



Inventario de enfermedades de especies forestales en Costa Rica

Marcela Arguedas Gamboa

RESUMEN

Se informa de 131 enfermedades en 39 especies forestales. El 46,6% afecta el follaje, el 25,2% ramas y fuste y el 19,1% la raíz. En el follaje se destacan los daños producidos por *Cylindrocladium* sp., *Cercospora* sp., *Pseudoepicoccus tectonae*, *Ascochyta* sp., *Phyllachora balansae*, la antracnosis (*Colletotrichum* sp.), varias royas y enfermedades virales. En ramas y fuste se presentan canchros bacteriales y fungos (*Cryphonectria cubensis*, *Pleospora* sp., *Botryosphaeria dothidae*, *Seiridium cardinale*, *Lachnellula* sp. y *Nectria* sp.). La roya de las ramillas del ciprés (*Gymnosporangium* sp.), la corona de agallas (*Agrobacterium tumefaciens*) y las enfermedades de las raíces son consideradas como las más importantes en Costa Rica.

SUMMARY

Inventory of diseases in forest species in Costa Rica. Up to date, 131 diseases have been reported in association with 39 forest species. Of this total 46,6% is related to foliage diseases, 25,5% trunk and branches diseases and 19,1% root diseases. The main foliage pathogens are *Cylindrocladium* sp., *Cercospora* sp., *Pseudoepicoccus tectonae*, *Ascochyta* sp., *Phyllachora balansae*, the anthracnose (*Colletotrichum* sp.), and several rust and viral diseases. In trunk and branches have been observed bacterial and fungus canker (*Cryphonectria cubensis*, *Pleospora* sp., *Botryosphaeria dothidae*, *Seiridium cardinale*, *Lachnellula* sp. y *Nectria* sp.). The twigs cypress rust (*Gymnosporangium* sp.), the crown galls (*Agrobacterium tumefaciens*) and the root diseases are considered to be the most important forest diseases in Costa Rica.

Palabras clave: árboles forestales; enfermedades de las plantas; inventarios; Costa Rica.

La deforestación en Costa Rica ha reducido notablemente la disponibilidad de madera proveniente de bosques naturales. Para poder abastecer la demanda de madera y recuperar terrenos degradados, a partir de 1979, mediante incentivos del Estado, se comienza a establecer plantaciones forestales. Hasta 1992 había aproximadamente 84 000 ha reforestadas. Estas plantaciones se caracterizan por la homogeneidad en cuanto al número de especies utilizadas y edad, lo que favorece la aparición de enfermedades severas.

Debido al impacto económico que las enfermedades forestales significan, así como al desconocimiento de las mismas, desde 1984, el Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PI-PROF), realiza un inventario nacional de problemas fitosanitarios en viveros y plantaciones forestales. En el presente artículo se analiza la información del inventario referente a enfermedades hasta 1994, con el propósito de establecer su importancia económica, en cuanto a sus efectos en el desarrollo del hospedante y para dar a conocer algunas características de las enfermedades descritas de acuerdo con la parte afectada.



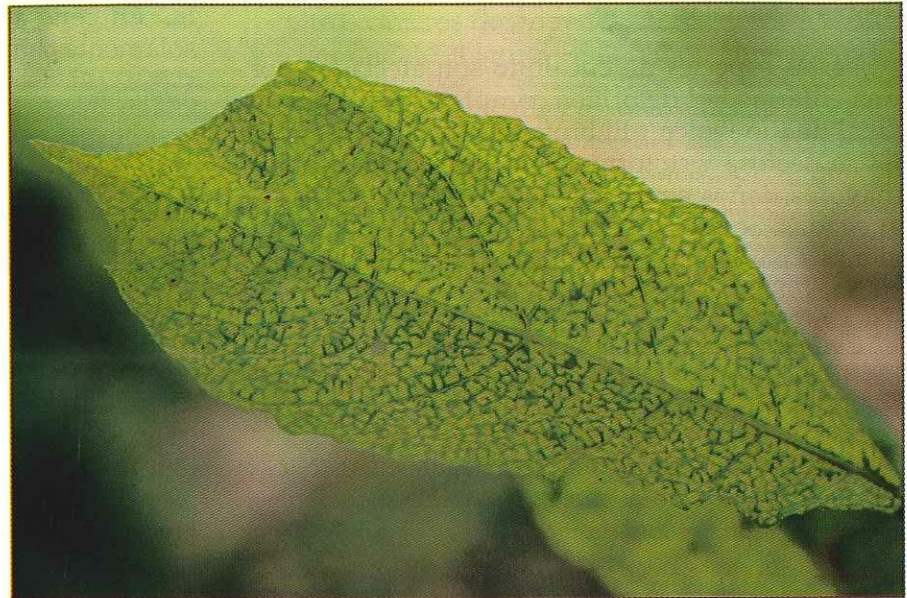
Foto: M. Arguedas

La homogeneidad de las plantaciones en cuanto al número de especies usadas y edad, favorece la aparición de enfermedades forestales severas. En la fotografía rama de ciprés afectada por la roya (*Gymnosporangium* sp.).



Inventario

Para evaluar el estado fitosanitario y recolectar muestras para estudios fitopatológicos, miembros de PIPROF, con el apoyo de la Sección de Protección del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), visitan los proyectos de reforestación bajo Régimen Forestal. La mayoría de los análisis se efectúan en el Laboratorio de Protección Forestal del Centro de Investigación en Integración Bosque Industria (CIIBI) del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), donde también se reciben muestras directamente aportadas por los reforestadores. Anualmente, los miembros de PIPROF sistematizan toda la información generada para ser tabulada en una base de datos, que contempla la información desde el inicio del Programa. Hasta 1994, se informa de 131 enfermedades (Cuadro 1) en 39 especies forestales (los nombres científicos de las especies mencionadas en este artículo se encuentran en el Cuadro 2).



Para determinar el impacto de enfermedades como las del follaje debe tomarse en cuenta, entre otros aspectos, edad del árbol, severidad y reincidencia del ataque. El mosaico es una enfermedad viral que se presenta en el follaje de laurel. (Foto: M. Arguedas).

Cuadro 1: Enfermedades forestales según la parte afectada del árbol 1984-1994.

Parte afectada	Enfermedades	
	N°	%
Frutos y semillas	7	5,3
Brotos	5	3,8
Follaje	61	46,6
Fuste y ramas	33	25,2
Raíz	25	19,1
Total	131	100,0

Fuente: Arguedas et al., 1993

Eucalyptus deglupta es la especie forestal que presenta el mayor número de enfermedades. No obstante, la mayoría afecta el follaje (Cuadro 3) y hasta ahora no ha habido daños serios en esta parte del árbol.

La mayoría de los patógenos que atacan a las especies forestales son hongos, principalmente de la clase Deuteromycetes (órdenes Moniliales, Sphaeropsidales, Melanconiales y Agomycetales), seguida de la clase Basidiomycetes (órdenes Uredinales, Aphyllorphorales y Agaricales). Las especies

de Oomycetes, Zygomycetes y Ascomycetes son de menor importancia. Por otra parte, los nemátodos, bacterias y virus generalmente causan serios problemas en viveros y plantaciones recién establecidas.

Principales enfermedades

A continuación se mencionan las principales enfermedades forestales según la parte afectada del árbol. Información complementaria sobre enfermedades de menor importancia puede ser consultada en Ford (1981), CATIE (1991) y Arguedas et al. (1993).

Frutos y semillas

El conocimiento sobre enfermedades en semillas y frutos, a pesar de su importancia dentro de los procesos de control de calidad y certificación, es aún deficiente en el país. Se informa de patógenos como *Fusarium* sp. y *Trichoderma* sp. en jaúl, *Cladosporium* sp. en laurel y *Verticillium* sp. en ciprés. *Rhizopus* sp. es un hongo común en varias especies como cedro macho y cascarillo. En este último caso, parece que *Rhizopus* sp. afecta solamente la testa de las semillas lo que podría ser considerado como una forma natural de escarificación.



Brotos terminales

Varias especies de eucalipto son afectadas por una enfermedad de origen complejo, denominada "mal de Río Dulce". El brote terminal de los árboles se necrosa y se torna negro. En Costa Rica, los mayores daños se presentan en las áreas bajas y anegadas. Se cree que inciden factores abióticos y algunos patógenos oportunistas (CATIE, 1991; Ferreira, 1989).

Cylindrocladium sp. afecta los brotes de plántulas de deglupta en viveros expuestos a altos contenidos de humedad.

Cuadro 2: Nombre científico y ubicación taxonómica de especies forestales mencionadas en el artículo.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Almendro	<i>Dipteryx panamensis</i>	Fabaceae-Pap.
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Cascarillo	<i>Lafoensa puniceifolia</i>	Lythraceae
Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Cedro dulce	<i>Cedrela tonduzii</i>	Meliaceae
Cedro maría	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae
Cenízaro	<i>Pithecelobium saman</i>	Fabaceae-Mim.
Chancho blanco	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae
Ciprés	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cupressaceae
Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae-Pap.
Cortez amarillo	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Cristóbal	<i>Platymiscium pleistachyum</i>	Fabaceae-Pap.
Deglupta	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> spp.	Myrtaceae
Fruta dorada	<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae
Jaúl	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae-Pap.
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
Pilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Euphorbiaceae
Pino caribe	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	Pinaceae
Pino oocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>	Pinaceae
Pino tecunumanii	<i>Pinus tecunumanii</i>	Pinaceae
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Bombacaceae
Roble marfil	<i>Terminalia ivorensis</i>	Combretaceae
Roble Sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Ronrón	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae
Surá	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
Vainillo	<i>Stryphnodendron microstachyum</i>	Fabaceae-Mim.

Follaje

La mayor parte de los síntomas producidos por patógenos en el follaje son manchas. Los daños en esta parte del árbol pueden ser serios si se produce la defoliación en árboles jóvenes repetidamen-

te. En general se presentan en forma repentina y solamente durante un período del año.

Manchas

Las manchas foliares se caracterizan por la necrosis de partes de la lámina foliar claramente delimitadas. Es común observar ataques en las hojas más viejas de *Pseudoepicoccus tectonae* en teca, *Cercospora rangita* en melina, *Cylindrocladium* sp. en caoba y varias especies de eucalipto. Defoliaciones más severas son producidas por *Ascochyta* sp. en cristóbal y *Phyllachora balansae* en cedro dulce y cedro amargo; *Papiosphaeria guaranitica* afecta las hojas jóvenes de corteza amarilla, produciendo serias defoliaciones cuando la especie es plantada en regiones muy húmedas como la Huetar Norte y la Huetar Atlántica.

Algunas royas afectan el follaje, produciendo en general manchas dispersas en la lámina foliar. *Puccinia cordiae* ataca el laurel, *Uredo* sp. el cocobolo, *Cystingophora hieronymum* el pilón y *Melampsorium* sp. el jaúl. En viveros de jaúl se ha observado altos índices de mortalidad debido a esta enfermedad; inclusive, en Cascajal de Coronado, se perdió una producción de 30 000 plántulas.

Tizones

Son afecciones que por lo general se presentan en especies que tienen las hojas en forma de escamas o acículas. El ciprés es ampliamente afectado por *Pestalotia* sp. durante la estación seca y por *Cercospora sequoiiae* durante la época lluviosa (Arguedas y Chaverri, 1993). El pino caribe y el oocarpa han sido severamente afectados en varias regiones del país por *Dothistroma septosporum* y el pino tecunumani por *Lophodermium* sp. En 1985, en Cote de Tilarán se abandonaron 200 ha de pinos caribe y oocarpa por los daños producidos por *D. septospora* (Araya, 1988).

Antracnosis

Esta enfermedad produce quemas negruzcas en los bordes de las hojas, las cuales son conocidas comúnmente como chasparrias. Es producida por *Colletotrichum* sp. y *Gloeosporium* sp., se caracteriza por las estructuras reproductivas que se producen en acérvulos, los cuales a simple vista se presentan como diminutos puntos negros sobre las partes afectadas (Agrios, 1991). Se ha observado en cristóbal, ronrón, chancho blanco y cenízaro durante los meses más lluviosos. En almendro, esta enfermedad no solamente afecta el follaje, sino también el meristemo apical en forma persistente.



Virosis

Los virus afectan generalmente las funciones metabólicas de las plantas. En el follaje las enfermedades virales se pueden manifestar en subproducción de células y tejidos como clorosis, producto del cese de la producción de clorofila, o como enanismo (hojas con dimensiones inferiores a la normal) (Manion, 1981). Esta sintomatología ha sido frecuentemente observada en laurel y roble marfil, y en menor grado en cocobolo y cedro maría. No obstante, cabe mencionar que los virus no pueden diagnosticarse únicamente por síntomas.

Ramas

Nectria sp. es un hongo que afecta las ramillas más delgadas de roble marfil, produciendo pequeños canchros y la muerte apical de las ramillas afectadas. *Prospodium* sp. ataca ramas de árboles aislados de roble sabana; la enfermedad se conoce como escoba de bruja, debido a que produce engrosamiento y sobreproducción de ramillas en las partes afectadas (Ferreira, 1989).

Se informa de la presencia de una enfermedad que afecta barreras rompevientos de ciprés en el cantón de Alfaro Ruíz, Alajuela (Mora *et al.*, 1993). La agalla del ciprés, es una roya producida por *Gymnosporangium*. Esta forma agallas hipertróficas (crecimiento anormal) en las ramillas, marchitez ascendente del follaje y muerte del árbol afectado (Sinclair *et al.*, 1987). La severidad de los daños causados permite clasificarla como devastadora.

Fuste

Las enfermedades más comunes del fuste son los canchros fungosos y bacteriales, los cuales se caracterizan por la necrosis, generalmente bien delimitada, de los tejidos corticales. Los hongos identificados son: *Cryphonectria cubensis* en varias especies de eucalipto, *Pleospora* sp. en surá, *Botryosphaeria dothidea* en jaúl y melina, y *Seiridium cardinale* y *Lachnellula* sp. en ciprés.

Durante los últimos dos años, se ha diagnosticado canchros producidos por *Nectria* sp. en roble marfil, melina, teca, vainillo y fruta dorada. En 1995, en Pavón de San Carlos, zona norte del país, en 93 ha de melina de dos años, se cortaron focos de infección de la enfermedad de aproximadamente 0,25 ha y se realizó un raleo fitosanitario y silvicultural en el resto de la plantación.

Otros canchros de origen bacterial afectan al jaúl y severamente al laurel en la región Huetar Norte.

La corona de agallas es una enfermedad causante de tumores en la base del fuste, producida por la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, que ha sido observada en melina, eucalipto y teca. Los daños más severos han sido en teca en toda el área de distribución de la especie en el país (Arguedas, 1994).

Cuadro 3: Enfermedades por especie forestal según la parte afectada del árbol (1984-1994).

Especie	Frutos y semillas	Brotos	Follaje	Tallo y ramas	Raíz	Total
Deglupta		2	5	2	1	10
Ciprés			2	2	1	7
Jaúl	2		3	1	1	7
Melina			1	4	2	7
Pino caribe			2	2	3	7
Teca		1	4	3	2	7
Casuarina			3	1	1	5
Laurel	1		2	2		5
Madero negro			3	1	1	5
Pochote				2	3	5
Roble marfil	1		1		3	5
Pilón			3			3

Raíz

Las enfermedades que se presentan en las raíces merecen especial atención, debido a que pueden matar a los hospedantes durante cualquier fase de su desarrollo. Generalmente su diseminación en el campo es lenta y está asociada con sitios anegados.

En viveros forestales se observó el mal de talluelo, mientras la especie que más presenta la enfermedad en sus raíces es el roble marfil; ésta ha sido afectada por *Rosellinia* sp., *Phytophthora* sp. y *Armillaria mellea*.

En Cariari de Pococí, zona atlántica de Costa Rica, una parcela demostrativa de 4 ha de roble marfil de cuatro años de edad afectada por *Rosellinia* sp., tuvo que ser raleada hasta una intensidad de 40% y el suelo drenado mediante una red de canales para poder manejar la enfermedad.



Consideraciones generales

Un alto porcentaje de la reforestación en Costa Rica se ha realizado utilizando sistemas que favorecen la proliferación y desarrollo de problemas fitosanitarios, como por ejemplo: homogeneidad en cuanto a especies y edades, poca rigurosidad en la selección de semillas y plántulas, selección inadecuada de sitios y especies, y un manejo deficiente de las plantaciones. En forma general, medidas correctivas en los aspectos mencionados anteriormente, así como la capacitación del personal en la detección temprana de problemas fitosanitarios, pueden disminuir notablemente los daños producidos por las enfermedades forestales y reducir los costos de manejo (Arguedas y Quirós, 1995).

La información disponible sobre la mayor parte de las enfermedades mencionadas es escasa, principalmente cuando se relaciona con especies nativas. El análisis económico y los estudios etiológicos que comprendan el diagnóstico de los agentes causales, así como la influencia de factores abióticos del medio (como la calidad de sitio) y las relaciones patógeno-hospedante, son fundamentales para desarrollar programas de manejo debidamente concebidos. Por ejemplo, la vasta información disponible sobre la epidemiología de la bacteria *Agrobacterium tumefaciens*, agente causal de la corona de agallas, ha sido la base para manejar en forma eficaz, mediante prácticas fundamentalmente culturales, la enfermedad en el campo (Arguedas, 1994; Arguedas y Quirós, 1995).



Las enfermedades más comunes del fuste son los canchros fungosos y bacteriales. El hongo *Cryphonectria cubensis* afecta a varias especies de eucalipto. En la fotografía un árbol de Eucalipto saligna atacado por el hongo. (Foto: M. Arguedas).

Para estimar el impacto de enfermedades como las del follaje, debe tomarse en cuenta la edad del árbol, la severidad y reincidencia del ataque, la virulencia del patógeno y resistencia de cada hospedante, las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de la enfermedad y aspectos fenológicos del hospedero, especialmente en especies caducifolias.

Hasta el presente, los principales estudios realizados en el campo de la protección forestal en Costa Rica, la asistencia técnica a los productores forestales y la capacitación de técnicos de campo se han realizado dentro del ámbito de acción del Programa Interinstitucional de Protección Forestal (PIPPOF). Por tanto, es fundamental fortalecer las actividades futuras del programa con un mayor aporte en cuanto a infraestructura y apoyo logístico de la empresa privada y de los pequeños y medianos productores forestales.

La misión del silvicultor responsable del manejo de problemas fitosanitarios en viveros y plantaciones forestales, comprende el desarrollo novedoso y la ejecución de prácticas específicas para cada situación en el campo, enmarcadas dentro de la noción del manejo integrado de plagas (MIP), tendientes a garantizar al productor los insumos económicos esperados y la conservación de un ambiente sano.

Marcela Arguedas Gamboa
 Centro de Investigación en Integración
 Bosque-Industria
 Instituto Tecnológico de Costa Rica
 Apdo. 159 Cartago, Costa Rica
 Tel: (506) 552 5333
 Fax: (506) 551 5348/ 591 3315

Literatura citada

- AGRIOS, G. N. 1991. Fitopatología. Editorial Limusa. México 4ed. 530 p.
- ARAYA, C. 1988. *Dothistroma pini*: ¿un problema potencial de pino en Costa Rica?. In Compendio sobre experiencias en la biología y comportamiento de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago, Costa Rica, PIPPOF- Instituto Tecnológico de Costa Rica. p. 75-82.
- ARGUEDAS, M.; CHAVERRI, P. 1993. Enfermedades del follaje del ciprés. Centro de Información Tecnológica, Cartago, C.R. Serie de Plagas y Enfermedades Forestales nº 4. 8p.
- ARGUEDAS, M.; HILJE, L.; QUIROS, L.; SCORZA, F.; ARAYA, C. 1993. Catálogo de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Cartago, C.R. PIPPOF. 57 p.
- ARGUEDAS, M. 1994. La corona de agallas, *Agrobacterium tumefaciens*. Centro de Información Tecnológica, Cartago, C.R. Serie Plagas y Enfermedades Forestales nº 10. 8 p.
- ARGUEDAS, M.; QUIROS, L. 1995. Experiencias en el manejo de plagas forestales en Costa Rica. In Opciones al uso unilateral de plaguicidas en Costa Rica. Eds. J. García; G. Fuentes, J. Monge-Nájera. San José, C.R. EUNED. v.2, p. 13-24.
- CATIE. 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central. Manual de Consulta. Turrialba, C.R. 185 p.
- FERREIRA, F. 1989. Patología florestal; principais doenças florestais no Brasil. Viosa, Brasil, Centro de Investigações Florestais. 570 p.
- FORD, L.B. 1981. Reconocimiento de las plagas de plantaciones forestales en Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico nº 7. 53 p.
- MANION, P.D. 1981. Tree disease concept. New York, Prentice-Hall. 399 p.
- MORA, B.E.; VARGAS, L.G.; MOYA, V. 1993. La agalla del ciprés en la zona de Alfaro Ruiz. In Congreso Nacional de Fitopatología (2, 1993, San José, C.R.) Resumen de ponencias. San José, C.R. p. 27.
- SINCLAIR, W.A.; HOWARD, H.L.; WARREN, T.J. 1987. Disease of trees and shrubs. New York, Cornell University Press. 573 p.