acacia spp.*, *Cassia siamea*, *Schizolobium parahibum*, *Samanea saman*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Tectona grandis*.

En Zambrano y Córdoba (Bolívar) el núcleo de bosques comerciales tiene una extensión de 10.000 has, mientras que el de Ariguani abarca 4.000 has. El objetivo de esta reforestación es el de proveer materias primas para la fabricación de tableros contraenchapados (triplex) o tableros aglomerados de partículas (tablex), para Pizano S. A.

El esquema de producción de las plantaciones está diseñado para que las plantaciones de *Gmelina arborea* sean cosechadas para la fabricación de tableros aglomerados, mientras que las de *Pochota quinata* son empleadas para la producción de contrachapados. Bajo las anteriores consideraciones se ha establecido una rotación de 6 a 7 años para las plantaciones de *G. arborea*, mientras que para *P. quinata* se requieren 17 años.

Con el anterior esquema de producción, y a fin de entender las estrategias que para el control de plagas se han establecido, *G. arborea* no requiere de entresacas a lo largo de su ciclo productivo, mientras que a las plantaciones de *P. quinata* se les realizan dos entresacas (+/-50%) a lo largo de sus turno.

Las prácticas culturales incluyen: limpiezas con herbicidas, eliminación de bejucos, aplicación de cultivadores o cortamalezas y podas tanto de formación como de copa. No se requieren fertilizaciones, mientras que las prácticas de preparación del suelo incluyen arado, rastrillo, subsolado y caballoneo (dependiendo de la calidad del sitio).

Las fuentes semilleras de Monterrey Forestal le permiten autoabastecerse de semillas genéticamente mejoradas de las dos especies que hasta ahora se trabajan operativamente.



APROXIMACIONES AL PROBLEMA DE LA DEFINICION DE PLAGAS EN LAS PLANTACIONES FORESTALES

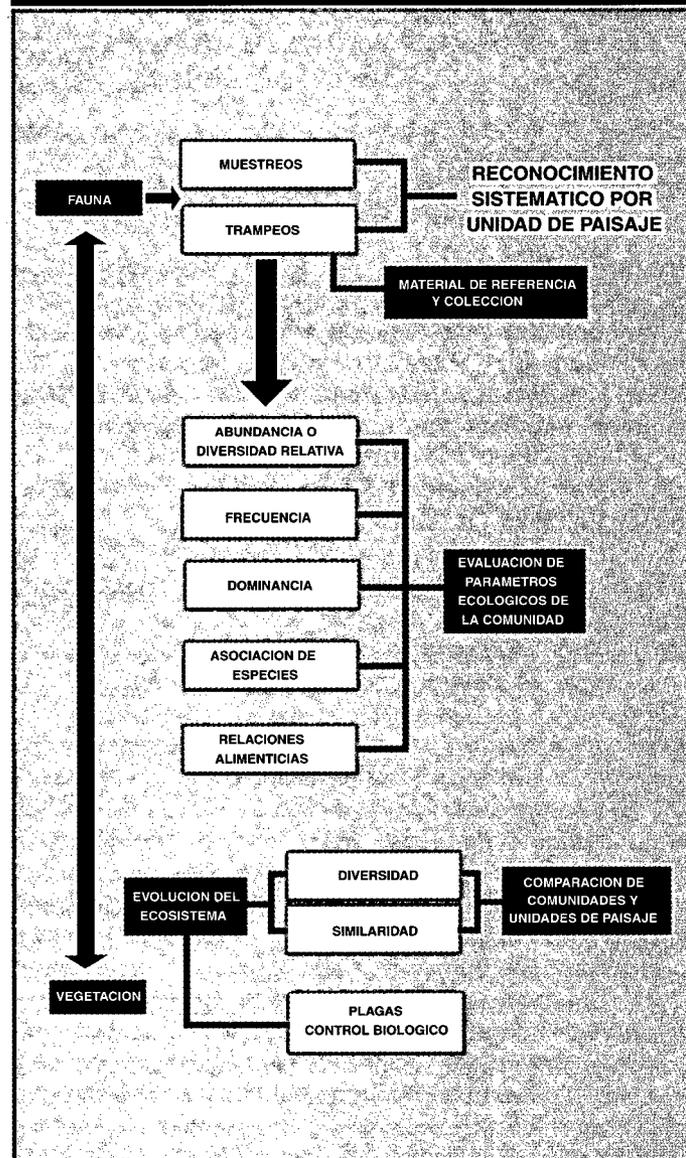
En el diseño de la estrategia general para determinar, evaluar y controlar las plagas de insectos está basado en cuatro consideraciones:

- Las plantaciones que se establecen y mantienen se integran y/o hacen parte del sistema ecológico regional, esto significa que no se pueden considerar como unidades aisladas en el paisaje regional, ni mucho menos "desiertos ecológicos".
- Las plantaciones como tales no son bosques naturales, por lo cual las relaciones biocenóticas que en ellos se establecen no pueden asimilarse totalmente a las que se dan en los bosques naturales.
- Las plantaciones aunque en algunos aspectos se comportan como cultivos anuales, permiten estructurar comunidades más complejas que las que se pueden llegar a establecer en cultivos agrícolas e incluso aún que en sistemas naturales algo más complejos que éstos (sabanas y/o estadios iniciales de un proceso de sucesión vegetal).
- Aún con las prácticas silviculturales las plantaciones son estructuras que van evolucionando hacia sistemas más complejos, por lo cual las comunidades que en ellas se establecen son también objeto de cambios relativamente continuos. De igual forma, la respuesta del rodal al tratamiento silvicultural e incluso de cada uno de los árboles afecta y determina el comportamiento de los insectos.

A partir de las anteriores consideraciones se determinó que el problema de las plagas forestales en Monterrey se podría enfocar desde diversos ángulos, pero que tal vez el más apropiado sería aquel que enfrentara el análisis de la comunidad (aproximación biocenótica).

El tipo de información que se requiere coleccionar y los métodos en este tipo de aproximación se esquematizan en la Figura 1.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE APROXIMACION BIOCENOTICA AL CONOCIMIENTO DE LA ENTOMOFAUNA Y PLAGAS FORESTALES. MONTERREY FORESTAL - PIZANO S.A.



Esta aproximación tiene especiales ventajas cuando:

No existen referencias "útiles" en la bibliografía sobre las plagas que atacan a las especies que se plantarán.

No se conoce la composición de la entomofauna del lugar, ni mucho menos aspectos relacionados con la autoecología de las "plagas potenciales" y sus relaciones sinecológicas. Aún así se conozca la composición de la fauna, harán falta los conocimientos sobre la dinámica de las poblaciones y sus relaciones con los otros componentes de la comunidad a fin de establecer si la población de un insecto se ha constituido en una plaga.

Esta aproximación, es finalmente la mejor alternativa cuando se quieren ir estructurando las estrategias para enfrentar los problemas que pueden llegar a ocasionar los insectos en las plantaciones forestales o en otras palabras cómo y por dónde empezar?.

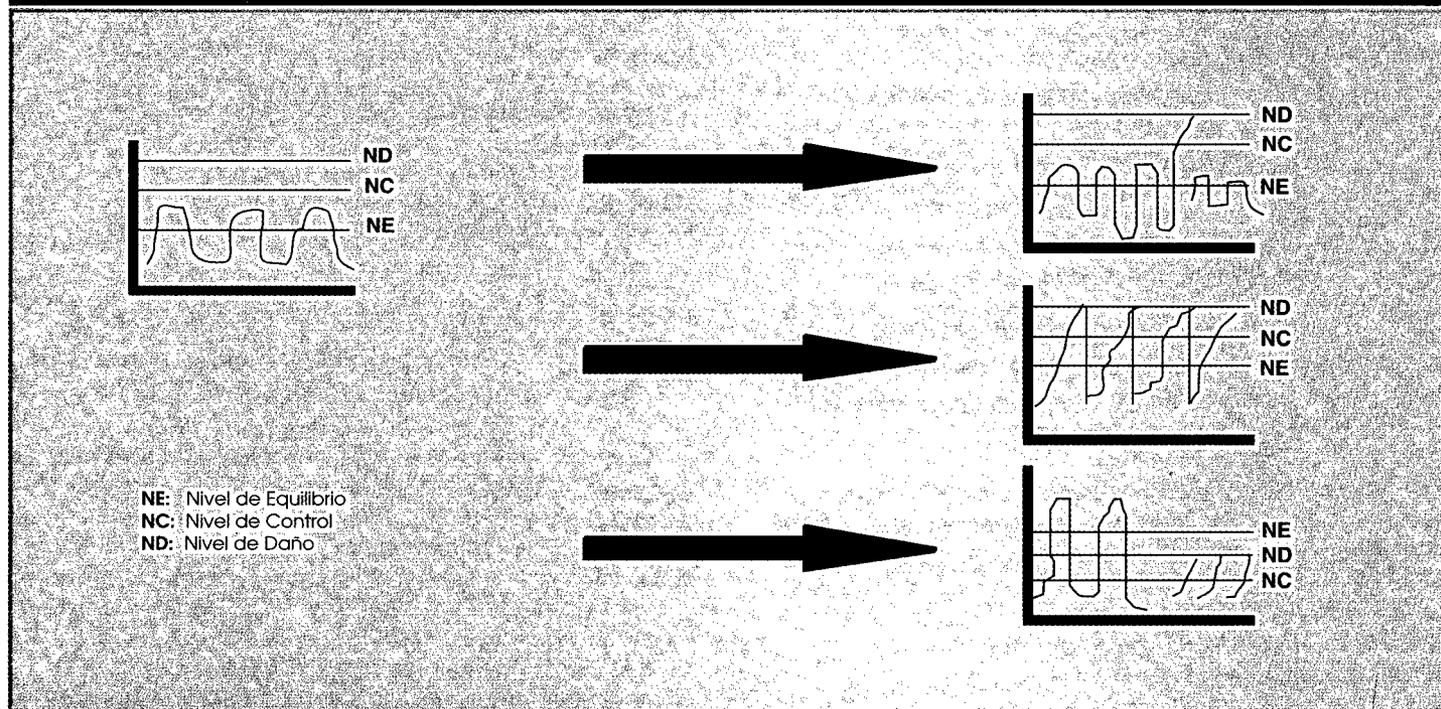
CONCEPTO DE PLAGA EN PLANTACIONES FORESTALES

Los insectos que habitan tanto en las plantaciones como en las diferentes formaciones vegetales que se hallan en la vecindad de los bosques establecen diferentes tipos de relaciones con los árboles plantados, los cuales emplean como lugar de vivienda, como fuente de alimento, como lugar de reproducción, etc.

Sin embargo, la intensidad de tal relación puede llegar en algunos casos a perjudicar la producción del rodal, caso en el cual se considera que la especie causante del daño se está comportando como una plaga. De esta manera, la definición de plaga queda circunscrita a los criterios de nivel de equilibrio, nivel de daño económico y nivel de control. (Figura 2).

FIGURA 2. CONCEPTO DE PLAGA EN PLANTACIONES

Se establece una relación entre el árbol y el insecto que perjudica la producción del rodal



Atendiendo a la anterior definición, los insectos que habitan en el rodal y emplean directamente al árbol pueden separarse en dos grupos:

- Insectos que "usan" el árbol en niveles que a pesar de su intensidad no afectan la calidad de la producción, como no sea desde el punto de vista de la apariencia del árbol (insectos dañinos mas no perjudiciales).
- Insectos que causan pérdidas económicas a la producción del rodal (plagas).

En el transcurso de los últimos 15 años dos especies de insectos se han comportado como verdaderas plagas en las plantaciones de Monterrey Forestal: *Dysdercus bimaculatus* (Pyrrhocoridae, Lygaeoidea: Hemiptera) y *Shistocera sp.* (Acrididae: Orthoptera). La primera sobre los frutos y semillas en los rodales semilleros y huertos semilleros de *Pochota quinata*, mientras que la segunda destruyó un rodal recién plantado de *Gmelina arborea*.

La lista de los insectos hasta ahora dañinos mas no perjudiciales se presenta en el Cuadro 1.

CUADRO 1. LISTA DE INSECTOS DAÑINOS	
Especie de Insecto	Especies Forestales
<i>Atta laeviagata</i>	<i>Pinus caribaea</i> <i>Eucaliptus spp</i> <i>Gmelina arborea</i> <i>Pochota quinata</i>
<i>Spodoptera spp</i>	<i>Gmelina arborea</i>
<i>Oxymerus lebasii</i>	<i>Gmelina arborea</i>
<i>Archips sp</i>	<i>Sterculia apetala</i> <i>Pochota quinata</i>
<i>Eriophyes sp</i>	<i>Pochota quinata</i>
<i>Xyleborus spp</i>	<i>Pochota quinata</i>
<i>Xylosandrus sp</i>	<i>Pochota quinata</i>
<i>Euryscopa cingulata</i>	<i>Acacia mangium</i>
<i>Steltrastroma histriónica</i>	<i>Pochota quinata</i>
<i>Aphis cf. gossypii</i>	<i>Pochota quinata</i>

Probablemente hay tantas definiciones de manejo de plagas como autores, investigadores y responsables de este existen. Por esta razón el planteamiento de las estrategias de manejo y control en nuestro caso parte de proponer una definición. En esta se conjugan básicamente tres elementos:

- Apropiación de tácticas múltiples y complementarias (control natural, control biológico -parásitos, predadores, patógenos-, control cultural y control químico).
- Mantenimiento de poblaciones plaga por debajo de niveles de daño económico.
- Conservación del medio ambiente.

Así, los esquemas de manejo de plagas e insectos dañinos en Monterrey se han definido como la aproximación al control que emplea combinaciones de métodos y medios para mantener a las especies calificadas como pestes en niveles tolerables mientras se mantiene la calidad del ambiente, de acuerdo con la definición construida por Pedigo, (1989).

Considerandò las estrategias usuales para manejo de plagas de las plantaciones de *Pochota quinata*, *Gmelina arborea* y *Sterculia apetala* en Monterrey se han empleado las siguientes:

1. No control directo.

Aunque como algunos autores lo expresan, esta estrategia a primera vista parecería absurda y por fuera de toda sana lógica. Sin embargo, es una buena estrategia pues en gran cantidad de casos solo "aparentemente" los insectos realmente han causado daños que originen pérdidas. Muchas veces se implementan costosos métodos de control sin haber efectuado el análisis del tamaño de la población de insectos.

En Monterrey la estrategia de no control directo está basada en la interacción que ejercen las denominadas áreas de reserva con las plantaciones en lo que a sus elementos bióticos y en particular a la fauna se refiere.

La relación entre el bosque nativo, en diferentes etapas de sucesión, está destinada a la protección recíproca de los bosques y sus habitats. Considerando el estado de la vegetación y la composición de la entomofauna de los diferentes tipos de bosques naturales así como la estructura

CUADRO 2. RIQUEZA DE ESPECIES (No. total de especies) DE FORMICIDOS EN MONTERREY FORESTAL

	Edad del Rodal	Especies (Formicidae)	
		Epoca: Seca	Humeda
Plantación Camajón	1 - 2 años	17	12
Plantación Camajón	+ 5 años	16	19
Plantación Gemelina	1 - 2 años	10	17
Plantación Gmelina	+5 años	23	18
Plantación Pochota	1- 2 años	9	22
Plantación Pochota	3 años	15	28
Plantación Pochota	4 años	15	11
Plantación Pochota	5 años	15	22
Plantación Pochota	7 años	18	18
Plantación Pochota	8 años	20	14
Pastizal		23	18
Rastrojo		14	12
Matorral bajo espinoso		18	22
Bosque secundario 1		23	30
Bosque secundario 2		34	37
Bosque secundario 3		31	37
Bosque maduro 1		29	35
Bosque maduro 2		47	32
Bosque maduro 3		43	35
Bosque de arroyos		38	33

de las plantaciones se recomendó: -planificar la distribución de áreas de vegetación nativa, de tal manera que se cree un bloque de protección para las áreas de bosque homogéneo.

- Establecer reservas dentro de las áreas plantadas buscando una distribución regular de éstas (islas).

- Permitir que al menos uno de los límites del rodal esté en contacto con la vegetación natural del área.

Realizada una valoración de la abundancia de la fauna benéfica tanto en las islas como en los bordes de contacto entre el rodal y la vegetación nativa se encontró que estas últimas presentan una mejor composición de insectos parásitos, parasitoides y predadores que los parches aislados dentro de las masas de bosque homogéneo. (Cuadro 2).

2. Estrategia de reducción del tamaño de las poblaciones.

Esta se ha aplicado en el caso de las poblaciones de insectos que alcanzan niveles de daño económico. Tal como se mencionó anteriormente solo dos plagas se han enfrentado con esta estrategia: *Dysdercus bimaculata* y *Shistocera sp.* Sin embargo, la estrategia de reducción del tamaño de las poblaciones no sigue una sola táctica, diferentes prácticas son puestas en acción, simultáneamente a fin de lograr este objetivo.

El *Dysdercus bimaculata* o chiche manchador del algodón es un insecto que ataca los frutos en maduración de *P. quinata*, perforando la semilla y consumiendo el endospermo con lo cual disminuye drásticamente la viabilidad de las semillas. Para Monterrey resulta especialmente crítica su presencia en las áreas productoras de semilla, inicialmente en el rodal semillero, y posteriormente en los huertos semilleros de segunda generación mejorada.

Como nivel de daño económico se estableció la infestación que disminuye inicialmente la producción de semillas por debajo de los requerimientos de la empresa para sus planes de producción anual. Hasta el momento los excedentes de producción de semillas que se pueden comercializar son considerados como "otros ingresos", por lo cual no se incluyen dentro de la definición de nivel de daño.

Las estrategias para disminuir el tamaño de la población de *D. bimaculata* en las áreas semilleras parte del conocimiento de su biología y ecología. Este insecto en todas sus fases (ninfas y adultos) se alimenta en plantas del orden Malvales. Durante el ciclo anual de la especie son características dos fases: durante el invierno las formas adultas viven dispersas, manteniendo niveles de población



bastante bajos. Al finalizar el período húmedo e iniciarse el período seco, los adultos se congregan para reproducirse en zonas con una adecuada oferta alimenticia; es en este momento cuando alcanzan niveles de daño económico en las áreas productoras de semillas.

Durante el período seco *D. bimaculata* presenta dos generaciones; la primera inicia su ciclo hacia el final de noviembre llegando al estado adulto al final de diciembre o principio de enero. La reproducción de estos individuos llega a estado adulto en la primera semana de febrero cuando invaden las áreas de producción de semillas de ceiba roja.

Para el control de la especie se han empleado dos tácticas:

- Destrucción de ninfas y adultos presentes en las áreas circundantes a las áreas de producción de semillas buscándolas en plantas del orden Malvales tales como: *Mutingia calabura*, *Triumpetta lappula*, *Malvastrum americanum*, *Malachra alceifolia*, *Wissadula zeylanica*, *Bastardia viscosa*, *Sida dyctiocarpa*, *Sida acuta*, *Sida rhombifolia*, *Pavonia sidaefolia*, *Bogenhardia tiubae*, *Melochia spp.*, *Ayenia magna*, *Hibiscus brasilensis*, *Bombacopsis quinata*, *Ceiba pentandra*, *pseudobombax septenatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Sterculia apetala* y *Gossypum sp.*
- Destrucción de adultos en el momento en que se hacen presentes en las áreas de producción de semillas, para lo cual se emplean desde cebos envenenados hasta aspersiones directas con productos químicos.

El caso de *Schistocera sp.* es aún más complejo que el anterior, dado que se llegó a comportar como una típica "langosta" a pesar que los niveles de su población eran similares a los de años anteriores. Fue el desarrollo del comportamiento gregario el que determinó la gravedad del ataque, más que el nivel de la población.

Este fenómeno entonces amplía el criterio de nivel de daño cuando de insectos de este tipo se trata no solo al de la densidad o tamaño de la población sino a la aparición o no del comportamiento gregario.

El ataque rápido de *Schistocera sp.* se concentró en un rodal recién establecido con plántulas de *Gmelina arborea*. (20 has), desprovisto de malezas, desapareciendo la actividad

del insecto una vez se diezmo la biomasa existente. La población de grillos no atacó a rodales de mayor edad y de la misma especie localizados en la vecindad del afectado. Como para la mayoría de los Orthopteros se prefirieron los cebos envenenados como mecanismo para disminuir la población.

3. Reducción de la susceptibilidad de la plantación.

Esta estrategia es bien empleada por los silvicultores que de tiempo atrás saben de los efectos que tiene sobre la aparición y control de las plagas forestales el no desarrollar las debidas prácticas culturales.

La reducción de la susceptibilidad de la plantación no implica necesariamente la reducción del tamaño de la población de insectos, ya que la disminución del riesgo se origina en la tolerancia de la especie forestal al daño. Algunas tácticas ecológicas para reducir la susceptibilidad están relacionadas con el aumento de la vitalidad de los árboles (fertilización, riego, etc).

Tal como fue expresado, la reducción de la susceptibilidad de las plantaciones está asociada con las adecuadas prácticas en:

- Preparación de sitio
- Drenaje
- Siembra de progenies o procedencias en los suelos más adecuados
- Limpia de malezas
- Entresacas
- Podas, incluyendo manejo de desechos.
- Aprovechamiento final (con manejo de desperdicios)

4. Reducción de tamaño de las poblaciones y reducción de la susceptibilidad de la plantación.

La experiencia indica que se deben poseer varias alternativas para el control de las plagas. Al poseer una sola táctica se corre el riesgo de que esta falle, acarreado



pérdidas; poseer varias estrategias permite disminuir los daños.

Como se mencionó anteriormente la polilla del camajón es un Oletereutrído que ataca tanto a *Sterculia* como a *Pachota*, caracterizándose porque su actividad se restringe a devorar las hojas jóvenes o los rebrotes foliares. Las larvas son abundantes al inicio de la temporada lluviosa cuando estas especies caducifolias producen sus brotes

Aunque *Sterculia* solo se siembra a nivel piloto, varios ensayos de control de la polilla se han efectuado a fin de preparar la estrategia de control en el caso que se decidiera plantarla operativamente.

Del ciclo de vida de la polilla se conoce que las hembras adultas ponen sus huevos en las hojas jóvenes (aún no coriácea) o en los rebrotes foliares, para luego transcurrir

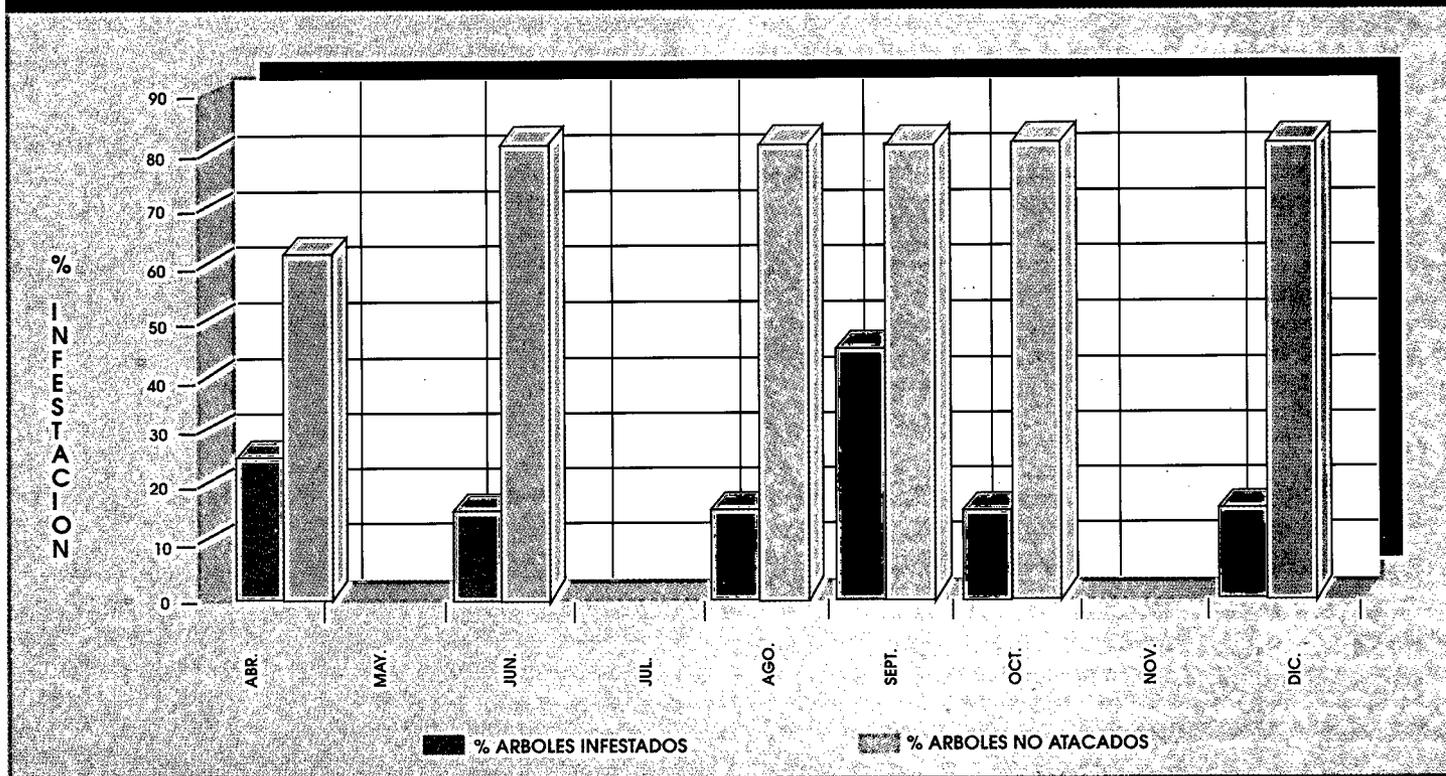
por cinco instares en el transcurso de 10 a 12 días, luego de los cuales empupan durante +/- 11 días para finalmente emerger los adultos.

Una primera táctica de control fue reducir las poblaciones de larvas empleando *Bacillus thuringensis*, dirigido al envés de las hojas jóvenes donde se localizan las larvas, siendo muy efectivo este tipo de control sobre larvas de 2 y 3 instar.

El seguimiento al comportamiento de los insectos mostró que a fin de mantener limpia de dofoliadores a la plantación aún serían necesarios cinco aplicaciones dirigidas del insecticida biológico combinadas con una o dos aplicaciones de úrea foliar (Figura 3), que a la vez que tiene efecto letal sobre las larvas fortifica a los árboles.

El comportamiento irregular de los insectos, que atacan únicamente a los árboles que en el momento de postura

FIGURA 1. REDUCCION DE POBLACION Y SUSCEPTIBILIDAD
La polilla del Camajón. Control con *Bacillus thuringensis*, aplicación úrea foliar



tienen sus hojas aún jóvenes, fenómeno que no es sincrónico, dificulta la aplicación de estas dos tácticas.

Ante esta situación surgió la pregunta, ¿es realmente necesario el control operativo de las polillas del camajón? Aunque periódicamente se medían los niveles de infestación no se había determinado si éstos realmente podían considerarse niveles de daño económico aún a pesar del aspecto que llegan a presentar los árboles. De hecho al concentrarse el ataque únicamente en las hojas jóvenes, la proporción de área foliar en buen estado podría llegar a ser suficiente como para mantener el crecimiento normal del rodal.

A fin de aclarar estos interrogantes se efectuó un estudio sobre el efecto del ataque de la polilla en el crecimiento de los árboles de *Sterculia*.

En un rodal de 1.045 arboles de un año de edad (3x3 densidad de siembra y procedencia local) se midió la altura de todos y cada uno de éstos al momento de aparecer los defoliadores (abril). Posteriormente, se realizaron tres valoraciones intermedias (agosto, octubre y diciembre) para determinar si cada uno de los árboles había sido o no atacado nuevamente por la polilla defoliadora. En marzo del siguiente año se volvió a tomar la medida de todos y cada uno de los árboles. La variable medida fue la altura total del árbol, por lo cual con las dos mediciones efectuadas se pudo establecer el crecimiento de cada ejemplar.

En el Cuadro 3 se presenta la distribución de las frecuencias de los ataques, así como el incremento medio de la altura de los 1.045 árboles.

El análisis de varianza indicó que efectivamente existía una componente añadida de la varianza entre los grupos de árboles sometidos a diferentes frecuencias de ataque de defoliadores a lo largo de un año.

Los árboles que no presentaron ningún ataque "aparentemente" crecieron más que los que tuvieron uno, dos o tres ataques, mientras que no existieron diferencias significativas en el incremento medio en longitud cuando son atacados 1, 2, o 3 veces. Hasta aquí el análisis indicaría que el crecimiento de los árboles atacados (71%) se deprimiría en un 33% al no realizarse ningún control.

Sin embargo, al estudiar la composición de la varianza se encontró que la variación en el crecimiento dentro de los grupos de árboles que sufren el mismo número de ataques era del 98%, por lo cual las diferencias observadas en el crecimiento son debidas a la variación en el crecimiento dentro de grupos y no a la frecuencia de los ataques.

Como este último factor puede ser debido a la variación que se presenta en el tamaño inicial de los árboles antes de que fueran atacados por los defoliadores se recurrió al análisis de covarianza. Este último, indicó que no existían diferencias significativas en el crecimiento de los árboles

CUADRO 3. DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS Y CRECIMIENTO DE ARBOLES DE *Sterculia apelata* EN UN RODAL DE 1.045 ARBOLES AFECTADO POR LA POLILLA DE CAMAJON.

Frecuencia de ataques	0	1	2	3	4
No. de árboles	310	459	235	36	2
Frecuencia de ataques	0.29	0.44	0.22	0.034	0.0019
Altura media inicial (cms)	123.8	136.9	140.1	116.9	117
Promedio de incremento	297.1	207.8	208	179.2	212.5
Incremento máximo	384	394	377	315	246
Incremento mínimo	49	49	17	65	179



sometidos a diferentes ataques, por lo cual implantar un control operativo para las polillas podría resultar innecesario, o que éste podría estar restringido únicamente a disminuir el tamaño de la población de larvas presentes al iniciarse el período de lluvias, mas cuando se observó de un año a otro un incremento del 3% al 8% en el nivel de infestación de parásitos de las larvas de la polilla.

5. Monitoreo.

No obstante los anteriores resultados, éstos no significan que las estrategias seguidas no deban cambiarse pues el comportamiento de los insectos podría cambiar y causar daños serios al rodal. Esta situación hace necesario entonces el implantar una quinta estrategia de control como lo es el monitoreo.

Surge entonces la pregunta ¿qué especies de insectos deben ser objeto de monitoreo y como realizarlos?. Pero ésta es aún mas compleja ¿con los niveles de diversidad biológica que se mantienen, cómo se podría implementar un adecuado programa de monitoreo? Es así como en las áreas donde se realizan las plantaciones existen al menos 32 especies de Creambicidos, 7 de Scolitidos y no menos de 45 lepidópteros potencialmente defoliadores a mas de hormigas arrieras y 17 especies de scarabidos?

Una primera aproximación fue la de verificar la presencia de especies que la bibliografía indicaba como posibles plagas de *P. quinata*, buscándose intensamente a *Anomisillia gueneae* (Noctuidae), *Gonioterma sp* (Sternomicidae), *Itambe sp* (Pyralidae), *Euriscopa cingulata* (Chrisomelidae), *Oncideres tesellata* y *Steirastroma histrionica*.

De todas estas se hallaron *Euriscopa cingulata*, *Euriscopa sp* y *Steirastroma histrionicum*, las dos primeras con actividad sobre *Acacia mangium*, y la segunda sobre árboles de *P. quinata*, especialmente aquellos suprimidos antes de efectuar las primeras entresacas o en árboles sometidos a condiciones de stress. De *E. cingulata* se determinó el ciclo de vida así como un patógeno de huevos y larvas.

La segunda aproximación incluye la prueba en condiciones de laboratorio de especies de insectos sobre los árboles. Se encontró que un Saturnido (*Automeris sp*) tiene, desde el punto de vista de su actividad, la potencialidad de defoliar totalmente a *P. quinata* y a *G. arborea*, aunque en el campo no se ha hallado actividad de sus larvas, proba-

blemente por que la especie tiene un bajo índice de densidad.

La tercera aproximación, y con la cual se pueden implementar modelos de monitoreo para condiciones de tan alta diversidad biológica se basa en establecer:

- ¿Cuál es la entomofauna normal de las diferentes clases de plantaciones (especies, edades y condiciones)?
- ¿Cómo es el ciclo anual (abundancia y densidad) de las especies presentes?

Se determinó que las trampas de tipo Malaise, son las que mejores características presentan para efectuar monitoreos de largo plazo con los que se consiguen los anteriores objetivos, de tal manera que trampeos semanales a lo largo de dos años nos permitirán ahora establecer los ciclos poblacionales de las diferentes especies asociadas a cada clase de plantación.

CONCLUSIONES

Hasta ahora muy pocas especies se han comportado como verdaderas plagas para las plantaciones forestales en Monterrey. Entre los factores que han determinado esta condición indudablemente se encuentra la extensión, distribución y calidad de las áreas protectoras y de reserva.

Sin embargo, y dada la diversidad de insectos que se hallan en el sistema ecológico y el relativo corto tiempo de establecimiento de las plantaciones aún no se ha completado el espectro total de plagas potenciales, por lo cual es imposible establecer la totalidad de las estrategias de control.

Las estrategias hasta ahora empleadas se estructuran con varias tácticas, cuya importancia varía con el tiempo, así por ejemplo al comienzo fue muy importante el control de *Atta sp*, de la cual ahora es prácticamente irreconocible su actividad en las plantaciones.

Los métodos de control que se establezcan han respondido al estudio y análisis de las características biológicas y ecológicas de los insectos, por lo cual hasta ahora no se han establecido "fórmulas" generales para el control de insectos.



PROGRAMA MIP PARA PLANTACIONES FORESTALES

Por: Alejandro Madrigal C.

Profesor Asociado Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia

INTRODUCCION

La reforestación en Colombia, alcanza una extensión aproximada a las 140.000 ha. localizadas en su mayoría (79%) en los flancos medios y altos de las cordilleras, donde las especies predominantes son *Pinus patula*, *P. oocarpa*, *P. kesiya*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus grandis* y *E. saligna*. El 21% restante, localizado en la Costa Atlántica y los Llanos Orientales está ocupado por plantaciones de *Eucalyptus tereticornis*, *Tabebuia rosea*, *Tectona grandis*, *Bombacopsis quinatum* y *Gmelina arborea*.

El *P. patula* es la especie más ampliamente plantada en el país en la cual se han presentado los más importantes problemas entomológicos. Entre éstos, los defoliadores se han destacado ampliamente por la espectacularidad de su abundancia y de su daño, y son por lo tanto los que han cautivado la atención y preocupación de técnicos y reforestadores. A este grupo de plagas se refiere el presente trabajo que recopila una serie de experiencias del autor y datos de la literatura especializada en el tema.

El Cuadro 1 registra las especies de defoliadores de mayor importancia en Colombia y aporta algunos datos sobre su biología. Vale la pena anotar que los brotes de estos insectos alcanzan mayores áreas y persisten por más tiempo en plantaciones con edades superiores a los siete años en las cuales no se han realizado oportunamente las labores de entresaca y poda, o sea, plantaciones con altas densidades.

Aunque en control de plagas existen muchas alternativas, en Colombia desafortunadamente se ha arraigado la cultura facilista del uso de agroquímicos, sin medir en la mayoría de los casos las consecuencias indeseables del uso indiscriminado e incorrecto de este tipo de insumos, cuyo uso en ecosistemas forestales se ve limitado por problemas

básicamente técnicos, algunos de los cuales se explican a continuación.

Aunque el control químico es una herramienta fundamental en la agricultura y la actividad pecuaria, no es la más recomendable en ecosistemas forestales, no solo por los problemas de tipo técnico. Desafortunadamente aún no se han podido erradicar en nuestro país ciertos vicios o responsabilidades en manejo de problemas inséctiles y es así como muchos técnicos (y otros que no lo son) han tratado de aplicar para el control de plagas forestales las mismas técnicas usadas en cultivos agrícolas sin tener en cuenta aspectos tan elementales que difieren estos tipos de ecosistemas como son:

Volumen de follaje a cubrir: los cultivos agrícolas son en su casi totalidad de porte bajo y el volumen de follaje a cubrir puede ser, comparando con una plantación forestal de nueve años, diez veces menor en aquellos que en ésta.

Tipo de distribución del follaje: el follaje en todas las especies de pinos se presenta en forma de paquetes de 2 a 5 agujas cuya longitud varía con la especie y unidas en su base por un peciolo. Los defoliadores del pino pátula, que son las especies dañinas de mayor importancia forestal hasta el momento, trozan las agujas por el peciolo causando el mutilado del follaje que es típico de su ataque; por tanto, la localización de su daño hace necesario un eficiente cubrimiento en tal área. Esta es la porción de la planta donde es más difícil lograr un buen cubrimiento con cualquier aplicación.

Dosis de productos químicos: Dado el gran volumen de follaje a cubrir, y la altura promedio de los árboles de aproximadamente doce metros, las dosis de productos químicos a emplear por aplicación, son considerablemente mayores; esto a su vez trae su propia secuela de



CUADRO 1. CICLO DE VIDA DE LOS PRINCIPALES DEFOLIADORES DEL CIPRES Y EL *P. patula* EN COLOMBIA

ESPECIE	Ref.	T°C- msnm	DURACION EN DIAS						X Generac. anuales
			Huevo	Larva	Pre Crisálida	Crisálida	Adulto	Total	
<i>Oxydia trichiata</i>	(5)	15.5 - 2.340	12.0	61.0	5.0	43.0	-	121.0	3.0
<i>O. platyptera</i>	(11)	15 - 2.120	14.6	66.7	3.9	32.6	7.2	125.0	2.9
<i>Bassania schrefferi</i>	(9)	17 - 1.800	10.7	54.2	3.8	29.0	-	97.7	3.7
	(11)	15.2 - 2.120	11.3	65.1	4.3	32.7	9.0	113.4	3.2
<i>Glena bisulca</i>	(4)	16.3 - 2.340	14.0	55.7	4.1	40.8	-	114.6	3.2
<i>Melanolophia cômmodaria</i>	(9)	19 - 1.600	12.0	37.3	3.8	17.2	7.6	77.9	4.7
	(9)	15.2 - 2.120	13.0	49.0	4.4	29.1	7.6	103.1	3.5
<i>Cargolla arana</i>	(9)	17 - 1.800	10.0	52.3	6.7	26.5	6.1	101.6	3.6
	(9)	15.2 - 2.120	11.9	67.8	2.8	29.9	6.5	118.9	3.0
<i>Sabulodes glaucularia</i>	(11)	15.2 - 2.120	13.0	68.0	3.0	39.4	4.0	127.4	2.8
Medidor campanita	(11)	15.2 - 2.120	11.4	61.5	3.2	28.2	3.6	107.4	2.4
<i>Lichnoptera gulo</i>	(2)	22 - 1.440	10.0	76.2	4.3	23.0	-	113.5	3.2

repercusiones ecológicas y económicas. Afortunadamente, los técnicos que han venido recomendando control de defoliadores forestales por medios químicos están extrapolando hasta las dosis que se aplican en cultivos agrícolas; por lo tanto, tales repercusiones se hacen menos graves, aunque las posibilidades de éxito son mínimas y por el contrario se asegura el problema por mayor tiempo.

Volúmenes necesarios de agua: por los factores anotados atrás en relación con el gran volumen de follaje, se hacen necesarias grandes cantidades de agua por hectárea para cualquier aplicación y ésto en muchas plantaciones que no tienen fuentes cercanas de agua, representa un factor importante que puede resultar más costoso el movimiento de agua que los productos y su aplicación. Con los equipos convencionales la cantidad de agua necesaria está entre 8.000 y los 10.000 litros por hectárea, asumiendo una densidad de 2.000 árboles por hectárea.

Topografía: la configuración de los terrenos forestales, pendientes a escarpados, hace difícil y costosa la operación de los equipos de aspersión terrestre y el movimiento de agua. Además, por la condición anotada antes, de alta densidad, las ramas medias y bajas de los árboles se cruzan formando una cortina impenetrable para la aplicación

desde la tierra. Si se pretende hacer aspersiones aéreas, en estas topografías es imposible lograr una altura uniforme de vuelo sobre el follaje, el sistema de vientos es muy variable y el riesgo para el piloto sería demasiado alto. Sin embargo, aún lográndose una altura uniforme de vuelo sobre el follaje y unas condiciones adecuadas de viento, la uniformidad de cobertura es muy difícil de lograr ya que el espesor de la capa de follaje es por lo menos de seis metros y continúa vigente el problema de la cortina que se forma al cruzarse las ramas.

Eliminación de enemigos naturales: las plantas forestales por ser de turno largo permiten el establecimiento, especialmente si están bien manejadas, de un gran complejo de enemigos naturales (parásitos y predadores) que son parte importantísima del patrimonio y de los recursos del reforestador. Todos estos benéficos son mucho más susceptibles a los insecticidas que los insectos dañinos; por tanto, la aplicación de tales productos al eliminar la fauna benéfica, permite que la plaga en siguientes generaciones alcance niveles de población más altos, agravada esta situación con la capacidad que pueden tener los defoliadores para desarrollar resistencia a los diferentes productos químicos.

Disponibilidad de equipos: no existen en el mercado colombiano equipos adecuados para la aplicación de insecticidas en plantaciones forestales. Se puede hacer uso de los equipos disponibles para uso agrícola, en plantaciones menores de tres años, pero en éstas, hasta el momento no han sido necesario recurrir a este tipo de aplicaciones.

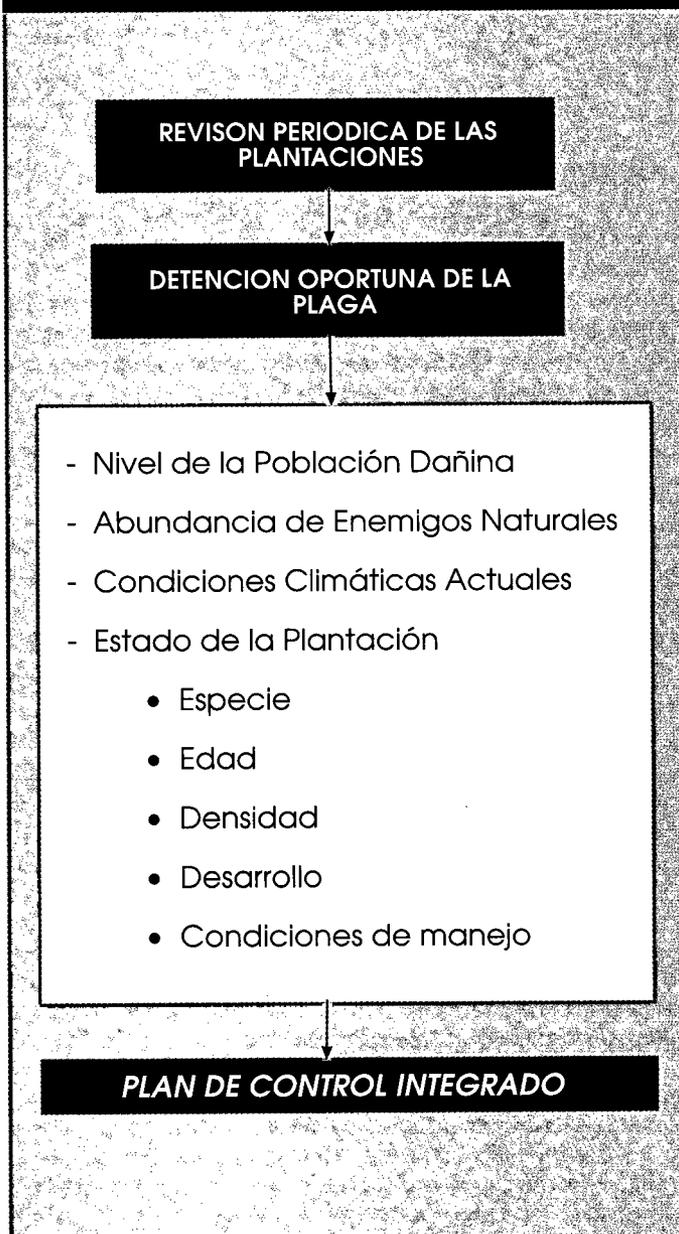
Impacto ambiental: debe tenerse muchas precauciones que la mayoría, sino la totalidad de nuestras plantaciones están ubicadas en áreas de influencia de las fuentes de agua para consumo humano, ya sea por estar en áreas de captación de las represas o en la cuenca de quebradas o arroyos que son usados a nivel rural para tomar el agua de consumo humano y para los animales domésticos.

Aspecto económico: para nadie es un secreto que el margen de rentabilidad de la reforestación es muy estrecho y por tanto el reforestador es un inversionista para quien está completamente negado el lujo de hacer gastos que no sean indispensables, entendiendo por gasto indispensable aquel sobre el cual se está seguro de su recuperación en producción. Los costos de los insecticidas y su aplicación en ambientes forestales son tan altos que podría asegurarse que salvo muy contadas excepciones, una sola aplicación de plaguicidas en plantaciones ya se sale del límite de gastos atrás referido.

Todo lo anterior explica la necesidad de acudir a un esquema más amplio de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en plantaciones forestales, cuya concepción tiene que partir de un conocimiento lo más objetivo posible de lo que está sucediendo en el campo (Figura 1) lo cual solo puede lograrse a través de un programa de inspecciones periódicas que permitan la detección oportuna de la plaga, esto es cuando sus poblaciones y su daño no han alcanzado grandes proporciones. Esta detección puede hacerse con base en diferentes síntomas, como son entre otros:

- Presencia anormal de adultos en las luces de las casas, o en trampas de luz.
- Presencia anormalmente alta de adultos, larvas u otras formas en la plantación.
- Observación de defoliación parcial o total en árboles individuales o en lotes.
- Observación de abundantes acículas verdes en el piso del bosque.

FIGURA 1. ETAPAS EN EL DIAGNOSTICO DE UN PROBLEMA DE PLAGAS NECESARIAS PARA DISEÑO DE PLAN DE CONTROL INTEGRADO



- Observación de poblaciones muy abundantes de pájaros en la plantación (investigar de qué se están alimentando, la mayoría son insectívoros).

MANEJO INTEGRADO DE LA PLAGA (MIP)

Una vez detectado el problema es necesario establecer las condiciones de campo bajo las cuales se está presentando: nivel de la población dañina, abundancia de enemigos naturales, condiciones climáticas actuales, estado de la plantación en cuanto se refiere a especie, edad, densidad, desarrollo, condiciones generales de manejo, entre otros, información que servirá de base para establecer un Plan de Manejo Integrado.

Consiste, más que un método de control en una suma de todas las técnicas disponibles en la lucha contra los insectos dañinos, que pretende mantener la población por debajo de aquella densidad que es capaz de causar daños que afecten o amenacen la rentabilidad de la inversión, causando el menor daño posible al ambiente. Algunas de las actividades que incluyen no son exclusivas del MIP sino labores normales que es necesario realizar en el cultivo haya o no plaga, como sería el caso de todas las ubicadas dentro

del control cultural. La Figura 2 resume los métodos que componen el MIP, dentro del cual algunas técnicas, como el control cultural mismo, el control físico y el mecánico, sirven de apoyo para lograr mayor eficiencia de otras como el control biológico.

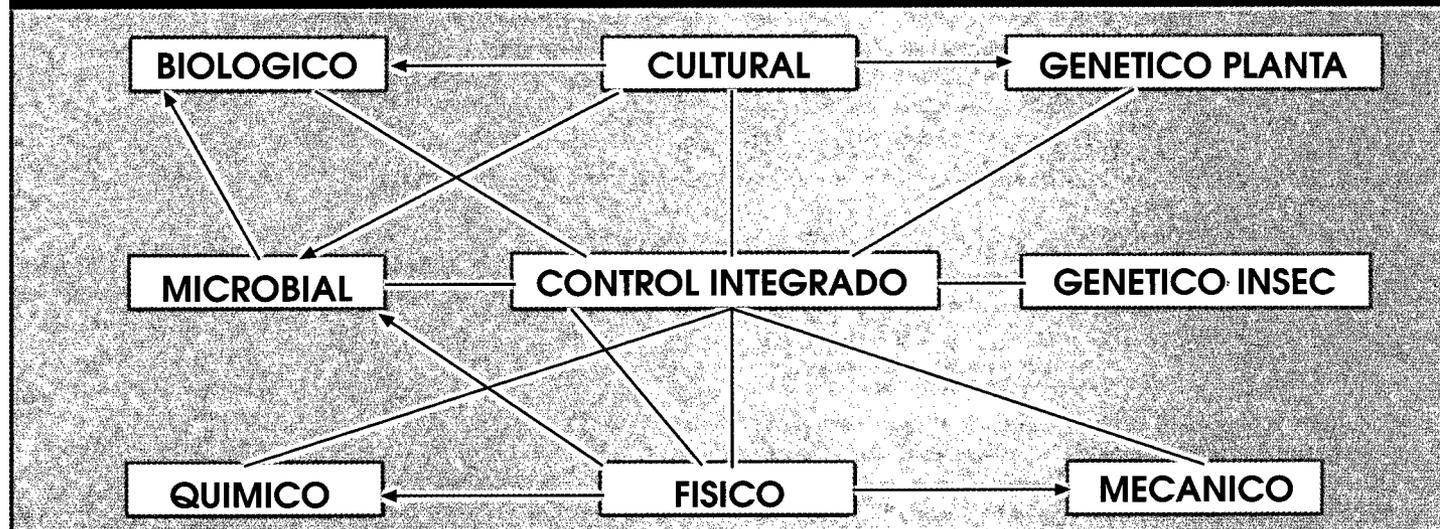
AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE DEFOLIADORES

Se denomina agentes de control biológico a aquellos agentes bióticos de control natural en cuya actividad interviene de alguna manera el hombre y están agrupados en tres grandes grupos: parásitos, predadores y entomopatógenos.

Parásitos: Insectos que se desarrollan a expensas de otro, llamado huésped, dentro o sobre el cual pasa por lo menor una de sus etapas de desarrollo. Ejemplo: *Siphoniomya melana* Big. (Dip: Tachinidae) parásito de larvas de *Glena bisulca* Rindge (Lep: Geometridae).

Predador: Animal que se desarrolla a expensas de otros; llamados presas, los cuales no determinan su hábitat y solo los buscan cuando necesita alimentarse.

FIGURA 2. COMPONENTES DE UN PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS DEFOLIADORES FORESTALES. Las flechas indican técnicas que sirven de apoyo a otros



Entre los predadores existen gran variedad de insectos, arañas, aves y otros animales que se alimentan de insectos.

Entomopatógenos: Son microorganismos que causan enfermedades a los insectos; llegando a veces a causar mermas drásticas en su densidad de población; entre ellos

existen hongos, bacterias, virus, ricketzias, nemátodos y protozoarios.

Son muchos los agentes de control biológico de defoliadores forestales que ya se conocen en Colombia, muchos de los cuales aún no han sido identificados. El Cuadro 2 presenta los más importantes.

CUADRO 2. PRINCIPALES AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO DE DEFOLIADORES DE IMPORTANCIA FORESTAL EN COLOMBIA

PARASITOS	ORDEN: FAMILIA	HUESPED
<i>Adejeania sp</i>	Dip: Tachinidae	<i>M. commotaria</i>
<i>Cratichneumon sp</i>	Hym: Ichneumonidae	<i>G. bisulca, M. commotaria</i>
<i>Coccygomimus caeruleus</i> (Brulle)	Hym: Ichneumonidae	<i>C. arana</i>
<i>C. platysma</i> Porter	Hym: Ichneumonidae	<i>C. arana</i>
<i>Iseropus gulensis</i> Bustillo	Hym: Ichneumonidae	<i>C. arana</i>
<i>Elachertus sp</i>	Hym: Ichneumonidae	<i>L. gulo</i>
		<i>G. bisulca</i>
		<i>M. commotaria</i>
		<i>S. glaucularia</i>
<i>Telenomus alsophilae</i> Viereck	Hym: Scelionidae	<i>O. trychiata</i>
		<i>O. platypterata</i>
		<i>B. Schreiferi</i>
		<i>C. arana</i>
<i>Siphoniomyia melaena</i> Big	Dip: Tachinidae	<i>G. bisulca</i>
<i>Xanthoepalpus sp</i>	Dip: Tachinidae	<i>O. trychiata</i>
PREDADORES	ORDEN: FAMILIA	PRESAS
<i>Podisus sp.</i>	Hem : Pentatomiedae	Todos los defoliadores, todos los estados
<i>Polistes spp.</i>	Hym : Vespidae	Todos (L)
Sin determinar	Ort : Mantidae	Todos (L)
<i>Playa cayana nigricrissa</i> (cabanis)	Aves : Cuculidae	Todos (L.A.)
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus)	Aves : Cuculidae	Todos (L.A.)
<i>Cyanocorax yncas galeata</i> (Ridway)	Aves : Corvidae	(L.A.)
<i>Myiarchus cephalotes caucuae</i> Zimner	Aves : Tyrannidae	(L)
<i>Mioborus miniatus ballux</i> W. y P.	Aves : Parulidae	(L.A.)
<i>M. ornatus Chrysops</i> (Salvin)	Aves : Parulidae	(L.A.)
ENTOMOPATOGENOS	GRUPO	HUESPED
<i>Isaria japonica</i>	Hongo	<i>O. trychiata</i>
<i>Cordycips sp</i>	Hongo	<i>G. bisulca</i>
		<i>M. commotaria</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	Hongo	<i>C. arana</i>
<i>Bacillus sp</i>	Bacteria	<i>G. bisulca</i>
L = Larva	A = Adulto	



ACTIVIDADES CONTROL BIOLÓGICO FOLIADORES FORESTALES

A través del tiempo y por el proceso evolutivo que ha tenido el control biológico en Colombia, se ha arraigado la tendencia a creer que éste consiste simplemente en criar masivamente y liberar parásitos o predadores, lo cual está muy alejado de la realidad. Si un programa de control biológico se limita a eso, serían mayores los augurios de fracaso que los de éxito y quien lo adelanta se quedaría sin conocer las causas de uno y otro y sin comprender la amplia red de interacciones a que está sometido su agente benéfico cuando es colocado en el campo, desacreditando de paso una alternativa que tiene enormes posibilidades en el MIP. La Figura 3 destaca algunas de las actividades más importantes dentro del control biológico de defoliadores de importancia forestal.

Cría masiva: se han venido criando masivamente en laboratorio varias especies del género *Telenomus*, el cual actúa como parásito de huevos, entre los cuales *T. alsophilae* ha mostrado hasta el momento los mejores resultados en el control de *O. trychiata* y relativamente buenos en *C. arana*. Este parásito fue introducido en Estados Unidos, donde parasita huevos de otro defoliador, *Alsophila pometaria*. El esquema de la Figura 4 resume el proceso de cría de *Telenomus* en laboratorio.

Recientemente, 1989-1990, se han venido adelantando ensayos con *Trichogramma pretiosum* (Hym: Trichogrammatidae) y *Trichogramma sp.*, cepa levantada en la Sabana de Bogotá, con resultados aparentemente promisorios. Sería muy deseable desarrollar metodologías para la cría de *Cratichneumon sp.*, *Coccygominus spp.* y algunos *Tachinidae* como *S. melanea*, *Adejeania sp.* y *Xanthoepalpus sp.*, pues siempre es deseable disponer por lo menor de un parásito de huevos y otro de larvas para atacar al insecto dañino en diferentes etapas de desarrollo.

Liberación: la liberación consiste en colocar el parásito en el campo en el momento oportuno de acuerdo con el estado de desarrollo del insecto huésped, en el lugar adecuado, de acuerdo con la distribución del huésped, la movilidad del parásito y el estado en que éste se libere, asegurándose de que las condiciones sean favorables para su buen desempeño. Las liberaciones pueden ser inundativas o inoculativas según se pretenda controlar una población alta presente en un momento dado o reforzar la

acción de población de benéficos ya establecidas en el campo. Ejemplo de inundativas podrían ser las de *T. alsophilae* para control de *O. trychiata*, parásito del cual deben liberarse 200.000 a 250.000 avispitas por hectárea si la densidad de la plaga es muy alta; de inoculativas pueden citarse como ejemplo las de *Cratichneumon sp.* para control de *G. bisulca*, *C. arana* o *M. commotaria*, que se hacen para incrementar las poblaciones ya presentes e imprimirles mayor variabilidad genética y solo se liberan 5.000 a 8.000 avispitas por hectárea.

La sincronización con el huésped consiste en que la liberación debe hacerse cuando el insecto huésped se encuentra en su estado susceptible para ese parásito. *Telenomus* debe ser liberado cuando la mayoría de la población del huésped está en estado de huevo (o de adulto ovipositando); *S. melanea* se debe liberar cuando su huésped está en estado larval, aproximadamente entre los 20 y 30 días de edad.

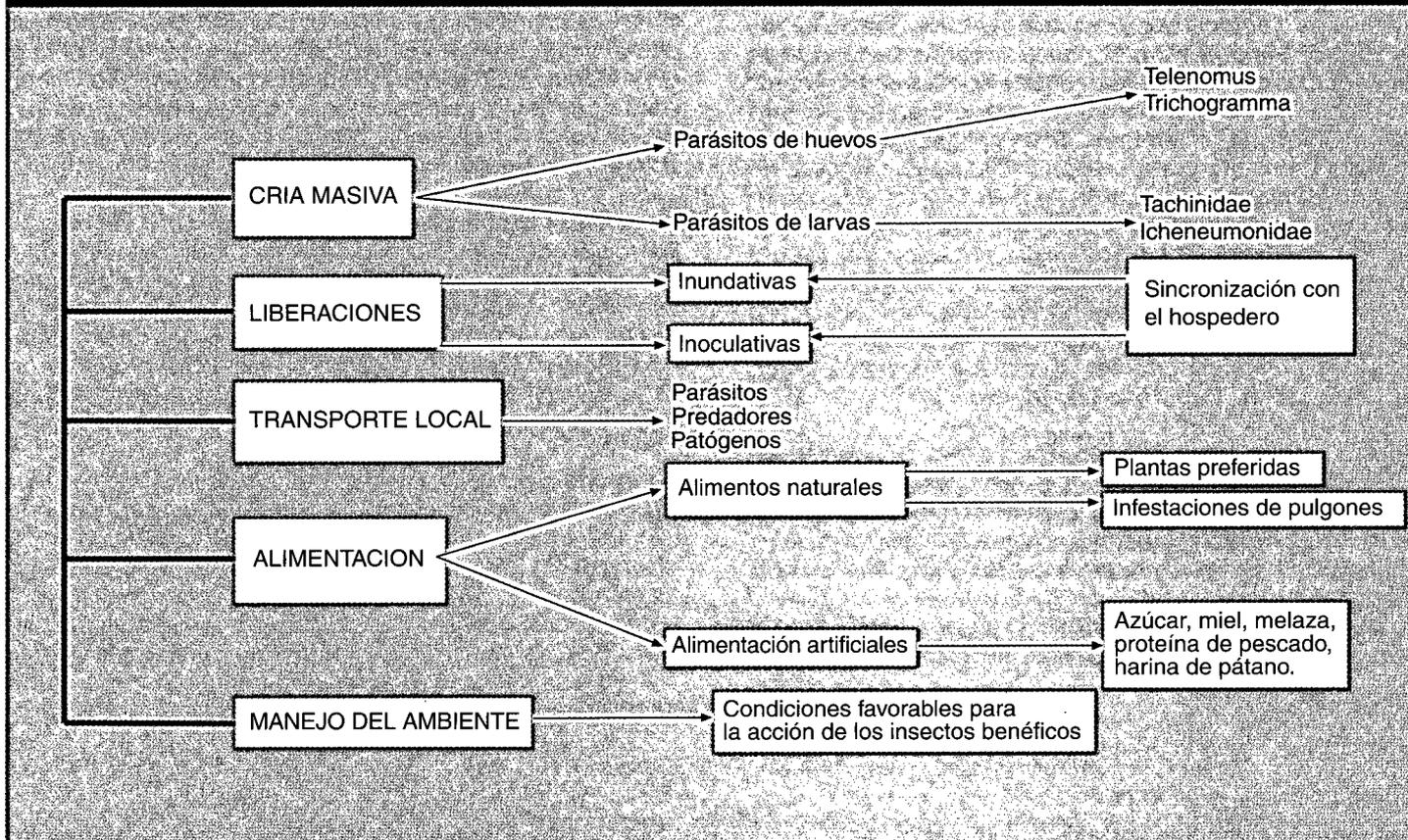
Transporte local: cuando la población de la plaga es alta y sus enemigos naturales muy escasa o ausentes, se puede recurrir a relaciones de éstos en áreas donde son abundantes; esto generalmente ocurre cuando está determinando un brote en un área determinada, generalmente por la acción de sus enemigos naturales. Este trabajo se ha venido haciendo durante varios años como *Polistes spp.* y *Podisus sp.*, para lo cual se han desarrollado sistemas sencillos de recolección y transporte.

Alimentación: algunos parásitos acumulan durante su desarrollo larval todas las energías necesarias para su reproducción (progénicos), otros en cambio necesitan un complemento alimenticio durante el estado adulto para madurar sus gónadas y reproducirse (sino-oogénicos), a este grupo corresponden la mayoría de los que se manejan en el control de los defoliadores a que nos venimos refiriendo.

Los sino-oogénicos toman sus alimentos, básicamente carbohidrato o carbohidrato/proteína, de néctar o néctar y polen de diferentes plantas. Por esta razón, es necesario asegurar un buen suministro de alimento para lograr de ellos la mayor eficiencia posible. Este suministro se puede hacer de varias maneras:

Alimentación Natural: puede hacerse a través de la protección e incremento de las especies vegetales nativas sobre las cuales se alimentan los parásitos en condiciones naturales. Existe ciertas preferencias de cada parásito por

FIGURA 3. ACTIVIDADES MAS IMPORTANTES EN CONTROL BIOLÓGICO DENTRO DEL PROGRAMA MANEJO INTEGRADO DE DEFOLIADORES DE IMPORTANCIA FORESTAL



determinadas especies de plantas. El Cuadro 3 destaca las preferencias botánicas de tres de los parásitos más importantes en el control de defoliadores forestales.

Otra fuente importante de alimentación natural la constituyen las excreciones de insectos chupadores como pulgones, membrácidos, cóccidos y seudocóccidos. Si se establece que un parásito determinado, que nos interesa favorecer, explota este tipo de recurso, es fácil ofrecerlo mediante la aplicación de urea en los parches de vegetación natural donde se observen "malezas" con colonias de esos homópteros; con esto se estimulan incrementos de sus poblaciones o infestaciones si no las hay.

Algunas plantas comunes en plantaciones y con frecuencia infestadas con homópteros son las compuestas que se

anotan a continuación: *Baccharis sp.*, *Tesoria sp.*, *Eupatorium macrophyllum*, *Clibodium surinamensis* y *Miconia guaco*.

Alimentación Artificial: cuando el período de abundancia de parásitos en el estado adulto no existe, la vegetación nativa de cuyas flores se alimentan o ésta no está en floración, es necesario recurrir a la alimentación artificial mediante diferentes fuentes de alimento y mecanismos.

Entre las primeras, De-Bach (1975) recomienda utilizar azúcar, miel de abejas, harina de plátano, cabezas de pescado y uvas pasas, todas las cuales se han ensayado, además de otras sugeridas por diferentes técnicos y se han concluido y adoptado por el uso las siguientes.



1. Aspersiones con solución de miel de abejas al 25% dos veces por semana en pequeños parches de vegetación herbácea o arbustiva. Si éstos no existen se estimula su rápida regeneración mediante la aplicación de úrea. Es el mejor mecanismo para la alimentación de *S. melaena* y otros taquinidos.
2. Colocación de pequeños recipientes, tapas de refrescos por ejemplo, con melaza o miel de purga sobre o cerca del suelo. Es una buena forma de alimentar *Cratichneumon spp.*, pero tiene el problema de que si hay perros en las vecindades, darán buena cuenta de ellas.
3. Alimentadores con esponja de espuma sobre un plato plástico. La esponja se lava cada tres días y se empapa nuevamente con una solución de miel de abejas o de miel de azúcar al 25%.
4. Alimentadores de canoa de guadua, la cual se protege de la lluvia con un pequeño techo metálico o plástico. Este se ceba con miel de purga, panela húmeda o una combinación de las dos. Estos dos últimos atraen tanto taquinidos como Ichneumonidos pero tiene el problema de ser también muy visitados por la abeja "corta pelo" (*Trigona sp.*), la cual generalmente logra desterrar a los tachinidos pero no a los Ichneumonidos.
5. Colocación de cabezas de pescado o pescados enteros en descomposición. Son una excelente fuente de proteína que es necesario usar cuando las aspersiones se hacen con miel de azúcar. Atrae gran diversidad de parásitos pero tiene el problema de que se seca relativamente rápido.

Manejo del medio ambiente: es el componente primordial para asegurar el éxito de los agentes benéficos presentes en el campo, ya sea en condiciones naturales o llevados allí por diferentes medios. Es necesario garantizar al benéfico las condiciones mínimas necesarias para su buen desempeño; entre las labores que buscan este fin pueden destacarse:

1. Dejar fajas de vegetación natural, ya sea bosque o rastrojo secundario. Esto permitirá las condiciones propicias para el albergue, alimentación y reproducción de gran cantidad de aves, la mayoría de las cuales no

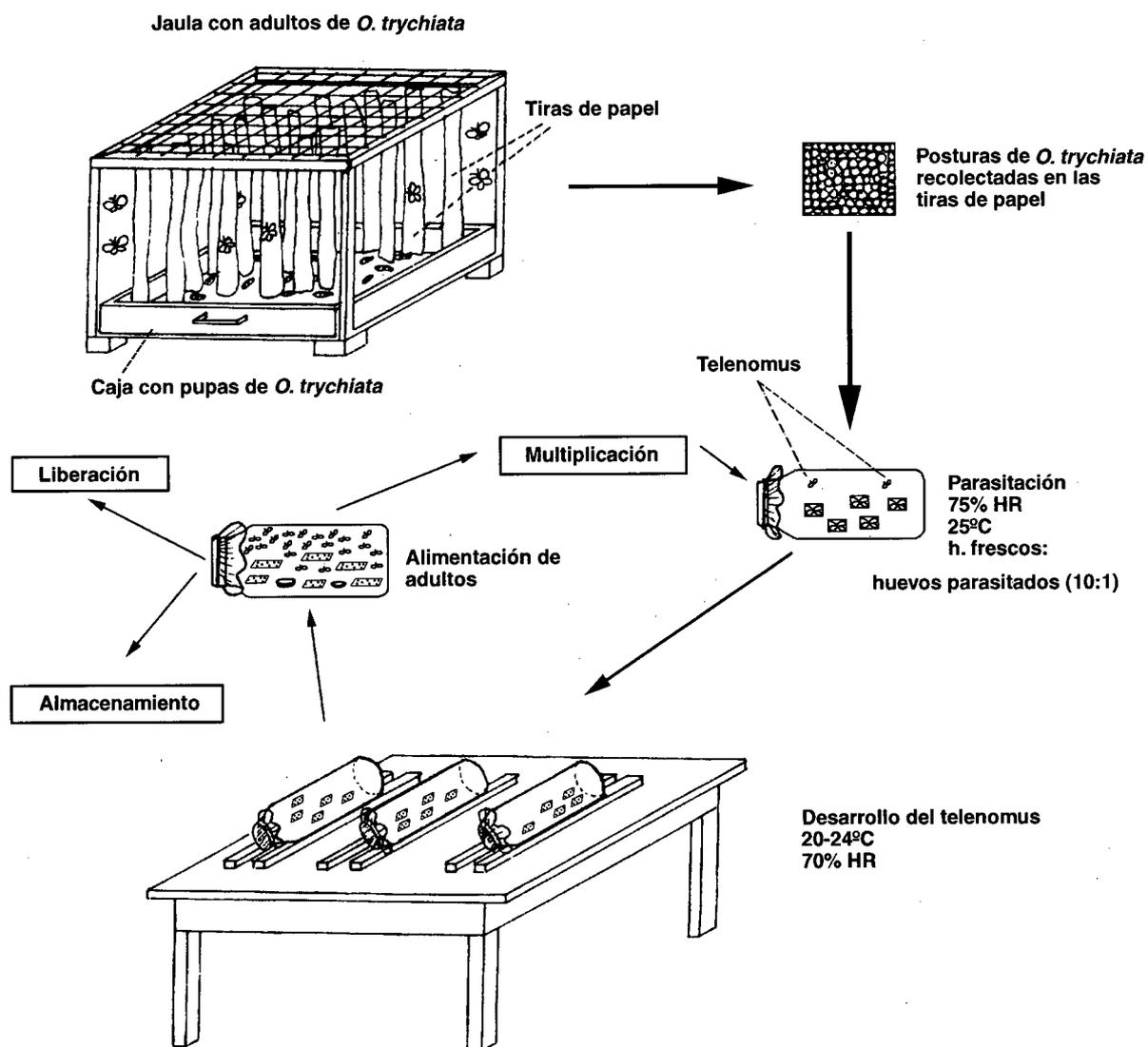
anidan en las plantaciones pero si las visitan y examinan minuciosamente en busca de insectos.

2. Las entresacas y las podas, que permitan la entrada de luz y calor hasta el piso de la plantación, permitiendo la proliferación de gran cantidad de plantas nativas, arbustivas y herbáceas que a su vez cumplen importantes funciones como: a) Suministrar néctar y polen como alimento para parásitos adultos. b) Albergar diferentes insectos que las atacan, suministran presas y permiten así una buena diversidad de predadores. c) Como ya se anotó, las infestaciones de homópteros en ellas aseguran un buen suministro de sustancias azucaradas para la alimentación de parásitos adultos. d) Ofrecen huéspedes alternos que permiten la supervivencia y multiplicación de algunos parásitos cuando el insecto plaga no está presente. Este es el caso de *Pantherodes pardalaria*, un geométrido cuyas larvas se alimentan de la maleza

CUADRO 3. PREFERENCIAS DE ALGUNOS PARASITOS POR PLANTAS DE CUYAS FLORES TOMAN SU ALIMENTO

<i>Siphonomyia melaena</i> parásito de (Dip: Tachnidae)	<i>Glena bisulca</i> (Lep: Geometridae)
1. <i>Boerhavia erecta</i> (Nyctaginaceae)	
2. <i>Miconia sp.</i> (Melastomaceae)	
3. <i>Baccharis sp.</i> (Compositae)	
4. <i>Gordia acula</i> (Boraginaceae)	
<i>Xanthoepalpus sp.</i> parásito de (Dip: Tachinidae)	<i>Oxydia trychiata</i> (Lep: Geometridae)
1. <i>Calea glomerata</i> (Compositae)	
2. <i>Miconia sp.</i> (Melastomaceae)	
3. <i>Weinmannia sp.</i> (Cunoniaceae)	
<i>Cratichneumon sp.</i> parásito de (Hym: Ichneumonidae)	<i>Glena bisulca</i> (Lep: Geometridae)
1. <i>Miconia sp.</i>	
2. <i>Citrus sp.</i>	
3. <i>Baccharis sp.</i>	

FIGURA 4. PROCESO PARA LA CRIA DE *Telenomus spp.* EN EL LABORATORIO

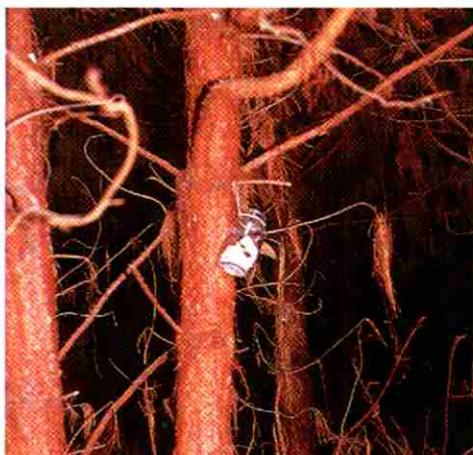




*Follaje de pino afectado por el defoliador I
(Foto: M.T. Motta)*



*Estado que presentaban las plantaciones de pino en
la Sabana de Bogotá en 1990, defoliado por la
"chapola blanca". (Foto: M.T. Motta)*



*Aplicación del telenomus (en el frasco) para
control biológico de la chapola blanca. (foto
izquierda)
Este tipo de control se complementó con trampas
de luces como control mecánico (foto derecha)
(Foto: M.T. Motta)*

arbusciva *Bohemeria caudata* (Urticaceae) y sobre el cual parasita *Cratichneumon sp.* cuando no hay larvas de *G. bisulca*, *C. arana* o *M. commotaria*.

3. Acelerar el crecimiento de malezas o estimular en ella las infestaciones con homópteros mediante un buen suministro de nitrógeno a través de aplicaciones de úrea.
4. En algunos casos es necesario introducir o incrementar ciertas especies importantes mediante la siembra de las mismas.
5. Evitar la destrucción de todas las especies vegetales que se observen frecuentemente visitadas por benéficos. No se pretende tampoco mantener un estado tal de desarrollo de las malezas que reduzca el rendimiento de la plantación; se debe buscar un justo equilibrio, y aquí juegan un importante papel los ingenieros forestales.

Por último, vale la pena dejar claramente establecido que más de un 50% del manejo de los problemas de plagas en plantaciones forestales radica en el manejo que se haga de las mismas.

BIBLIOGRAFIA

BUSTILLO P., A.E. Gusano defoliador del ciprés. ICA. Regional 4. Antioquia, Caldas y Chocó. Junio 1970. 12p. Boletín de Divulgación No. 31.

_____. (1975). Estudios del gusano rojo peludo, *Lichnoptera gulo*. Herrich-Schaeffer (Lepidoptera: Noctuidae), Plaga del pino y ciprés. Y Biología y Ecología. Revista Colombiana de Entomología. 1(2-3): 15-20.

_____. (1975). Estudios del gusano rojo peludo, *Lichnoptera gulo*. Herrich-Schaeffer (Lepidoptera: Noctuidae), Plaga del pino y ciprés. II Enemigos Naturales. Revista Colombiana de Entomología. 1(2-3): 21-26.

_____. (1976). Diferencias en el ciclo de vida e incidencias en el número de instares de *Glena bisulca* (Lep: Geometridae) a diferentes temperaturas ambientales. Revista Colombiana de Entomología. 2(3): 99-103.

_____. (1976). Estudio biológico del medidor gigante *Oxydia trychiata*, plaga de coníferas en Antioquia. Revista Colombiana de Entomología. 2(2): 41-61.

BUSTILLO P., A.E. y L. LARA. Plagas Forestales. ICA Regional 4/ Inderena. Regional Occidente 32p. Boletín de Divulgación No. 33.

DE BACH, P. (de.). (1975). Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 4 de. Cía. Editorial Continental, México. p.949.

MADRIGAL, C. A. (1980). Manejo de plagas de ciprés y *Pinus patula* en Colombia. Memorias I Asamblea Nacional de Reforestadores. Medellín. 96-140.

MADRIGAL, C. A. (1983). Manejo de Plantaciones y su regulación con la incidencia de plagas de ciprés, *Pinus patula* y eucalipto en Colombia. En: Primer Seminario Internacional sobre Manejo de Plagas Forestales. Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín. 37:50 pp.

_____. (1983). Nuevas especies de defoliadores de las coníferas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 7(3-4): 3-14.

MADRIGAL, C.A.; L. WIESNER y M. I. ARANGO E. (1983). Comparación de ciclo de vida de tres defoliadores bajo diferentes condiciones de temperatura. Resúmenes X Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Bogotá. p.57.

_____. (1983). *Oxydia platyptera* Gueneé, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) y Medidor en Colombia. Resúmenes X Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Bogotá. p.13.

MADRIGAL, C.A.; L. WIESNER. (1983). Principales plagas de ciprés, *Pinus patula* y eucalipto en Colombia. En: Primer seminario Internacional sobre Manejo de Plagas Forestales. Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín. p.1-36.

VELEZ, A.R. (1966). Notas sobre tres defoliadores de pino o ciprés: (*Cupressus lusitanica* y *benthani* Mill) en Antioquia. Agricultura Tropical. 22:641-650.



DIAGNOSTICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES FORESTALES RECOMENDACIONES PARA LA TOMA DE MUESTRAS

Por: Olga Patricia Pinzón F.
Coordinadora del Proyecto CONIF-Minambiente sobre Protección Forestal

INTRODUCCION

Las plantaciones forestales como cualquier otro cultivo, son susceptibles al ataque de organismos dañinos que pueden ocasionar efectos nocivos para su desarrollo y cuyo impacto está relacionado con la naturaleza económica, ecológica o social de la plantación.

Cuando se considera que el nivel de daños ocasionado o que se podrían llegar a causar no se puede tolerar, ya que afecta en forma importante los valores que se requiere proteger, es indispensable determinar acertadamente la naturaleza del agente causal, sea éste de tipo biótico (insectos, hongos, bacterias, virus, microplasma) o abiótico (factores relacionados con el ambiente en el cual se desarrolla la planta, daños de tipo mecánico). La acertada determinación del agente causal de un problema fitosanitario en viveros y plantaciones forestales, se fundamenta en un análisis detallado de los factores bióticos y abióticos que estén relacionados con éste. Cuando se envía una muestra al especialista, frecuentemente no se conocen las recomendaciones acerca de las características y formas de envío así como de la información que debe acompañarla para facilitar los respectivos análisis. El presente artículo tiene como objetivo orientar a los interesados en la forma de efectuar los envíos de las muestras.

ASPECTOS IMPORTANTES SOBRE LAS MUESTRAS PARA ANALISIS DE INSECTOS PLAGAS

Un aspecto importante al momento de analizar las necesidades, posibilidades e importancia de tomar medidas correctivas es la evaluación del daño causado, por ello para juzgar si el riesgo amerita el combate, se deben considerar

los siguientes factores: edad del árbol, parte atacada, frecuencia ó incidencia y severidad ó intensidad del daño. La edad del árbol en el momento del ataque tiene relación directa con la inversión realizada hasta ese momento. La importancia del problema también va en función de la parte atacada, ya que en plántulas, por ejemplo, la pérdida de follaje puede causar la muerte pero no en árboles en desarrollo. La frecuencia ó incidencia del problema se refiere al número de unidades de muestreo afectadas, expresado en porcentaje con respecto al total y la severidad se refiere al porcentaje de afección para cada individuo. Esta información debe hacer parte de la información que acompaña la muestra tanto para el análisis de insectos y de enfermedades.

Muestras para análisis de insectos. En el diagnóstico de problemas asociados con insectos u otros artrópodos, generalmente es más evidente el organismo causal y su relación con el hospedante, puesto que se pueden encontrar asociados al problema los estados adultos e inmaduros del insecto, los productos de excreción ó muda de éstos, secreciones, etc. que en combinación con las características del daño permiten un acercamiento a la determinación del agente causal.

Las plantas atacadas por insectos presentan daños característicos tales como:

- **Hojas:** minas, orificios, agallas, esqueletización, punteaduras, formación de refugios, plegamientos ó enrollamientos.
- **Frutos y semillas:** barrenaciones, raspaduras superficiales.
- **Brotos, ramas, tronco:** heridas por oviposición, raspaduras, punteaduras, barrenación del floema y la madera, barrenación de los brotes, perforaciones.



- **Raíces:** consumo de raíces secundarias y corteza de la raíz principal.

La muestra además de permitir observar claramente las características y evolución de los daños, debe ir acompañada de los estados del insecto que causan el daño así como los estados adultos de éstos. Es de anotar que la determinación a nivel de géneros y especies, es realizada únicamente por especialistas, quienes requieren para ello de contar con especímenes colectados, montados y enviados apropiadamente.

Cuando se colectan insectos es recomendable tener en cuenta lo siguiente: si se trata de muestras de estados inmaduros tales como ninfas ó larvas, y especialmente para éstas últimas, se recomienda colectarlas y depositarlas en una solución de alcohol al 70% y enviarlas rápidamente. Esta solución también se recomienda para el caso de insectos muy pequeños como hormigas, termitas, trips, áfidos y algunas avispas.

Las partes de la planta en donde se manifiesta el daño se puede conservar bien en empaques de papel periódico ó bolsas de papel y sobre éstas un empaque plástico. Pueden ser mantenidas por algunos días dentro del refrigerador, si no se logra enviarlas inmediatamente.

Muestras para diagnóstico de enfermedades. Las enfermedades se detectan por anomalías caracterizadas por diversos síntomas que pueden involucrar cambios de coloración, cambios de consistencia de los tejidos, cambios en la forma, presencia de lesiones, anomalías en el crecimiento y se manifiestan como consecuencia directa ó secundaria del ataque del patógeno.

Para este caso se recomienda :

- Enviar plantas enteras, incluyendo el sistema radicular (para el caso de plantas de vivero, se pueden enviar las plántulas junto con la bolsa y suelo que las contiene).
- Para árboles adultos, enviar las partes afectadas en las cuales se ha observado las anomalías, incluyendo muestras del sistema radical.
- Preferiblemente, incluir diferentes estados de desarrollo del problema, desde los primeros síntomas hasta el estado más avanzado.

- Enviar cada muestra perfectamente identificada indicando nombre de la planta, edad, estado de desarrollo del problema.

La información de la persona que ha detectado y conoce el problema en campo es fundamental para permitir al especialista dilucidar e identificar con certeza la causa de un problema, por ello cada muestra debe ir acompañada de una información básica como la que se indica en la página siguiente.

Si bien es importante tener en cuenta los aspectos anteriores para tomar las muestras correspondientes, es importante que estas características se mantengan durante el recorrido hacia los centros de diagnóstico.

RECOMENDACIONES PARA EL ENVÍO DE MUESTRAS

Para el envío de las muestras se debe garantizar el mínimo deterioro por efecto de causas mecánicas, físicas, así como debe transcurrir la menor cantidad de tiempo posible desde el momento de la toma de ésta hasta que es recibida en el laboratorio de diagnóstico. A continuación se citan algunas recomendaciones para el envío de acuerdo con la parte de la planta que es afectada (Gibson, 1985).

- **Para plántulas, hojas y tejidos delicados:** se recomienda secarlos superficialmente envolviéndolos en papel periódico limpio y empacándolos para el transporte entre cartón duro.
- **Para cánceres ó heridas abiertas:** tomar muestras donde la infección es aparentemente activa, por ejemplo donde se observa flujo de goma ó resina, tomando una porción grande que muestre la condición del cáncer del centro hacia afuera. Debe incluir una pieza de corteza con madera, haciendo un corte limpio y empacado en una caja, en la cual se completa el volumen con periódico, o se coloca la muestra de tal forma que se permita aireación, por lo cual la caja no deberá ir completamente sellada.
- **Para raíces:** se envía en la misma forma que el material anterior, de tal forma que en la muestra se observen los síntomas en todos los estados de descomposición, desde los más leves hasta los más avanzados.



INFORMACION QUE DEBE ACOMPAÑAR UNA MUESTRA PARA DIAGNOSTICO SANITARIO FORESTAL

1. Información general

Fecha:
Ubicación: Departamento Ciudad Municipio
Vereda Finca Propietario:

2. Información de la plantación afectada:

Especie afectada: Edad de la plantación:
Fuente de semilla (para plantas de vivero)
Manejo silvicultural:
Ocurrencia de tormentas, incendios, inundaciones
Precipitación media anual, mm Meses húmedos Meses secos
Temperatura promedio máxima Temperatura promedio mínima

3. Descripción de síntomas:

- Parte ó partes de la plantas que son afectadas:
- Apariencia de la planta y evolución del problema: (describir en que consiste y como se ha desarrollado el problema desde que se observaron los primeros síntomas)

4. Distribución del problema en el campo:

- Las plantas enfermas están distribuidas al azar ó en grupos?
- El problema se acentúa con alguna característica del sitio? (por ejemplo: suelos superficiales, mal drenados etc.)
Si No Cual?
 - Este problema se ha observado previamente en plantaciones ó sitios cercanos?

5. Incidencia del problema:

Porcentaje de plantas afectadas dentro del rodal:
0 - 25 % 26 - 50 % 51 - 75 % 76 - 100%

6. Severidad del problema:

Porcentaje promedio de afección en cada árbol:
0 - 25 % 26 - 50 % 51 - 75 % 76 - 100%

Nombre de quien envía o reporta:



En general, se debe procurar enviar dentro de lo posible la mayor cantidad de muestra posible. Se debe evitar envío de muestras húmedas en bolsas de polietileno cerradas herméticamente, ya que se estimula la proliferación de mohos que hacen difícil e imposible el diagnóstico.

Cuando se requiere el uso de bolsas de polietileno, se debe inflar la bolsa una vez depositada la muestra dentro de ella.

Cuando existan dudas, respecto a la forma de envío se recomienda enviar varias, para asegurar que por lo menos una de ellas sea adecuada.

BIBLIOGRAFIA

URUGUAY FORESTAL. (1995). Diagnóstico de plagas y enfermedades forestales. Como debe proceder un productor para la toma de muestras y envío a la Dirección Forestal. Uruguay Forestal 8. Pg. 21

GIBSON I.A.S. (1985). Notas sobre enfermedades forestales y su manejo. Boletín Técnico No. 16. México. D.F. Pg. 191 -196.

ICA. Información que debe acompañar una muestra para diagnóstico vegetal. Formulario.

ICA - Secretaría de Agricultura de Antioquia. (1994). Toma y envío de muestras. Publicación Técnica N. 20.

SERVICIOS DE IDENTIFICACION DE INSECTOS QUE AFECTAN LAS PLANTACIONES FORESTALES

La implementación de los diferentes métodos de manejo integrado de plagas requiere de un detallado conocimiento de la plaga y el ecosistema en el cual esta se desarrolla. A su vez esto depende de una correcta identificación de la plaga como de sus enemigos naturales.

A nivel nacional algunas instituciones cuentan con colecciones entomológicas especialmente a nivel agrícola, que pueden servir de referencia para la determinación de algunos especímenes, sin embargo, no se tratan de servicios por parte de taxónomos especialistas, ya que en Colombia no se cuenta con personal capacitado a ese nivel, con excepción de algunos grupos o especies muy particulares. Sin embargo, con algunas de estas instituciones se puede coordinar el envío de muestras a nivel internacional:

- Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Tibaitatá. Km. 14 vía a Mosquera, Cundinamarca. Cuenta con el Museo Entomológico Luis María Murillo y presta el servicio de envío al exterior de las muestras que allí no pueden ser identificadas. Esta institución cuenta con seccionales regionales en las ciudades de Bello, Manizales, Palmira, Villavicencio, Pasto, Bucaramanga.
- Museo Entomológico de la Universidad Nacional de Colombia. Seccional Medellín. Facultad de Ciencias.
- Colección Entomológica del Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Colección Entomológica de la Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali.

Servicios Internacionales

- Laboratorio de entomología sistemática del Centro de investigaciones agrícolas de Beltsville del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, cuya direcciones: Bigd. 046, BARC-W. 10300. Baltimore Avenue. Beltsville, Md. 20705 USDA. Código de acceso a Internet: www.barc.usda.gov/. Otras instituciones que cuentan con museos entomológicos y mediante contacto con sus especialistas colaboran en la identificación de insectos en Estados Unidos son: El Museo de Historia Natural del Instituto Smithsonian, el Museo entomológico de la Universidad de Illinois y la colección de insectos de la Universidad de Ohio.
- International Institute of Entomology (IIE), institución de CAB internacional en la cual se pueden obtener los servicios de taxónomos especialistas o contactos con el Museo Británico de Historia Natural; mediante el envío de los especímenes a la siguiente dirección: 56 Queen's Gate, London SW7 5JR UK.
- También se puede obtener información y establecer contactos con los especialistas en la siguiente clave de acceso vía Internet: WWW.cabi.org/institut/iie/iie.htm ó la dirección de correo electrónico: E mail : CABI-iie@cabi.org.
- A nivel forestal la IUFRO en la División 7 (Forest health) cuenta con un listado de especialistas en patología y entomología forestal. Mayores informes se pueden obtener mediante contacto con el Dr. R.I. Alfaro coordinador de dicha división en la siguiente dirección de correo electrónico: E- mail: ralfaro@al.pfc.forestry.ca. La clave de acceso para obtener información acerca de la División 7 de IUFRO es: IUFRO.boku.ac.at/IUFRO/IUFRONET/d7list.htm



NOTA TECNICA

NUEVO DEFOLIADOR DE IMPORTANCIA FORESTAL EN COLOMBIA: *Chrysomima semilutearia* (Foldor & Rodenhofer) (Lep.: Geometridae)

Por: Carlos Alberto Rodas
Jefe Laboratorio de Control Biológico - Smurfit Cartón de Colombia S.A.

Alejandro Madrigal C.
Entomólogo, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín

RESUMEN

Se registra una nueva especie de importancia como defoliador de plantaciones de *Pinus patula*, *Eucalyptus grandis* y *Cupressus lusitanica* en varias regiones de Colombia, la cual fue identificada por D.C. Ferguson como *Chrysomima Semilutearia* (Foldor & Rodenhofer) (Lep.: Geometridae).

Se estudió la biología del insecto en Restrepo (Valle), a 1.450 msnm, 21°C y 81% de humedad relativa. El ciclo de vida tuvo una duración total de 93.62 días, discriminados así: 11, 56, 3 y 34 días para los estados de huevo, larva (6 instares), prepupa y pupa respectivamente. La longevidad de los adultos fue en promedio de 14 días.

Se describen los diferentes estados de desarrollo y se registran algunos enemigos.

Palabras Clave: *Chrysomima*, Geometridae, Plaga forestal, *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus grandis*, defoliador.

SUMMARY

A new leaf feeder pest is reported in *Pinus patula*, *Eucalyptus grandis* and *Cupressus lusitanica* in different regions of Colombia. According to D.C. Ferguson (USDA), it belongs to *Chrysomima Semilutearia* (Foldor & Rodenhofer) (Lep.: Geometridae). A study on the biology, behavior and natural enemies of these species was carried out at Restrepo (Valle) which is located at 1450 msl, and has an average temperature of 21°C and 81% HR.

The total life cycle was 93.62 days with 11, 56, 3 and 34 days for the stages of eggs, larvae (6 instars) pre pupae and pupae respectively. Adult longevity was 14 days in average.

The different growth stages of *C. semilutearia* are described and several natural enemies are registered.

Key words: *Chrysomima*, Geometridae, insect pests, *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus grandis*, defoliator.



INTRODUCCION

Mientras la reforestación en Colombia se ha entendido solamente como una actividad tendiente a cubrir, en parte, la demanda de madera para pulpa de papel, existen en el país cerca de 58 millones de hectáreas con vocación forestal, de las cuales unos 28 millones no tienen otra opción de uso que la reforestación. Así mismo, cada día se hacen más frecuentes los problemas ocasionados por desbordamiento de ríos, reducción de la vida útil de las represas por sedimentación, taponamiento de las carreteras por derrumbes, etc., problemas estos que no tienen otra causa que la ausencia total de políticas claras, coherentes y continuas de reforestación (Madrigal, 1980).

En el país, el área reforestada alcanza aproximadamente 160.000 ha (mientras anualmente se talan aproximadamente 600.000 ha de bosque natural), con un elevado predominio de *Pinus patula* (S. & D.), *Cupressus lusitanica* Mill y *Eucalyptus grandis*, especies en las cuales se han venido registrando, desde 1953, frecuentes brotes de defoliadores, siendo los más frecuentes los geométridos *Glena bisulca Rindge*, *Oxydia trychiata* (Guenée), *Cargolia arana* Dognin y *Melanolophia commotaria* Maassen y *Dirphia sommiculosa* (Lep.: Saturniidae) (Gallego, 1959; Madrigal, Wiesner y Arango, 1985).

Durante los últimos cinco años se han venido registrando, cada vez con mayor frecuencia, brotes de insectos-palo (Orthoptera: Phasmatidae) y a partir de 1991 han sido cada vez más frecuentes en diferentes regiones del país los brotes del defoliador denominado "medidor con cuernos" atacando pino pátula, ciprés y eucaliptos.

Este trabajo tuvo como objetivos:

1. Estudiar la biología del "medidor con cuernos".
2. Describir los diferentes estados de desarrollo.
3. Describir el daño que el insecto ocasiona en sus hospedantes.
4. Registrar algunos enemigos naturales del defoliador.

MATERIALES Y METODOS

El primer brote de este insecto se detectó en una plantación en la meseta de Popayán en 1991 y posteriormente se han presentado brotes en Riosucio (Caldas) y Pereira (Risaralda).

El estudio de la biología se realizó durante el año 1992 en el Laboratorio de Protección Forestal de Smurfit Cartón del Colombia, ubicado en Restrepo (Valle), (1.450 msnm, 20.9°C y 81% HR).

Pupas del insecto fueron colectadas en la hacienda "Colonia", municipio de Popayán (Cauca) y transportadas al laboratorio en un sustrato de aserrín en neveras de icopor. Allí fueron distribuidas en bandejas plásticas de 20 x 20 cm, con tapa de anjeo. Una vez emergidos los adultos, se colocaron en jaulas cúbicas de anjeo de un metro de lado y alimentados con una solución acuosa de miel de abejas al 30%. De la cara superior de las jaulas se colgaron tiras de papel como sustrato para la oviposición.

Cada día se colectaban las larvas emergidas y se colocaban individualmente en frascos de vidrio de 500 ml, con follaje de pino pátula como alimento. Esto permitió la observación directa, el estudio morfológico y la determinación del tiempo que duraba cada uno de los estados de desarrollo.

Al cabo de 10 días, las larvas se trasladaban a jaulas de cría de 1.20 x 0.60 x 0.50 m, forradas en muselina y pasados 20 días se pasaban a jaulas cúbicas de un metro de lado, ubicadas en un módulo cubierto con sarán de 48% de luz, donde se completaba el desarrollo larval y pupal. De los adultos así obtenidos, algunos fueron montados, rotulados y enviados al Laboratorio de Entomología Sistemática del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) para su identificación y otros fueron colocados en jaulas para oviposición.

El número de instares larvales y su duración se determinó revisando diariamente las cápsulas cefálicas dejadas por las larvas después de cada muda.



RESULTADOS

Identificación

El insecto fue identificado por el doctor D.C. Ferguson del USDA como *Chrysomima semilutearia* (Foldor & Rodenhofer) (Lep.: Geometridae), constituyéndose éste como el primer registro de la especie para Colombia en pino pátula, ciprés y eucalipto.

Duración del ciclo de vida

El Cuadro 1 presenta los datos correspondientes a la duración de todos y cada uno de los estados de desarrollo del "medidor con cuernos". La incubación tuvo una duración promedio de 10.88 días; la larva, que pasa por seis instares, duró en promedio 56 días; la prepupa y la pupa duraron 3.17 y 34.44 días respectivamente. El total promedio desde huevo hasta adulto fue de 93.62 días, lo que indica

que este insecto puede tener de tres a cuatro generaciones por año.

Descripción morfológica y hábitos

Huevos: son colocados en masas irregulares sobre la corteza del tallo o las ramas (Figura 1). Tienen forma de barril, son aplanados en su parte apical y con grabado en forma de corona. Recién depositados son de color verde oliva, tornándose amarillosos a las 24 horas, café-rojizos a las 48 horas, rojo oscuro entre los días 5º y 6º y grises cuando están próximos a eclosionar. Miden en promedio de 0.5 a 0.6 mm de ancho por 0.7 a 0.8 mm de largo. Al disectar 23 hembras vírgenes se contaron en promedio 516 huevos/hembra, variando entre 216 y 1007 (D.S.=182). El promedio de huevos por masa fue de 209, (n = 207, D.S. = 186.40), con mínimo de 14 y un máximo de 863.

Larva: cuando recién emergidas miden 2.1 a 2.5 mm; son de color negro y con una banda blanca longitudinal en las

CUADRO 1. DURACION DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE DESARROLLO DE *Chrysomima semilutearia*

Estado	Duración en días		Promedio	D.S.	Tamaño de muestra (n)	
	Mínimo	Máximo				
Huevo	10	14	10.88	1.47	430	
Larva	1 instar	8	11	9.12	1.16	16
	2 instar	8	9	6.0	1.83	16
	3 instar	3	9	6.31	1.56	16
	4 instar	5	15	8.18	2.57	16
	5 instar	7	13	9.4	2.02	15
	6 instar	12	20	17.0	2.13	21
Total Larva	38	77	56.01			
Prepupa	2	5	3.17	0.84	39	
Pupa	19	62	34.44	12.54	29	
Total	59	144	93.62			
Longevidad del adulto	7	28	13.91	7.01	12	

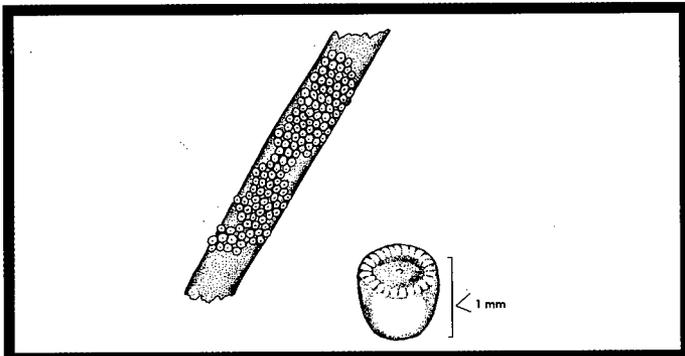


FIGURA 1. Postura y huevo individual de *C. semilutearia*
(dibujo M. Monsalve)

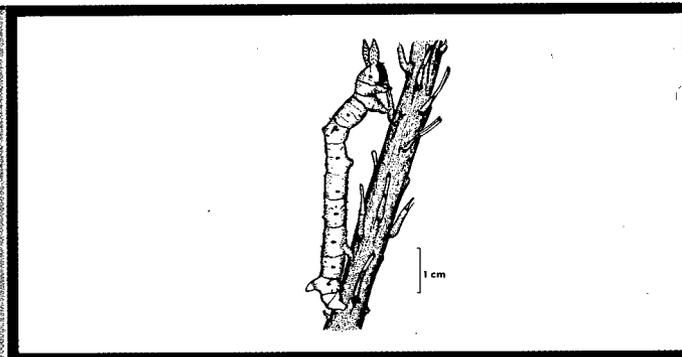


FIGURA 2. Larva de *C. semilutearia*
(dibujo M. Monsalve)

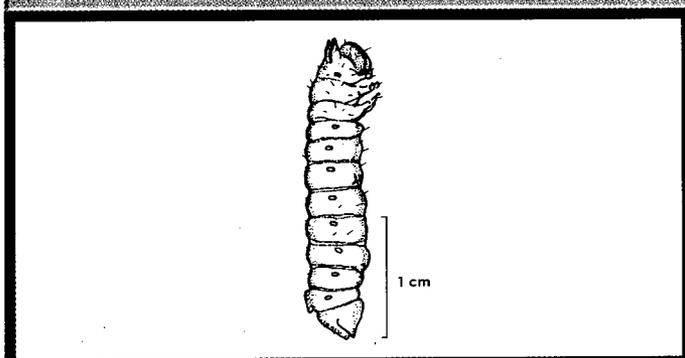


FIGURA 3. Prepupa de *C. semilutearia*
(dibujo M. Monsalve)

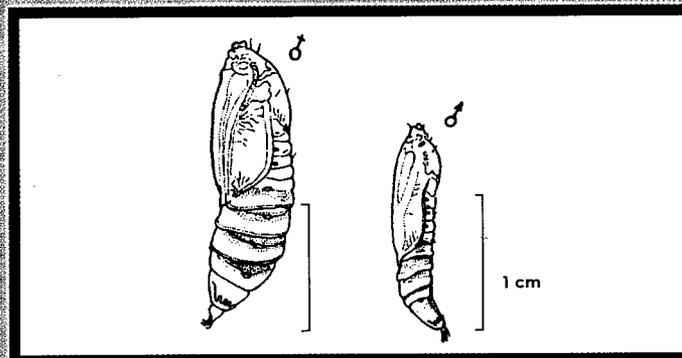


FIGURA 4. Pupas, hembra y macho de *C. semilutearia*
(dibujo M. Monsalve)

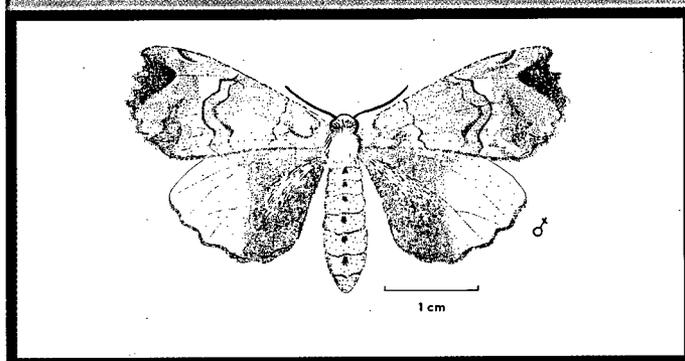


FIGURA 5. Vista dorsal de la hembra de *C. semilutearia*
(dibujo M. Monsalve)

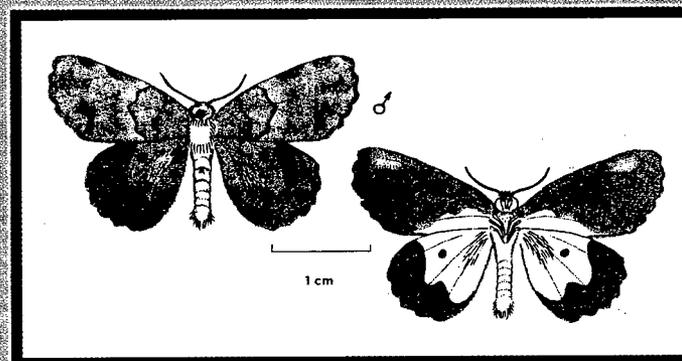


FIGURA 6. Vista dorsal y vista ventral del macho de
C. semilutearia (dibujo M. Monsalve)

áreas pleurales. Las larvas completamente desarrolladas miden de 55 a 61 mm y su color es variable entre café verdoso y café rojizo; se caracterizan por presentar prominencias a lo largo del cuerpo, las cuales se hacen invisibles a partir del segundo instar y se ubican en la siguiente forma: un par a manera de cuernos en la parte anterodorsal del pronoto que se proyectan por encima de la cabeza, una pequeña prominencia dorsal en el segundo segmento abdominal, una pequeña prominencia ventral en el tercer segmento abdominal y otra de forma cónica en la parte dorsal del octavo segmento abdominal. Como es característico de los Geometridae, su fórmula podical es 3-1-1 y sus crochets son biordinales. Son de actividad nocturna y durante el día permanecen en reposo en posición rígida, que le permite un excelente camuflaje con el sustrato (Figura 2).

Prepupas: al final del último instar, las larvas buscan hendiduras en el tallo, tejen un capullo con sedas y partículas de corteza en el cual se encierran; luego se encogen y robustecen; los segmentos se hacen más notorios y su coloración se torna verdosa. Su longitud varía entre 19 y 29 mm con un promedio de 24.1 (± 1.92) mm (promedio de 100 mediciones) (Figura 3).

Pupas: recién formadas presentan una coloración verdosa, luego café y finalmente marrón oscuro brillante. En este estado es posible determinar con facilidad el sexo debido a su notoria diferencia de tamaño; en los machos miden en promedio de 16.5 mm (14 a 18 mm) y en las hembras 21.9 mm (20-26 mm). (Promedios de la medición de 109 machos y 109 hembras) (Figura 4). Es común encontrar en el campo, en un mismo capullo, una pupa de macho y una de hembra.

Adultos: presentan un dimorfismo sexual tan marcado que el taxónomo que identificó la especie anotó que no sería sorprendente que llegaran a ser descritos como especies diferentes. Son de hábitos nocturnos, muy fototrópicos y durante el día permanecen posados en el follaje o el fuste del árbol. En posición de reposo colocan las alas hacia atrás sin cubrir el abdomen. Tanto machos como hembras tienen antenas filiformes.

Los machos miden 28 a 36 mm de envergadura alar con un promedio de 34.6 mm. Las alas anteriores son de color café marrón o café verdoso que se desvanece hacia el borde apical; por su parte ventral presentan color café carmelita

CUADRO 2. ENEMIGOS NATURALES DEL "MEDIDOR CON CUERNOS" *Chrysomima semilutearia*

Organismos	Familia	Tipo de acción	Estados que afecta
Aves			
<i>Momotus momota aequatorialis</i> Gould	Momotidae	Predador	Larvas y adultos
<i>Crotophaga ani</i> L.	Cuculidae	Predador	Larvas y adultos
<i>Zonotrichia capensis costarricensis</i> Allen	Fringillidae	Predador	Adultos
Insectos			
<i>Podisus</i> sp. Pos	Pentatomidae	Predador	Huevos, larvas,
<i>Coccygomimus</i> sp.	Ichneumonidae	Parasitoide	Prepupa- pupa
<i>Telenomus</i> sp. (1)	Scelionidae	Parasitoide	Huevos
Hongos			
<i>Cardylopsis</i> sp.	Ascomycetina	Patógeno	Pupas

(1) La eficiente acción de *Telenomus* sp. sobre los huevos de *C. semilutearia* ha motivado el empleo de este insecto como sustrato para la cría masiva de este parasitoide con miras a usarlo en los programas de MIP en plantaciones forestales.

con una pequeña mancha irregular en la región preapical del margen anterior y un área blanquecina en la parte postero basal. Las alas posteriores presentan coloración café oscuro uniforme por su parte dorsal; por su parte ventral presentan coloración blanquecina con una mancha café oscura de aproximadamente 1 mm de ancho por 1.5 cm de largo; en los márgenes distal y anal presenta una franja de color café oscuro. El margen distal de las alas anteriores y el distal y anal de las alas posteriores con un fleco muy fino (Figura 5).

Las hembras, en sus alas anteriores son de color café carmelita que se desvanece de la base hacia la parte distal, con dos líneas irregulares semiparalelas en dirección anteposterior, el borde apical es irregular con un fino fleco. Por la parte ventral, presentan color anaranjado con la región apical de color café claro.

Las alas posteriores presentan dorsalmente su área basal y anal de color carmelita claro uniforme en el área distal muestran una mancha ovalada de color anaranjado; el borde es irregular y con flecos muy finos. Por la parte ventral presentan color café claro uniforme (Figura 6).

Daños: en todas las especies forestales que ataca *C. semilutearia* causa daños como defoliador. En el pino pátula, las larvas al igual que los demás defoliadores ya ampliamente conocidos, troza las acículas por su base, desperdiciando gran cantidad de follaje; esta especie ha mostrado reiteradamente su gran capacidad de recuperación después del daño de defoliación. En *Eucalyptus grandis*, come las hojas del borde hacia adentro y en este caso el desperdicio de follaje es mínimo, lo que hace que igual población de larvas causaría menor cantidad de daño en eucalipto que en pino. En el ciprés, el daño ocurre normalmente restringido al tercio superior del árbol, pero aunque no se sabe por qué razón, se ha observado que el resto del follaje se seca y el árbol generalmente muere, aún con solo defoliación parcial.

Enemigos naturales

El Cuadro 2 presenta los reguladores naturales que se han identificado hasta el momento.

CONCLUSIONES

Chrysomima semilutearia, dada su polifagia y al hecho de alcanzar 3 a 4 generaciones por año se constituye en una

amenaza más que se suma al ya vasto complejo de defoliadores que atacan las plantaciones forestales en Colombia, especialmente *Pinus patula*, *Cupressus lusitanica* y *Eucalyptus grandis*.

La irrupción de esta especie como plaga y las características de los bosques donde han ocurrido los brotes, ratifican una vez más la importancia de un adecuado manejo silvicultural de las plantaciones como factor de equilibrio del ecosistema.

Las estrategias de manejo integrado de las demás especies de defoliadores, con pequeños ajustes, son aplicables para el manejo de *C. semilutearia*.

REFERENCIAS

GALLEGO M, F. L. Gusano Geometridae (medidor) de los pinos. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Vol. 19 (1959); p. 59-62.

MADRIGAL C., A. Manejo de plagas de ciprés y *Pinus patula* en Colombia. p. 96-140. En: Asamblea Nacional de Reforestadores (1980; Medellín). Memorias. Medellín: ACOFORE, 1980.

MADRIGAL C., A.; WIESNER R., L.; ARANGO E., M. I. *Oxydia platyptera* Genée, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) y medidor campanita, tres nuevos defoliadores de importancia forestal en Colombia. En: Revista Colombiana de Entomología. Vol. 11, No. 1 (1985).

RODAS, C.A. *Chrysomima semilutearia* (Foldor & Rodenhofer). Nuevo defoliador de plantaciones forestales en Colombia. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación No. 164. 7p. (1994)

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. D.C. Ferguson del Laboratorio de Entomología y Sistemática del USDA, por la identificación del insecto objeto de este estudio; a Sobel Paz U. por su valiosa ayuda en el desarrollo del trabajo; al Ingeniero Héctor Fabio Calderón y a la compañía Smurfit Cartón de Colombia por el apoyo que hizo posible la realización de este trabajo.



PUBLICACIONES Y TESIS RECIENTES SOBRE PLAGAS FORESTALES

Recopilación: Helena Moreno
Investigadora del Proyecto CONIF-Minambiente sobre Protección Forestal

PUBLICACIONES

BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. 1994: Aphids on the world's trees: an identification and information guide. Department of Entomology, The Natural History Museum, London, UK. En: Books Catalogue 1996. Centre for Agriculture and Biosciences International. En: SEIDAL-CONIF.

CIBRIAN TOVAR, D.; MENDEZ MONTIEL, J.T.; CAMPOS BOLAÑOS, R.; YATES III, H.O.; FLORES LARA, J. 1995: Insectos Forestales de México. Publicaciones de la Universidad Autónoma de Chapingo No. 6. 453 p. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL FORESTAL -CONAF -. 1990: Guía de reconocimiento de plagas y enfermedades en plantaciones forestales. Santiago, Chile. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL FORESTAL - CONAF -. 1994: Daños bióticos en roble, raulí y coihue: Guía de reconocimiento. Santiago, Chile. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL FORESTAL; CORPORACION CHILENA DE LA MADERA; FORESTAL Y AGRICOLA MONTE AGUILA S.A.- 1992: Daños bióticos y abióticos en Eucalipto: Guía de reconocimiento. Santiago, Chile. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL -CONIF-. 1995: Coníferas. Santafé de Bogotá. 20 p. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL -CONIF-. 1996: Latifoliadas Zona Alta. Santafé de Bogotá. 68 p. En: SEIDAL-CONIF.

CORPORACION NACIONAL DE INVESTIGACION Y FOMENTO FORESTAL -CONIF-. 1996: Latifoliadas Zona Baja. Santafé de Bogotá. 68 p. En: SEIDAL-CONIF.

DIAZ N., J.R.; JARA NAVARRO, L.F.; VENEGAS TOVAR, L. 1993: 20 años de investigación forestal -Resultados-; Una contribución nacional para el desarrollo. Santafé de Bogotá, INDERENA, PAFC, PLANIF, 210 p. En: SEIDAL-CONIF.

HESBURG, P. F. 1995: Black stain root disease of conifers. Colorado State University. Fort Collins.

MADRIGAL CARREÑO, A; ABRIL, G. 1992: Biología y hábitos del insecto-pálo defoliador del *Pinus patula* en Antioquia. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 36 p. En: SEIDAL-CONIF.

MATHECK, C.; BRELOER, H. 1996: The body language of tree: A handbook of failure analysis. Translated by R. Strouts; edited by D. Lonsdale. HMSO. London. En: Listado de INTERNATIONAL MYCOLOGICAL INSTITUTE.

RAMIREZ GREZ O.; URRUTIA BALDINI A.; CACERES FRIZ R. 1992: Daños bióticos y abióticos en Eucalipto: Guía de reconocimiento. Corporación Nacional Forestal, Corporación Chilena de la Madera y Forestal y Agrícola Monteáguila S.A. Chile. 60p. En: SEIDAL-CONIF.

MEMORIAS

CONGRESO LATINOAMERICANO Y NACIONAL DE ENTOMOLOGIA (6-31, 1996 YUCATAN, MEXICO). 1996: Biología y evaluación de los daños producidos por *Criodinium angustatum* y *Torneutis pallidipennis* (Coleoptera, Cerambycidae) en *Prosopis nigra*. Sociedad Mexicana de Entomología. Yucatán, México. En: SEIDAL-CONIF



CONGRESO LATINOAMERICANO Y NACIONAL DE ENTOMOLOGIA (6-31, 1996 YUCATAN, MEXICO). 1996: Insectos perjudiciales a especies forestales (*Eucalyptus spp.*, *Pinus spp.*, *Salix spp.*) en la provincia de Jujuy, República de Argentina. Sociedad Mexicana de Entomología. Yucatán, México. En: SEIDAL-CONIF.

CONGRESO LATINOAMERICANO Y NACIONAL DE ENTOMOLOGIA (6-31, 1996, YUCATAN, MEXICO). 1996: Puede el efecto borde ser causa suficiente para la extinción de insectos forestales. Sociedad Mexicana de Entomología. Yucatán, México. En: SEIDAL-CONIF.

INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY (18., 1988. VANCOUVER, CANADA). 1991: Towards integrated control of *Epicerura pergrisea* (Lepidoptera: Notodontidae), defoliator of *Terminalia ivorensis* and *T. superba*, in the Cote d'Ivoire. Edited by Raske, A.G.; Wickman, B.E. Vancouver, Canada. 39: 1-4, 73-79; 7. En: TREE CD. 1939 - January 1995.

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONGRESS (12, 1991. RIO DE JANEIRO, BRAZIL). 1991: Integrate Pest Management in the forests of British Columbia, Canada. Edited by Evans, H. F. . Rio de Janeiro, Brazil, 65: 1, 3-9; 15. En: TREE CD. 1939 - January 1995.

INFORMES TECNICOS

RODAS, C.A. 1994: *Chrysomima semilutearia* (Foldor & Rodenhofer) Nuevo defoliador de plantaciones forestales en Colombia. Smurfit Cartón de Colombia. Informe de Investigación No. 164. 7 p. En: SEIDAL-CONIF (DB-CIF 08667).

RODAS, C.A. 1996: Una nueva especie de *Glena* (*Glena sp* Lepidoptera: Geometridae) defoliador de *Pinus patula* en Colombia. Smurfit Cartón Colombia. Informe de Investigación No. 172. 7p. En: SEIDAL-CONIF (DB-CIF 09345).

ARTICULOS DE REVISTAS

BELLOUMINI, M.C. DE. 1995: Posibles barreras preexistentes en *Prosopis alba* Gris., en comparación con *Prosopis nigra*, contra el ataque de *Criodion angustatum* Buquet (Cerambycidae). Quebracho, Revista de la Facultad de Ciencias Forestales (Argentina) Julio, 3: 35-45. En: SEIDAL-CONIF.

BOLETIN DE SANIDAD VEGETAL. PLAGAS. 1995: Registro oficial de productos y material fitosanitario (España) 21(2). En: SEIDAL-CONIF.

CIEBOHOLD, A. M. 1994. Use and abuse of insect and disease models in forest pest management. Et. Collins, Co: USDA Forest Service, General Technical Report.

DÍAZ, M.; PULIDO, F.J. 1995. Relaciones entre abundancia de artrópodos y características vegetativas de la encina *Quercus ilex* L. Utilidad de su modelización empírica en la gestión forestal de las dehesas. Boletín de Sanidad Vegetal. PLAGAS (España) 21(2). En: SEIDAL-CONIF.

DORVAL, A.; COLA ZANUNCIO J.; MILAGRES PEREIRA J.M. 1995: Análise faunística de *Eupseudosoma aberrans* SCHAUS, 1905 e *Eupseudosoma involuta* (SEPP, 1852) (Lepidoptera: Arctiidae) em *Eucalyptus uruphillia* e *Eucalyptus cloeziana* na região de Montes Claros, Minas Gerais. Revista Avore (Brasil) 19(2). En: SEIDAL-CONIF.

GOMEZ AIZPURUA, C. DE. 1995: Para un mayor conocimiento de las orugas (Lepidoptera) minadoras de acículas de pino. Boletín de Sanidad Vegetal. PLAGAS (España) 21(3). En: SEIDAL-CONIF.

GOMEZ AIZPURUA, C. DE. 1995: Fauna lepidopterológica de los principales árboles del género *Juniperus*, representados por las especies *Communis L.*, *spp nana* (Willd) *oxycedrus L.*, *thurifera L.* y *Sabian L.*, de la familia Cupressaceae. Boletín de Sanidad Vegetal. PLAGAS (España) 21(4). En: SEIDAL-CONIF.

IPM WORKING FOR DEVELOPMENT. 1995: "Una mariquita exótica para el control biológico de una nueva plaga de *Leucaena leucocephala* en Las Islas Reunión". Kent, Gran Bretaña. Septiembre de 1995. Boletín sobre manejo de plagas No. 6. En: SEIDAL-CONIF.

IUFRO. 1995: Main methods of forest tree pest control. Institute National de la Recherche Agronomique, Champenoux (France) Information Bulletin for Developing Countries. Jul - Aou. p. 10 - 14. En: SEIDAL-CONIF.

KULKARNI, N.; JOSHI, K.C. 1995. First report of *Spodoptera litura* (Fab) Boursin (Lepidoptera: Noctuidae) as a pest on *Butea monosperma* (Lam) Taub. The Indian Forester (Indian) 121(8): 764 p. En: SEIDAL-CONIF.

MEDIO AMBIENTE. REVISTA PERUANA DE ECOLOGIA Y DESARROLLO. 1995: Qué es el MEP?. Aproximación conceptual al manejo ecológico de plagas. Edición 66 año X. Octubre-noviembre. En: SEIDAL-CONIF.



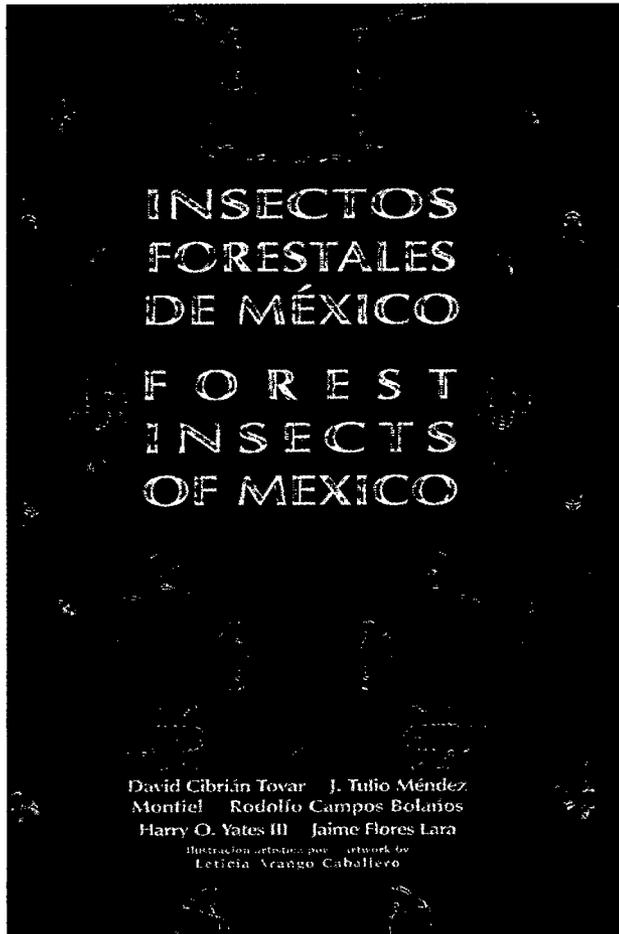
- MUSKUS ARRIETA, R.A.; FLOREZ MENESES, A.R. 1991:** El perforador del fruto del Cedro *Hypsipyla grandella* (Zeller) en Córdoba. Montería, Colombia, Universidad de Córdoba. 55 p. En: SEIDAL-CONIF.
- PINZON, O.P.; PEDREROS, L.F. 1995:** Biología y hábitos de la Chinche del Urapán. Colombia Forestal (Colombia) 4(9): 48-37. En: SEIDAL-CONIF.
- POZO, E. DEL; GARCIA, F.; MONREAL, J.A. 1995:** Nota sobre un fuerte ataque del bupréstido *Phenops cyanea* (F.) en un monte de *Pinus nigra* Arnold en la sierra del segura. Albacete. Boletín de Sanidad Vegetal. PLAGAS (España) 21(3). En: SEIDAL-CONIF.
- QUEBRACHO, REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES. 1995:** Relevamiento y fluctuación de coleópteros presentes en plantación experimental de *Eucalyptus tereticornis* en Santiago del Estero. (Argentina) Julio, Número 3. En: SEIDAL-CONIF.
- ROYCHOUDHURY, N.; JOSHI, K.C.; BHOWIMIK A.K. 1995:** Research Notes: A new report of *Eurema blanda* Boisduval (Lepidoptera: Pieridae) as a major pest of *Pithecellobium dulce* Bent. The Indian Forester (Indian) 121(7): 665 p. En: SEIDAL-CONIF.
- SINGH, R.N.; KANAN, P.; SINHA, S.S. 1995:** Record of new Hymenopterous parasitoids of gall insect. *Trioxa fletcheri* Minor. The Indian Forester (Indian) 121(8). En: SEIDAL-CONIF.
- SU, K.J.; TAN, S.S.; DENG, Q. 1991:** Studies on symptoms and causative agents of dieback of exotic pines in China. Forest-Pest-and-Disease (China) No. 1, 2-5; 14. En: TREE CD. 1939 - January 1995.
- TRIVIÑO, T. 1994:** Atributos defensivos de las especies forestales. Bosques y Desarrollo. (Colombia) 48 -49 p. En: SEIDAL-CONIF.
- URUGUAY FORESTAL 3. 1995:** Diagnóstico de plagas y enfermedades forestales. (Cómo debe proceder un productor forestal para la toma de muestras y envío a la Dirección Forestal). (Uruguay) Julio, Número 8. En: SEIDAL-CONIF.
- URUGUAY FORESTAL 3. 1995:** *Psyllidae* en *Eucalyptus*. (Descripción de una especie de homóptero originario de Australia, del género *Ctenarytaina* que ataca *Eucalyptus grandis* (Maiden) Hill en Uruguay. Julio, Número 8. En: SEIDAL-CONIF.
- VELEZ, R. 1996:** Nota sobre tres defoliadores de pino común o ciprés. (*Cupressus lusitanica* v. Benthami mill), en Antioquia. Agricultura Tropical (Colombia) 22(12):640-649p. En: SEIDAL-CONIF.
- VERMA, T.D.; RAMESH, C. 1995:** Research Notes: Epidemic of deodar defoliator, *Ectropis deodara eprout* (Lepidoptera: Geometridae) in the North-West Hymalaya. The Indian Forester (Indian) 121(7): 663 p. En: SEIDAL-CONIF.
- WILSON, J. L.; KACZ, B.M. 1994:** Status of insects and disease on the Souht: Implications of forest health. Et. Collins Co: USDA Forest Service - Central Technical Report.
- YUYRARETA PAÍS DE ARBOLES. 1995:** Insectos de Interés Forestal. (Argentina) Año 6 - No. 6. Octubre de 1995. p. 92. En: SEIDAL-CONIF.

TESIS

- GARZON, C.A.; VALENCIA, N.A. 1993:** Diagnóstico ecofitopatológico de las principales especies ornamentales de la ciudad de Ibagué. Tesis de Grado especialización en docencia de la Biología, Universidad del Tolima, Escuela de Postgrados. En: SEIDAL-CONIF.
- ORJUELA, J.A.; RUBIO, R.C. 1993:** Insectos y ácaros asociados a Chachafruto (*Erythrina edulis*, T.) en los municipios de Alvarado y Cajamarca, Tolima. Tesis de grado Ingeniería Forestal. Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal. En: SEIDAL-CONIF.
- ORJUELA, J.A.; RUBIO, R.C. 1993:** Reconocimiento de nemátodos asociados al Chachafruto *Erythrina edulis* T. Tesis de grado Ingeniería Forestal Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal. 154 p. En: SEIDAL-CONIF.
- OSPINA PENAGOS C.M. 1994:** Manejo y conservación del árbol urbano. Medellín. Tesis de Ingeniería Forestal. Universidad Nacional Seccional Medellín. 231p. En: UNIVERSIDAD NACIONAL SECCIONAL MEDELLIN.
- PARRA ALZATE, D. 1995:** Reconocimiento fitosanitario en guadua (*Guadua angustifolia*) en el Occidente Medio Antioqueño. Tesis de Agronomía. Universidad Nacional Seccional Medellín. 256 p. En: UNIVERSIDAD NACIONAL SECCIONAL MEDELLIN.
- SAMANIEGO VELEZ, A. 1993:** Efectos de la radiación gamma en larvas, pupas y adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller). Tesis Msc. Turrialba, C.R., Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 115 p. En: UNIVERSIDAD NACIONAL SECCIONAL MEDELLIN.



RESEÑA



CIBRIAN TOVAR, David; J. MENDEZ MONTIEL, Tulio; CAMPOS BOLAÑOS, Rodolfo; YATES III, Harry O.; FLORES LARA, Jaime. 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 453 p.

Este libro es una guía para conocer la morfología general, los hábitos y ciclo de vida de los insectos que atacan árboles de importancia forestal tanto en plantaciones, como en árboles aislados o urbanos de México.

Presenta las características morfológicas de los insectos, el ciclo de vida y los hábitos, el tipo de daño que produce e importancia del tipo de este y el manejo que se recomienda llevar a cabo para la prevención y el control. Además los lugares en donde ha sido reportado en México. El texto viene simultáneamente en inglés y español; y presenta fotografías a color de cada uno de los insectos en los diferentes estados de desarrollo. A manera de introducción se expone las características relevantes de los órdenes de insectos más importantes.

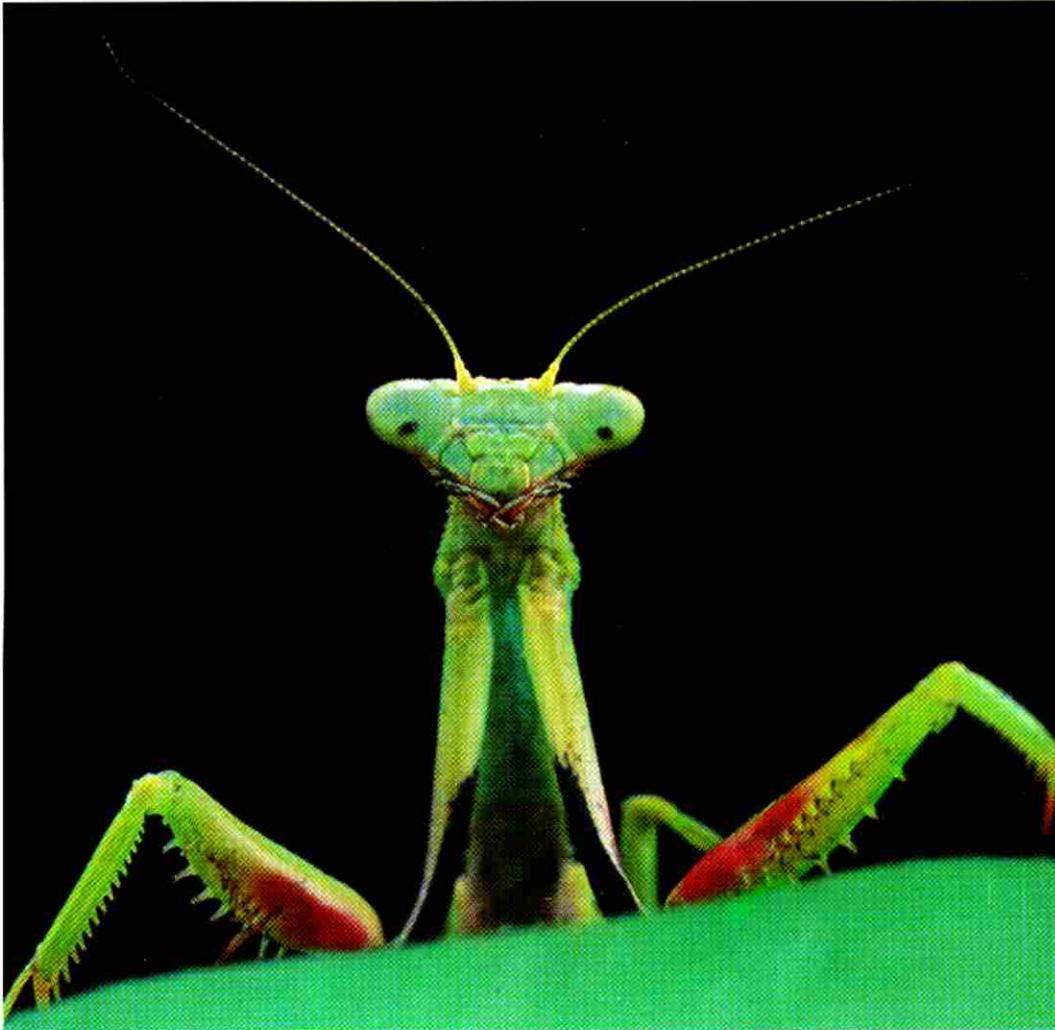
Este texto se convierte en una guía eficiente para la descripción sencilla y general de los insectos más importantes que atacan árboles en pie y productos forestales. Es de gran utilidad para profesionales que tengan a su cargo plantaciones forestales y que en un momento dado presenten problemas de plagas.

La limitación que presenta el libro, para el caso colombiano es su restricción a plagas de México. Sin embargo existen varios casos de insectos plagas que se presentan en plantaciones de México y Colombia, como es el caso del *Hypsipyla grandella*, que tiene ocurrencia y con las mismas características en ambos países.

El libro se puede consultar en el SEIDAL-CONIF: Carrera 50 No.27-70, Módulo 2, Oficina 802, Teléfonos: 221 86 24-221 99 19 - 315 07 36 - 315 07 39, Fax: 2213473, E-mail: conif@trauco.colomsat.net.co, Santafé de Bogotá.



NUESTRA PORTADA



Insecto del orden mantodea, familia mantidae.

Especimen adulto de un mántido depredador, de común ocurrencia en los bosques tropicales. Los mántidos se caracterizan por su posición para esperar a la presa con las patas delanteras prensoras, grandes y espinosas en posición erecta. Todas las especies son de hábitos depredadores, alimentándose de otros insectos, tanto perjudiciales como benéficos.