

EL MANEJO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS FORESTALES EN COSTA RICA*

Luko Hilje Q.**
Manuel Víquez C.***

Carlos M. Araya F.****
Félix Scorza R.*****

ABSTRACT

This paper analyzes the experience related to forest pests and diseases control accumulated by PIPROF (Interinstitutional Program in Forest Protection) in Costa Rica; its cooperating members are Universidad Nacional, Instituto Tecnológico de Costa Rica, and Dirección General Forestal.

Relevant issues, such as the characteristics of forest production that favor the appearance of pests and diseases, the economic and operational restraints for using synthetic pesticides and some alternative control measures, among which silvicultural practices and biological control stand out, are discussed. Those silvicultural practices described include mixed plantations - based on four experiences developed in Central America so far weed management, pruning, and thinning of trees. Preventative measures, rather than curative ones are emphasized, within an integrated forest pest management framework.

ANTECEDENTES

En diciembre de 1983 se realizó, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), el Seminario-Taller de las Ciencias Forestales, auspiciado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), el ITCR, la Universidad Nacional (UNA), la Universidad de Costa Rica (UCR), el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), la Dirección General Forestal (DGF), el CATIE y el IICA. Dentro de esta actividad se propuso la elaboración de un diagnóstico sobre el desarrollo del campo forestal y estrechar la colaboración y la coordinación entre las instituciones del sector, en las áreas de investigación, extensión y docencia.

La discusión dentro de un marco académico y social permitió generar lo que en el futuro sería el Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPROF), integrado por funcionarios interesados en aunar esfuerzos, aprovechar mejor los recursos de

RESUMEN

Se analiza la experiencia del Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPROF), en el cual participan la Universidad Nacional, el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Dirección General Forestal, en el combate de enfermedades y plagas forestales en el país.

Se discuten los rasgos de la producción forestal que favorecen la aparición de problemas fitosanitarios, las limitaciones económicas y operativas del empleo de plaguicidas sintéticos y otras opciones de combate, como prácticas silviculturales y el control biológico. Las prácticas silviculturales abarcan la diversificación de las plantaciones -a partir de cuatro experiencias en América Central- así como el manejo de las malezas y la realización de podas y raleos. Se insiste en las medidas de carácter preventivo, antes que en las de tipo curativo y en la posibilidad de desarrollar programas de manejo integrado de enfermedades y plagas forestales.

cada institución, para trabajar en la detección e investigación de enfermedades y plagas de las plantaciones forestales, y para asesorar a los productores sobre su manejo o combate.

Posteriormente, cinco técnicos de la UNA, el ITCR y la DGF, se reunieron en La Selva (estación biológica de la Organización para Estudios Tropicales), para elaborar una propuesta de trabajo. Se tomó como base los trabajos realizados por el CATIE sobre el gusano barrenador de las meliáceas durante la década anterior y el trabajo pionero de años más recientes, efectuado por Loren B. Ford. La propuesta contenía un diagnóstico de los problemas fitosanitarios detectados en el país, una priorización de áreas y proyectos de investigación, el establecimiento de un plan de giras de inspección a plantaciones, una colección de especímenes y de diapositivas, una red de contacto permanente con los productores y técnicos forestales y un banco de información.

La pertinencia histórica de PIPROF resulta evidente cuando se constata que para suplir las necesidades de madera y, dada la elevada tasa de pérdida de los bosques naturales (estimada en 60 000 ha anuales) el país requiere el establecimiento de plantaciones forestales de miles de ha en ciertos casos. Ello genera enfermedades y plagas que alcanzan niveles epidémicos, como ya se ha observado durante los primeros cinco años de PIPROF. El aporte del PIPROF al campo forestal se puede concretar en actividades derivadas de los siguientes objetivos:

*Basado en un trabajo presentado al 1er. Simposio Nacional sobre Tecnología Apropriada y Agricultura Biológica para un Desarrollo Rural Alternativo. Turrialba, Costa Rica. 1989.

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

***Departamento de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.

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

*****Dirección General Forestal, MIRENEM. San José, Costa Rica.

- Asesorar a los organismos, empresas y personas involucradas en la producción forestal en lo referente al manejo de enfermedades y plagas.
- Elaborar diagnósticos y dar seguimiento a los problemas de enfermedades y plagas forestales.
- Desarrollar proyectos de investigación acerca del manejo de enfermedades y plagas forestales, reales y potenciales.
- Reforzar la capacitación en protección forestal en los centros de educación superior, así como divulgar el conocimiento acumulado en relación con las enfermedades y plagas.
- Recopilar y sistematizar la información referente a las enfermedades y plagas forestales, especialmente tropicales.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE LA PRODUCCION FORESTAL

El desarrollo del sector forestal en Costa Rica, basado en el establecimiento de plantaciones, se puede caracterizar en lo relativo a aspectos fitosanitarios, por los siguientes elementos:

- Con excepción de algunas especies nativas como el laurel (*Cordia alliodora*), el pochote (*Bombacopsis quinatum*) y el jaúl (*Alnus acuminata*), la mayor parte de las plantaciones, contiene especies exóticas, como pinos (*Pinus caribaea* var. *hondurensis* y *P. oocarpa*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arborea*) y eucaliptos (*Eucalyptus* spp.). En términos fitosanitarios, esto implica que -por crecer fuera de su ámbito de distribución natural- estas especies pueden verse debilitadas por factores climáticos y edáficos, quedando propensos al ataque de enfermedades y plagas oportunistas. Además, algunas de ellas pueden ser blanco de insectos herbívoros nativos, que se alimentan de plantas silvestres (Hilje 1986).
- Los proyectos forestales, por lo general, se han establecido en áreas marginales con características topográficas y edáficas deficientes (González 1981). Esto puede conducir a que ante una calidad de sitio inferior a la requerida para el desarrollo normal de la especie forestal, se debilite y sufra ataques de plagas. Varios casos ejemplifican esta situación:
 - El proyecto de 200 ha de *P. caribaea* y *P. oocarpa* establecido en Cote, Tilarán, el cual se clausuró en 1985, por problemas de adaptación de ambas especies y fueron afectadas subsecuentemente por el hongo *Dothistroma pini*, con niveles de infestación de 85-90% (Araya 1986).
 - Un complejo de tres especies de microlepidópteros, no identificados aún, destruyó en 1987-1988, 40 ha de jaúl de 1.5 años de edad en Río Macho, Cartago, en un área con suelos franco-arcillosos, inconvenientes para la especie (J. Vásquez, com. personal).

- El hemíptero *Dictyla monotropidia* imposibilitó en 1988-1989, el desarrollo del laurel en 10 ha de terreno arcilloso, compactado por el pisoteo del ganado, en Hacienda Azul, Turrialba.
- La composición de las plantaciones es simple y homogénea. Las semillas, plántulas o pseudoestacas provienen por lo general de una misma región (similitud genética), se plantan simultáneamente (uniformidad cronológica) y pertenecen apenas a una o dos especies. El sistema allí creado es la antítesis del bosque natural y resulta vulnerable al ataque de insectos y hongos sobre todo, en forma análoga al monocultivo agrícola (Hilje 1986). En Costa Rica se han registrado hasta la fecha más de 150 especies de patógenos, insectos y animales vertebrados que afectan la producción forestal (PIPROF 1988).
- La propagación del material a plantar, bajo condiciones de vivero, ha priorizado aspectos cuantitativos en demérito de los cualitativos. Ello ha conducido a una gran producción de plántulas con deformaciones en las raíces y en su parte aérea, que se convertirán en árboles débiles, susceptibles a la acción de las plagas. Por lo general hay desatención en cuanto a la calidad genética y sanitaria de la semilla. Aparte de estas consideraciones, generalmente la inspección fitosanitaria del material del vivero es insuficiente y las plántulas o pseudoestacas pueden acarrear esporas o huevos que originarán problemas fitosanitarios en el campo. La Ley de Sanidad Vegetal de Costa Rica contiene disposiciones pertinentes, sobre todo en sus artículos 25 y 26 (Gobierno de Costa Rica, 1978), pero en la práctica no opera.

LOS PLAGUICIDAS SINTETICOS EN LA PROTECCION FORESTAL

Estos plaguicidas cumplen un papel importante en la producción forestal y se han empleado en casi todos los proyectos forestales de Costa Rica. No obstante, su amplia utilización obedece principalmente a distorsiones de tipo "estructural", como los descritos en el apartado anterior. En otras palabras, su empleo se podría reducir en forma sustancial, en la medida en que se pudieran evitar tales distorsiones.

Es importante destacar que el costo del uso de plaguicidas en el campo forestal es alto. Por ejemplo, en la producción de hortalizas como la papa es común que el agricultor haga más de 12 aplicaciones por temporada (Hilje y Cartín 1990), pero dicha inversión se recupera en un plazo de 3.5 a 4 meses. En el campo forestal en cambio, los turnos de corta son de 6-10 años para especies utilizadas para pulpa (pino y melina) y de 12-30 años en aquellas de aserrio (laurel, pochote, teca, jaúl, melina y pino), por lo que la frecuencia de su empleo está limitada por el precio de los productos. A ello se agrega el uso de equipo de aplicación más sofisticado y caro, dada la imposibilidad física de aplicar plaguicidas en árboles altos, con bombas de espalda manuales o de motor.

Cabe hacer algunas observaciones sobre los plaguicidas utilizados en los viveros y plantaciones. Los insecticidas comúnmente usados según Hilje (1988) son, entre los organofosforados: el metamidofós (Tamarón, Monitor), acefato (Orthene), clorpirifós (Lorsban), foxim (Volatón), malatión (Malatión) y paratión metílico (Folidol); entre los carbamatos, el aldicarb (Temik) y el metomil (Lannate); entre los organoclorados, el mirex (Mirex, Zompex, Paramex), endosulfán (Thiodán) y el aldrín (Aldrín). Los fungicidas más usados son: el benomil (Benlate), captafol (Difolatán), captán (Orthocide), hidróxido de cobre (Kocide, Cupravit), mancozeb (Trimilttox), maneb (Dithane) y PCNB (Terraclor). Una inspección somera de esta enumeración de plaguicidas, revela que su utilización es muy similar entre los campos forestal y agrícola.

La historia de los patógenos e insectos nocivos para los cultivos agrícolas, es relativamente larga en su exposición a ciertos plaguicidas lo que, en algunos casos, ha dado origen al desarrollo de resistencia genética. Ello justifica el empleo de productos cada vez más tóxicos -deseablemente-, con sistemas de rotación de grupos funcionales -pero la realidad del campo forestal es diferente. En sentido figurado, se podría decir que la mayoría de las plagas y enfermedades forestales no "conoce" lo que es un plaguicida, razón por la cual ciertos productos moderadamente tóxicos y relativamente baratos, como el malatión, tienen un gran potencial en la protección forestal. Si ésto no se entiende, se podría estar tirando por la borda y a costos demasiado elevados, opciones químicas que se deberían reservar para el futuro.

Con esta descripción no se pretende crear la impresión de que los plaguicidas deban ser desterrados del campo forestal. Ello sería ilusorio e insensato. Dentro de la noción del manejo integrado de plagas (Hilje 1986, 1988), cabe optimizar su uso, circunscribiéndolo a dos situaciones: como último recurso de combate y en los viveros forestales.

Existen otras medidas para el combate de las enfermedades y las plagas, que adquieren preeminencia en el campo forestal, las cuales serán discutidas en el siguiente apartado. Cabría emplear plaguicidas en casos de emergencia (sobre la base de criterios ecológicos y económicos, lógicamente) cuando todas esas opciones hayan sido agotadas. También se puede aprovechar su poder mortífero para resolver problemas en los viveros, de donde deben salir plántulas o pseudoestacas de gran calidad física y sanitaria, y en donde, por razones de restricción espacial y del tamaño de las plantas, es posible lograr una buena cobertura a un costo relativamente bajo, con un mínimo de perturbación ecológica y ambiental.

LA BUSQUEDA DE OTRAS OPCIONES DE COMBATE

En el área de la protección vegetal existe una amplia gama de métodos de combate, clasificables en las siguientes categorías: prácticas silviculturales,

desarrollo de árboles resistentes, control biológico, liberación de insectos estériles, empleo de atrayentes sexuales y de repelentes generales, uso de plaguicidas y establecimiento de medidas cuarentenarias o legales.

Estas últimas ya fueron discutidas y se recalcó su relevancia. En cuanto a los plaguicidas, debiera darse prioridad, hasta donde sea posible, a la utilización de insecticidas biológicos de cierta especificidad como *Bacillus thuringiensis* (Dipel, Bactospeine o Thuricide). La producción de feromonas sexuales, para el combate o el muestreo de insectos, ofrece posibilidades interesantes, pero su costo de producción se justificará únicamente para casos de ciertas especies cuya condición de plaga las caracterizaría como plagas primarias y de distribución geográfica amplia, al igual que la cría y liberación de insectos estériles. El desarrollo de árboles resistentes, aunque promisorio, es un proceso muy lento, dados sus extensos períodos de crecimiento. El control biológico es importante, especialmente en el caso de plagas nativas (la única especie exótica registrada hasta hoy es *Rhyacionia frustrana*, plaga de los pinos), que deben tener enemigos naturales (parasitoides, depredadores y entomopatógenos) en sus áreas de origen o residencia. La producción y utilización de sustancias repelentes es una posibilidad poco explorada, pero que ofrece gran potencial. Finalmente, las prácticas silviculturales parecen comprender las medidas que representarían la opción más cercana a la ideal, por su permanencia y la simulación de las condiciones más afines a lo que acontece en la naturaleza.

Se deben buscar medidas preventivas antes que curativas, asociadas con la estructura del "silvosistema" como tal. En ese sentido, son más llamativas aquellas tendientes a alterar la homogeneidad de las plantaciones mono-específicas, las cuales, entrañan, por supuesto, complicaciones y costos mayores que aquellos de las plantaciones mono-específicas pero, a largo plazo, podrían resultar más redituables.

En general, se acepta que la diversificación de un agroecosistema conduce a un impacto menor de las enfermedades y las plagas, aunque Risch et al. (1983) demostraron que las evidencias no son tan concluyentes. No obstante, cabe mencionar dos experiencias interesantes y valiosas en este sentido, en el campo forestal.

-El gusano barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella*, es la principal plaga forestal del subcontinente latinoamericano (Grijpma s.f.). Ella mereció la elaboración de al menos 44 trabajos de investigación por parte del Grupo Interamericano de Trabajo sobre *Hypsipyla* en la década de los 70 (Hilje 1988). Tras estas investigaciones, enmarcadas en el concepto del manejo integrado de plagas, fue muy poca la información aprovechable en términos prácticos, debido a lo complejo que resulta combatir esta especie, por su ubicuidad y voracidad.

En años recientes, sin embargo, se han conocido dos experiencias que incorporan la diversificación

de las plantaciones. En octubre de 1980 se estableció una plantación de dos ha en la hacienda San Elías, en Guápiles, Limón, la cual incluye una combinación de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro dulce (*Cedrela tonduzii*). El diseño de dicha plantación consiste en intercalar una hilera de cedro dulce entre franjas de tres hileras de laurel cada una. Hasta hoy, el daño causado por *H. grandella* al cedro dulce no sobrepasa un 10% (Ing. José A. Morera, com. personal). En setiembre de 1984 se estableció una plantación de 450 ha en la finca Caobal, en Xemoch, Livingston, Guatemala, en la que se mezcla caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro amargo (*Cedrela mexicana*) y *C. odorata*, todas ellas meliáceas, con el palo blanco (*Cybistax donnell-smithii*) y el matiliguatate (*Tabebuia microphylla*). La modalidad de plantación consiste en ubicar una hilera de cada especie de meliáceas entre tres hileras de palo blanco y tres de matiliguatate. Al cabo de casi cinco años de desarrollo, el daño de *H. grandella* alcanza apenas un 10% en las tres especies de meliáceas (Ing. Alfredo Santos, com. personal).

Estos hallazgos deben ser el resultado de dificultar el acceso del insecto a los árboles de caoba y cedro y de restringir la disponibilidad del recurso alimenticio. No obstante, debe haber otros factores, asociados con el temperamento de los árboles y el comportamiento de *H. grandella*, como se demostró en Surinam (Vega 1976).

- Existen dos experiencias pioneras relacionadas con la diversificación del "silvosistema", desarrolladas en el cantón de Abangares, Guanacaste.

Uno de los proyectos, establecido en 1985, tiene su base en la hacienda La Pilarica, en Tiquirusas e incorpora especies nativas de la zona, tales como el guayaquil o gavilán (*Albizia guachapele*), pochote (*Bombacopsis quinatum*), ron-ron (*Astronium graveolens*), laurel (*Cordia alliodora*), guapinol (*Hymenaea courbaril*) y como única especie exótica, el San Juan, primavera o palo blanco (*Cybistax donnell-smithii*). Se sembraron 490 ha en terrenos de crecimiento secundario o tacaotales, con una modalidad de rodales puros o bloques mono-específicos de 4-12 ha, plantados en forma alterna entre especies; al interior de cada bloque, las hileras se separan entre sí por una franja de vegetación silvestre de 3 m de ancho y los árboles están a 3 m de distancia entre ellos (Ing. Daniel Pérez, com. personal).

El otro proyecto, iniciado en 1986, en fincas de Tiquirusas, Pueblo Nuevo, San Buenaventura, Nispero y Porozal comprende 460 ha, y pronto incorporará otras 240. Es un proyecto similar al anterior, con tres especies nativas (guayaquil, pochote y ron-ron) y el San Juan, establecidas en bloques menores de 10 ha (Ing. Ronald Avendaño, com. personal).

Los rasgos más sobresalientes de ambos proyectos, desde el punto de vista fitosanitario, son los siguientes. Con excepción del San Juan, las especies elegidas son nativas de Costa Rica y de la

región, lo cual da base para suponer su adaptabilidad a las condiciones climáticas y edáficas particulares de la zona y, por ello, crecerán vigorosamente y serán menos vulnerables al ataque de ciertas enfermedades y plagas. En segundo lugar, hay asociación de bloques de cuatro o más especies sin afinidad taxonómica (de las familias Fabaceae, Bombacaceae, Anacardiaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae y Leguminosae), lo que reduce proporcionalmente el alimento para aquellas enfermedades y plagas que muestran algún grado de especificidad. En tercer lugar, el hecho de dejar franjas de vegetación silvestre entre hileras, dentro de cada bloque, incrementa la heterogeneidad estructural, lo cual debe dificultar a los patógenos y plagas el acceso al alimento, así como mantener importantes poblaciones de parasitoides, depredadores y hasta entomopatógenos. En suma, ambos proyectos son promisorios, como opciones válidas para el manejo de problemas fitosanitarios aunque, por supuesto, solo con el tiempo se sabrá si también lo son desde el punto de vista económico.

Existen prácticas silviculturales cuyo efecto puede ser relevante, ya sea en forma preventiva o curativa, tales como:

- Control de la densidad de plantación. Esta práctica se aplica con el propósito principal de planificar el distanciamiento y el número de individuos de una o varias especies a ser plantadas.

Los individuos de una especie necesitan suficiente espacio a su alrededor para su desarrollo, que les permita competir adecuadamente frente a otros árboles y mantenerse protegidos contra enfermedades y plagas. Existen especies de árboles en bosques naturales, que crecen en conjunto con otras y requieren un espacio muy amplio, por lo cual se les encuentra muy distanciado, como los cedros (*Cedrela* spp.), el pochote (*Bombacopsis quinatum*), el cristóbal (*Platymiscium pinnatum*), el ron-ron (*Astronium graveolens*) y el guayaquil (*Albizia guachapele*). Estas especies se utilizan en proyectos de reforestación en Costa Rica. Otras, por el contrario, se desarrollan en rodales totalmente puros y con una cantidad alta de individuos por área, como es el caso de los eucaliptos (*Eucalyptus* spp.), el jaúl (*Alnus acuminata*) y las coníferas (*Pinus* spp. y *Cupressus lusitanica*).

Si en una plantación forestal se concentran, por ejemplo, más de 1 000 individuos por hectárea, de la misma edad, de una misma especie -habituada a desarrollarse en forma muy espaciada- y distanciadados por un espacio muy reducido (2 m, 2.5 m, 3 m, etc.), se crea una condición de hacinamiento tal, que los árboles reaccionan en forma drástica, tornándose débiles y muy susceptibles a las condiciones adversas del sitio, tales como suelos poco fértiles, mal drenaje, temperaturas extremas, fuertes vientos, etc.

En las condiciones ecológicas que prevalecen en Costa Rica, es imperativo que se establezcan proyectos forestales respetando las exigencias naturales de espacio, propias de cada una de las es-

pecies. Por ejemplo, para ciertas especies forestales cuya densidad natural es de 10 o 25 individuos por hectárea, se podrían establecer proyectos con varias especies compartiendo una misma área, lo que traería grandes beneficios, ya que si se escogen adecuadamente, las especies pueden llegar a conformar una asociación entre ellas y crear todo un ecosistema artificial pero organizado, bastante equilibrado. Una experiencia interesante en este sentido, es la plantación mixta de diez años, de jaúl (*A. acuminata*), fresno (*Fraxinus uhdei*) y aguacatillo (*Alouea costaricensis*), existente en la finca Los Lotes, del ITCR, ubicada en Tres Ríos, Cartago. Las tres especies conviven entremezcladas en forma armónica y aparentemente se creó una fuerte dependencia entre ellas, que incide positivamente en su desarrollo.

Las condiciones tropicales de Costa Rica, exigen que las actividades forestales se planifiquen y diseñen dentro del contexto de la diversidad de especies, de edades, de ambientes y de crecimientos.

Manejo: raleos y podas. Los raleos son prácticas silviculturales de beneficio para las plantaciones forestales, que consisten en simular una situación natural en la cual las comunidades de árboles reducen su número de individuos a medida que los árboles crecen. Esto garantiza que a lo largo de un proyecto forestal, se seleccionarán y dejarán en pie los árboles más vigorosos y de características mejores, los cuales recibirán óptimas condiciones de crecimiento al eliminar, mediante el raleo, la competencia que causan individuos de características menos deseables.

Los raleos podrían ser muy perjudiciales si provocan que la caída de los árboles maltrate y destroce total o parcialmente a los árboles destinados a quedar en pie. Esto podría dejar heridas abiertas en el tronco y ramas, por donde pueden penetrar enfermedades y plagas, provocando focos de infección y de infestación.

En los casos en donde existan focos de infección bien localizados, se recomienda realizar raleos sanitarios, para eliminar los árboles afectados y evitar que una enfermedad o una plaga alcance densidades epidémicas. Sin embargo, debe tenerse el cuidado de no dejar tocones altos y, además, de incinerar o enterrar los productos de dichos raleos.

Además de las podas que se efectúan con propósitos silviculturales, como las de formación y de liberación, existen las denominadas podas sanitarias, cuya finalidad es la eliminación de ramas afectadas por enfermedades y plagas, para evitar así que éstas se propaguen. Al igual que con los raleos, las ramas podadas deben ser incineradas o enterradas.

Las podas en general, requieren gran cuidado, pues el instrumento utilizado provoca heridas en la corteza de los árboles, a través de las cuales penetran hongos y bacterias e insectos barrenadores del tronco. Se recomienda que las superficies expuestas sean recubiertas con una mezcla de un

fungicida y un sellador, como por ejemplo sulfato de cobre y pintura de aceite. Al realizar una poda, es posible que al cortar ramas afectadas por enfermedades, éstas se diseminen hacia árboles sanos; en tal sentido, es recomendable desinfectar las herramientas con hipoclorito de sodio (cloro comercial).

En lo posible, se deben seleccionar las especies, de manera que tengan la capacidad de "botar" sus ramas en forma natural conforme van creciendo, con lo cual se ahorrará trabajo y riesgos fitosanitarios.

Mantenimiento. Manejo de malezas tradicionalmente en todo proyecto forestal, en viveros o en plantaciones, se ha considerado que las malezas juegan un papel perjudicial para los árboles y para las plántulas, por la competencia que se podría presentar por el agua, nutrimentos y luz. La medida habitual es la eliminación de las malezas de la plantación.

En ciertos casos la eliminación de algunas malezas podría resultar contraproducente. Las malezas asociadas con cultivos agrícolas pueden ser fuente de néctar para los adultos de insectos parasitoides, lo cual permite incrementar su fecundidad y en consecuencia, su densidad; con esto, se lograría mantener poblaciones bajas de los insectos herbívoros, perjudiciales. En otros casos, algunas plantas silvestres preferidas por los herbívoros podrían ser utilizadas como "trampa" o distracción, para que ataquen dichas plántulas en lugar de las plántulas o árboles que se desea proteger.

Las malezas pueden proporcionar beneficios, como la protección de las plántulas ya establecidas dentro de una plantación. En octubre de 1987 se observaron en El Alto de Ochomogo y en el ITCR, en Cartago, dos fenómenos similares en plantaciones de ciprés de un año; en ambos casos, sólo un sector de la plantación se encontraba libre de malezas. Durante la época más severa de la estación lluviosa, que coincide con la proliferación de los "jobotos" o "gallinas ciegas" (*Phyllophaga* spp.) en el suelo, se observó que los árboles sin malezas fueron atacados en un 100% por estas larvas subterráneas, mientras que la plantación con malezas, sufrió un ataque no mayor de un 5%. Ello obedeció posiblemente a que los jobotos prefieren las raíces de plantas silvestres y a que algunas de éstas poseen propiedades tóxicas o inhibitorias de ciertas funciones vitales del insecto, de modo que sus poblaciones se mantienen bajas. Estos casos refuerzan la idea de que en vez de hablarse de la eliminación de las malezas, más bien debiera pensarse en su manejo o utilización adecuada.

IDEAS COMPLEMENTARIAS

La actividad forestal comercial en Costa Rica tiene una historia de apenas una década (Araya y Quirós 1987) y como era de esperar, la aparición de problemas fitosanitarios ha coincidido con el establecimiento de plantaciones de cierta extensión.

Por razones ecológicas y económicas, inherentes a la producción forestal, el empleo frecuente de plaguicidas resulta inconveniente, lo que crea posibilidades para racionalizar su uso, dando paso a métodos como las prácticas silviculturales y el control biológico (éste, por cuanto la permanencia temporal de la plantación da oportunidad de actuar a los enemigos naturales de las plagas, a diferencia de los cultivos anuales). Ello debería conducir al establecimiento de programas de manejo integrado de plagas, a pesar de ciertas limitaciones intrínsecas y operativas que existen (Hilje 1988). PIPROF en sus primeros cinco años ha trabajado con ese enfoque y ha alertado acerca del desarrollo futuro del campo forestal en el país. En este sentido, resulta pertinente transcribir a continuación las recomendaciones que PIPROF presentó y que fueron aprobadas en el Primer Congreso Forestal Nacional, celebrado en 1986. □

CONSIDERACIONES

- Las políticas de reforestación impulsadas por el Estado en la última década, han implicado el establecimiento de plantaciones forestales homogéneas, relativamente extensas. Como consecuencia, se han empezado a presentar problemas fitosanitarios con patógenos e insectos, algunos de los cuales ya han alcanzado una magnitud importante.
- En el combate de las enfermedades y las plagas forestales, dadas las características económicas y ecológicas propias de la producción forestal, se hace necesario desarrollar métodos preventivos, antes que curativos.
- Desde el año 1984 se creó el Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPROF), como un esfuerzo de colaboración entre la Dirección General Forestal (DGF), la Universidad Nacional (UNA) y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), para asesorar a las personas involucradas en la producción forestal.

RECOMENDACIONES

- El productor que adquiera material para plantar debe inspeccionar el estado fitosanitario de dicho material, especialmente si proviene de áreas en donde se han detectado ciertas plagas y enfermedades. En tal sentido, la Dirección General Forestal deberá hacer efectivas las disposiciones de la ley sobre medidas cuarentenarias para la importación y movilización interna de cualquier material sexual o vegetativo utilizado para establecer plantaciones o ensayos experimentales.
- La prevención de problemas fitosanitarios en plantaciones forestales debe iniciarse con el proceso de producción de plántulas, incluyendo la calidad genética y sanitaria de la semilla. Las condiciones de producción y las labores culturales que se realicen en esta etapa deben garantizar que las plántulas salgan del vivero con los requisitos de

calidad en cuanto a vigorosidad, forma, tamaño, color y estado sanitario, tanto de su parte aérea como de su sistema radical.

- La Dirección General Forestal, a través del Departamento de Régimen Forestal, debe velar porque la selección de las especies esté de acuerdo con las condiciones ecológicas del sitio a reforestar y porque se cumplan las prácticas de manejo que garanticen la vigorosidad de los rodales.
- Los productores deben tratar de establecer plantaciones en que se incorporen prácticas silviculturales que tiendan a diversificarlas (mediante enriquecimiento del bosque natural, plantaciones mixtas, etc.) y que para ello reciban el apoyo económico y logístico del Estado.
- Se debe restringir o prohibir la importación y utilización de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, nematicidas, herbicidas, etc.) de uso restringido o prohibido en su país de origen y los demás se emplearán solo cuando la situación de riesgo para los viveros y plantaciones los haga imprescindibles.
- Se requiere el apoyo económico de parte del Estado y del sector privado para las actividades que realiza PIPROF en la inspección periódica de plantaciones, la investigación, la capacitación y la divulgación.

BIBLIOGRAFIA

- ARAYA, C.M. 1986. *Dothistroma pini*: ¿un problema potencial de pino en Costa Rica? Primer Congreso Forestal Nacional. San José, Costa Rica. 7 p. (Mimeografiado).
- _____ y QUIROS, I. 1987. PIPROF: una experiencia de protección forestal en Costa Rica. Curso de Entomología y Patología Forestal Tropical. Escárcega, Campeche, México. 13 p. (Mimeografiado).
- GOBIERNO DE COSTA RICA. 1978. Ley de Sanidad Vegetal (No.6248).
- GONZALEZ, M. 1981. Manejo de plantaciones forestales. Ciencias Ambientales (Costa Rica) 2:9-20.
- GRIJPM, P. (ed.). s.f. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Lep., Pyralidae. (Vol. I). IICA Misc. Publ. (Costa Rica) No.101. 92 p.
- HILJE, I. 1986. Consideraciones acerca del manejo de las plagas forestales en Costa Rica. Primer Congreso Forestal Nacional. San José, Costa Rica. 19 p. (Mimeografiado).
- _____ 1988. Las plagas forestales en Costa Rica: ¿es factible su manejo integrado? Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 7:48-59.
- _____ y CARTIN, V. 1990. Diagnóstico acerca del combate químico de las polillas de la papa (Lepidoptera: Gelechiidae) en Cartago, Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 17:27-33.
- PIPROF. 1988. Informe anual 1987. Costa Rica. 54 p.
- RISCH, S.J.; ANDOW, D. y ALTIERI, M. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: Data, tentative conclusions, and new research directions. Environ. Entomol. 12(3):625-629.