

## **LAS ENFERMEDADES EN PLANTAS ARBOREAS DE INTERES PARA LA GANADERIA**

**J.C. Lezcano**

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Matanzas, Cuba**

Los desafíos que hoy enfrenta la humanidad (la producción de alimentos, la pérdida de la biodiversidad, el manejo irracional de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente) han obligado al hombre a buscar alternativas económicamente viables, socialmente útiles y ecológicamente sanas que permitan, a mediano o largo plazo, un impacto favorable sobre el medio ambiente.

En este sentido, la inclusión de los árboles y arbustos forrajeros en la ganadería tropical es una modalidad ecológica que contribuye a solucionar los problemas anteriormente mencionados, ya que por su naturaleza multipropósito y su versatilidad proporcionan forraje, leña y madera; también pueden utilizarse como cercas vivas y cortinas rompevientos, son mejora-dores del suelo, disminuyen la escorrentía y sirven de refugio a la fauna salvaje, entre otros atributos favorables.

Sin embargo, en determinadas ocasiones dichos árboles son severamente afectados por microorganismos (hongos, bacterias, virus, etc.) causantes de enfermedades que limitan su desarrollo y producción. Por ejemplo, en *Leucaena* la enfermedad causada por el hongo *Camptomeris leucaenae* en un estado avanzado provoca una intensa defoliación; además, disminuye el contenido de proteínas de un 29,8 % en hojas sanas a un 22,5 % en hojas enfermas (CIAT, 1986).

Por todo lo anteriormente expuesto y debido a la importancia que poseen las forrajeras arbustivas, es evidente la necesidad que tienen los investigadores y productores de conocer al menos las principales enfermedades que las afectan, así como los agentes causales que las provocan, ya que de ello dependen, en gran medida, las estrategias de control que se llevarán a cabo para salvar ese patrimonio que tanto valor tiene para el desarrollo ganadero a nivel mundial.

De acuerdo con los criterios anteriores, este artículo tiene como objetivo informar, de forma detallada, las enfermedades que se han detectado en algunas arbóreas de interés para la ganadería, además de los aspectos relacionados con su sintomatología, los problemas patológicos que estas causan y su manejo integrado.

### **PROBLEMAS PATOLOGICOS DE LOS ARBOLES MULTIPROPOSITOS**

Las plantas arbóreas, como otros seres vivos, pueden ser afectadas durante su crecimiento y desarrollo por una serie de factores capaces de alterar su morfología y/o funcionamiento, los cuales según Rivera (199?) se ubican en dos grandes categorías: en la primera se consideran las condiciones extremas de temperatura, humedad, gases libres en la atmósfera y otros entes inanimados; y en la segunda se incluyen los hongos, bacterias, virus, nemátodos y otros seres vivos. En su conjunto todos interactúan

constantemente con el ecosistema y en condiciones específicas posibilitan la aparición de enfermedades en dichos vegetales.

Debido al gran número y diversidad de enfermedades que se encuentran en estas plantas, resulta difícil establecer un sistema único de clasificación, de ahí que existan varios. Por ejemplo, Rivera (199?) plantea el siguiente:

**Por síntomas.** Esta clasificación se basa en la apariencia de la planta o de sus partes enfermas.

**De acuerdo con el órgano afectado.** Las enfermedades pueden ser de la raíz, el tallo, el follaje, la semilla y el fruto.

**Según el agente causal.** Existen dos grupos:

- **Enfermedades no infecciosas o abióticas:** Son las que se presentan por la influencia de las condiciones extremas de temperatura, humedad, deficiencias nutricionales, contaminación del aire o el agua, toxicidad de elementos y otros entes inanimados.
- **Enfermedades infecciosas o bióticas:** Son las causadas por hongos, bacterias, virus, nemátodos y otros seres vivos. Estas se consideran las más importantes, de ahí que se aborden con especial énfasis en el presente artículo.

**Por el tipo de cultivo.** Se clasifican de acuerdo con el nombre del cultivo, por ejemplo:

- Enfermedades de los pastos
- Enfermedades de los árboles
- Enfermedades de las hortalizas, etc.

Un elemento importante en el estudio de las enfermedades lo constituye los síntomas, los cuales pueden ser causados por agentes bióticos y abióticos. En los árboles los más frecuentes son los ocasionados por hongos y bacterias, aunque también se informan las virosis y las afectaciones por nemátodos y otros microorganismos.

En el primer grupo (los originados por hongos) se citan los siguientes:

- **Manchas foliares:** Afectaciones localizadas en las hojas que traen consigo la muerte de las células (agentes causales (AC): *Alternaria*, *Cercospora*, *Helminthosporium*).
- **Muerte descendente:** Se produce una necrosis de los brotes jóvenes, la que se inicia en el ápice de la planta y va avanzando hacia abajo hasta alcanzar el tejido leñoso (AC: *Colletotrichum*, *Phoma*, *Botrytis*).
- **Pudrición de la raíz:** Es la pudrición de todo el sistema radical o de una parte de él (AC: *Phytophthora*, *Rosellina*, *Armillariella*)
- **Pudriciones suaves:** Son aquellas que se producen por la maceración y desintegración de tejidos suculentos (AC: *Rhizopus*, *Geotrichum*, *Mucor*).
- **Antracnosis:** Lesión necrótica y hundida, similar a una úlcera, en tallos y flores (AC: *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, *Gnomonia*).
- **Roya:** Son pequeñas afectaciones abultadas en hojas y tallos, que presentan una masa polvosa de esporas de color rojizo, naranja o café oscuro de acuerdo con el patógeno en cuestión (AC: *Uromyces*, *Puccinia*).

- **Marchitamiento:** Es la pérdida de turgencia en las hojas por insuficiencia de agua, debido al deterioro de las haces vasculares (AC: *Fusarium*, *Verticillium*).
- **Declinamiento:** Ocurre en las plantas de crecimiento pobre, hojas escasas, pequeñas, amarillentas o de otras coloraciones (AC: *Fusarium*).
- **Mal del talluelo:** Está relacionado con la muerte de las plántulas por estrangulamiento del tallo, la muerte de las raíces o la pudrición de las semillas, causada principalmente por hongos (AC: *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Fusarium*).

En el caso de los síntomas bacterianos se encuentran, entre otros, los siguientes:

- ❑ **Manchas foliares:** Inicialmente son de apariencia acuosa y traslúcida, posteriormente se necrosan y toman formas variadas (AC: varios patovares de *Xanthomonas campestris*).
- ❑ **Pudrición blanda:** Es el reblandamiento de los tejidos (AC: *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*, *E. atroseptica*).
- ❑ **Marchitamiento:** Se corresponde con la pérdida de turgencia (AC: *Pseudomonas*).
- ❑ **Chancros:** Son afectaciones necróticas localizadas en la corteza y el floema (AC: *Xanthomonas* spp.).

En cuanto a los síntomas causados por agentes abióticos, Agrios (1988) señala los siguientes:

- ◆ **Bajas temperaturas:** Traen consigo la deshidratación acelerada en órganos suculentos, la muerte de las partes terminales de los brotes, quemaduras en las flores y partes marginales de las hojas o necrosis total.
- ◆ **Altas temperaturas:** Causan deshidratación de las plantas y muerte de las flores y los frutos pequeños.
- ◆ **Alta luminosidad:** Provoca escaladura o quemadura por el sol en la parte donde incide más la luz; ocurre principalmente en los frutos y las hojas.
- ◆ **Baja luminosidad:** Ocasiona etiolación y coloración verde clara o amarilla en los brotes nuevos.
- ◆ **Alta humedad:** Produce rayaduras en los frutos y pudrición en las raíces.
- ◆ **Rayería:** Condiciona la muerte súbita de los árboles y ruptura de las ramas.
- ◆ **Daños por herbicidas:** Conllevan a la aparición de hojas jóvenes más pequeñas y angostas, hojas enrolladas y con peciolo deformes, deformaciones en los frutos y brotes pequeños y quemaduras en las hojas.
- ◆ **Sobredosis de agroquímicos:** Provocan quemaduras en las hojas, crecimiento raquítico y deformaciones de los frutos en formación.
- ◆ **Otros daños:** Estrangulamiento de los tallos ocasionado por alambres, muerte de la corteza de los árboles causada por incendios y quemaduras de las ramas por el viento.

### **LA EPIFITIOLOGIA EN EL CONTEXTO DEL MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES**

Uno de los problemas que más conspiran contra la producción ganadera actual lo constituye la presencia de enfermedades en las forrajeras, las cuales son objeto de estudio de la Epifitología, pues esta ciencia se dedica a determinar el desarrollo de las enfermedades en las poblaciones de plantas bajo la influencia de los factores ambientales y del hombre.

El ataque de un patógeno en una población de plantas y su diseminación masiva, al abarcar extensas áreas en un tiempo relativamente corto, condicionan la aparición de una epifitía. Esta es esporádica cuando se presenta en forma repentina y desaparece con rapidez al cambiar las condiciones ambientales, y cíclica cuando aparece con cierta periodicidad (Rivera, 199?).

Según este autor la aparición, duración y frecuencia de una epifitía depende de varios factores, incluyendo al hombre como ente regulador en la toma de decisiones.

### **1) Factores del hospedero**

- **La resistencia a enfermedades:** Es el factor crítico que determina si una población desarrolla en mayor o menor cuantía una epifitía. Si la resistencia es oligogénica, es decir, que está regida por uno o varios genes, no hay peligro de infección masiva por un patógeno, excepto si aparece una nueva raza más virulenta. Si es poligogénica puede presentarse eventualmente la enfermedad, pero sin afectar el rendimiento global de la plantación, y cuando la población de plantas no cuenta con genes de resistencia la epifitía puede aparecer de forma devastadora si el ambiente y el tiempo lo permiten.
- **El monocultivo:** Desde el punto de vista fitosanitario es un punto débil, puesto que puede provocar un rápido desarrollo de la epifitía con la llegada de un nuevo patógeno o la aparición de una raza virulenta debido a la estrecha base genética de este ecosistema.
- **El tipo de cultivo y su edad:** Son dos aspectos que tienen una influencia directa en el desarrollo de una epifitía. En los árboles el efecto es menos notorio, precisamente por ser cultivos perennes, lo que no ocurre en los cultivos anuales. En cuanto a la edad, en dependencia del estado fenológico de la planta, se podrá propiciar o no el desarrollo de la enfermedad.

### **2) Factores del patógeno**

- **Virulencia:** Se refiere a aquellas razas de un patógeno que tienen un potencial genético capaz de vencer la resistencia de la planta, conferida por uno o pocos genes (resistencia vertical).
- **Agresividad:** Son aquellas razas de un patógeno que poseen un potencial genético capaz de interferir en la resistencia de la planta, conferida por varios genes (resistencia horizontal).
- **Capacidad de reproducción:** Es la capacidad de producir propágulos (inóculos) por parte del patógeno.
- **Diseminación:** Son los mecanismos que requiere el patógeno para diseminarse (Ej. el viento, el injerto, etc.).
- **Potencial de inóculo:** Es el número de propágulos viables en la superficie del hospedero susceptible.
- **Otros hospederos:** Son aquellos requeridos por muchos patógenos para multiplicarse o conducir procesos generadores de variabilidad genética y se convierten en reservorios de estos.
- **Organismos antagónicos:** Estos reprimen los patógenos y su aparición es más frecuente en los ecosistemas naturales que en los agroecosistemas.

### **3) Factores del ambiente**

La influencia del ambiente está dirigida en dos sentidos: uno sobre el hospedero y el otro sobre el patógeno.

#### **a) Por sus efectos sobre el hospedero incide en:**

**La disponibilidad de tejido vegetal:** Está en dependencia de la época del año (lluviosa o poco lluviosa). En la primera la disponibilidad de tejido susceptible es mayor, condición muy propicia para el desarrollo de una epifitía.

**El estado fenológico de la planta:** Tiene relación con la preferencia de los patógenos según la edad de la planta. Existen enfermedades que atacan preferentemente al inicio del ciclo cultural, otras lo hacen al final de este y a veces en ambos períodos (plantas jóvenes y en producción).

**La succulencia de los tejidos:** Está muy asociada al ambiente, pues si existen condiciones favorables para el rápido crecimiento de las plantas los tejidos se tornan carnosos y ricos en nutrientes y en agua, por lo que pueden ser un sustrato ideal para el crecimiento de los patógenos.

**La predisposición de la planta:** Depende de la reducción de los mecanismos de resistencia al ataque de patógenos, lo cual puede ocurrir por cambios bruscos de temperatura y humedad, así como por contaminación o problemas de nutrición mineral.

**b) Por sus efectos sobre el patógeno influye en:**

**La sobrevivencia:** La viabilidad es afectada por la sequía, las temperaturas extremas o cualquier otro factor, especialmente cuando el patógeno está en una etapa crítica (ausencia de hospedero), lo que dificulta su sobrevivencia.

**La tasa de multiplicación:** Este proceso está muy influenciado por las condiciones ambientales, pues se requiere de cierta tasa de multiplicación para desatar la infección masiva.

**La liberación y dispersión del inóculo:** Después de la propagación de los propágulos maduros se produce la dispersión del inóculo, la cual puede ser pasiva (lluvia, viento, etc.) o activa (vectores o actividad humana) y depende marcadamente del ambiente.

**La germinación y penetración de los patógenos:** Estos fenómenos están muy ligados a la disponibilidad de agua, pues en la mayoría de los casos necesitan de humedad relativa alta o agua libre sobre la superficie del hospedero para que puedan ocurrir.

## **LA ACTIVIDAD HUMANA Y SU EFECTO SOBRE EL DESARROLLO DE LAS EPIFITIAS**

A través de la historia, para satisfacer sus necesidades el hombre ha tenido que transformar la naturaleza y con ello la ecología, alterando de forma irracional las interacciones naturales de las plantas, los animales y los microorganismos.

Las decisiones de manejo o las medidas de control que se tomen pueden reducir o acelerar el desarrollo de una epifitía, lo cual depende, en gran medida, de la actividad humana y de su conocimiento.

Existen algunas prácticas que contribuyen al desarrollo de las epifitias en las que el hombre, como ser pensante y ente regulador en la toma de decisiones, desempeña un papel fundamental. Entre ellas se encuentran:

- 1) La selección y preparación de un terreno con ciertas características físicas, químicas y microbiológicas.
- 2) La selección del material propagativo (semilla sexual o vegetativa) de sanidad dudosa.
- 3) Los monocultivos en grandes extensiones y con alta homogeneidad genética.

- 4) El empleo de altas dosis de fertilizantes nitrogenados y el riego por aspersión.
- 5) La acumulación de residuos de cosechas anteriores.
- 6) No desinfectar las herramientas.
- 7) El uso indiscriminado de agroquímicos.

Por otra parte, las medidas que se utilizan en el mundo actual para combatir ciertas enfermedades inducen, en algunos casos, el desarrollo de epifitias. Un ejemplo de ello lo constituye la resistencia de un cultivo a ciertas razas del patógeno, lo cual propicia la selección de nuevos genotipos virulentos.

Todo lo anteriormente señalado indica que resulta evidente e indiscutible la influencia que ha tenido el hombre en el desarrollo de las enfermedades; por esta razón es que debe intervenir constantemente en el agroecosistema, para reducir el impacto de ellas y encauzar el sistema hacia lo que él desea obtener.

### ***OPCIONES DE CONTROL DENTRO DEL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES (MIE)***

La búsqueda de soluciones para contrarrestar las enfermedades representa una premisa de primer orden para los agricultores del mundo. Estas no se logran buscando medidas aisladas, sino un conjunto de ellas que puedan ser manejadas integralmente dentro de un sistema.

Para llevar a cabo el MIE es necesario conocer con exactitud el concepto de plaga, porque precisamente los patógenos que originan las enfermedades se encuentran dentro de esta categoría.

Se le denomina plaga, dentro del contexto de las enfermedades, a cualquier microorganismo que afecte de manera directa o indirecta a una planta, ocasionándole pérdidas de importancia económica. Por lo tanto, cuando una enfermedad alcanza el umbral de daño económico los principios que rigen el manejo de las plagas se aplican de igual forma para el manejo de las enfermedades.

Por otra parte, también hay que tener en cuenta las características del patógeno y del cultivo con vistas a mejorar la eficiencia en el control de las enfermedades. Con respecto al primero se citan su biología e interacción entre los agentes bióticos y abióticos; en el caso del segundo se informan: la fisiología, la fenología, la susceptibilidad ante un patógeno, la respuesta a los tratamientos físicos, químicos y culturales y la resistencia genética.

Según Theunissen (1994) el manejo integrado de enfermedades es un conjunto de métodos diseñados con el objetivo de habituar al agricultor a vivir con ellas en sus cultivos, sin mayores pérdidas en las cosechas en cuanto a calidad y cantidad, minimizando al mismo tiempo los gastos en plaguicidas. Se debe hacer énfasis en limitar los niveles de enfermedades a largo plazo y no en eliminarlas y para ello es necesario utilizar, en lo posible, los factores naturales.

Por su parte, Rivera (199?) plantea que el MIE es una integración racional de conceptos biológicos, ecológicos, económicos y sociales con los que se conforma una metodología para el combate de las enfermedades; además, no es el resultado de una simple sumatoria de métodos de control.

Ambos puntos de vista indican que el principio básico del MIE es la utilización correcta de los métodos de lucha en la protección vegetal.

Entre las opciones de control, según los autores anteriormente citados, se encuentran los siguientes:

### 1) **Regulaciones legales**

Estas incluyen dos aspectos fundamentales: la cuarentena y las inspecciones. El primer término se basa en una serie de restricciones impuestas al libre comercio de plantas, partes de ellas o sus productos, entre territorios (países, estados, etc.), para evitar o prevenir la diseminación de los patógenos; el segundo aspecto persigue como objetivo detectar cualquier plaga o microorganismo manifestada o adquirida durante el viaje.

### 2) **Métodos culturales**

Estos métodos se originan debido a la experiencia acumulada por varias generaciones de agricultores del mundo durante un largo período de tiempo, es decir, comprenden una serie de medidas que por sus resultados y utilidad son muy propugnadas actualmente como importantes. Entre estos métodos se encuentran:

**La rotación de cultivos:** Esta práctica consiste en la sucesión de varios cultivos (especies o plantas) con poca afinidad a una enfermedad determinada.

**Los cultivos mixtos:** Son sistemas de cultivo que tienden a favorecer el control de las enfermedades, pues cuando se entremezclan plantas resistentes y susceptibles se puede prevenir la extensión de la infección; por otra parte, se crea un microclima que disminuye la virulencia de las enfermedades y, por último, la acción de los microorganismos o sus excreciones pueden afectar a los organismos patógenos del suelo que atacan al otro cultivo de la asociación.

**El saneamiento:** Es el conjunto de actividades que tienden a eliminar o disminuir la cantidad de inóculos en una planta o parcela, con el objetivo de evitar la propagación de patógenos hacia las plantas sanas. Entre ellas se relacionan las podas sanitarias, así como el lavado y la desinfección de herramientas, maquinarias e instrumentos agrícolas, fundamentalmente.

**Las prácticas orientadas a mejorar el vigor de la planta:** Como ejemplo pueden citarse la fertilización, el riego y el manejo de malezas.

**El cultivo de tejido:** Esta técnica permite obtener altas poblaciones de hospederos libres de patógenos.

### 3) **Métodos biológicos**

Comprenden el uso de organismos antagónicos como enemigos naturales de hongos y bacterias fitopatógenas y pueden ser:

- a) **Bacteriológicos:** Son virus parásitos de bacterias, los cuales reducen las poblaciones de estas y, por ende, el daño en las plantas enfermas. Su efecto sobre el patógeno se manifiesta cuando se aplican antes de la inoculación o mezclados en el inóculo.
- b) **Hiperparásitos:** Estos son organismos (hongos, bacterias y virus) capaces de parasitar especies fitopatógenas, provocando la regulación de las enfermedades.
- c) **Micoparásitos:** Son hongos que tienen la capacidad de parasitar a otros fitopatógenos, lo que posibilita la reducción de su población. Ej.: *Trichoderma viride* y *Fusarium roseum*.
- d) **Parásitos de nemátodos:** Los nemátodos fitoparásitos pueden ser hiperparasitados por hongos, protozoarios, bacterias y virus. Ej.: la bacteria *Bacillus penetrans* tiene la capacidad de parasitar a *Meloidogyne javanica*.

- e) **Organismos antagónicos:** Existen algunas plantas como la flor de muerto (*Tagetes spp.*) y el espárrago (*Asparagus sp.*) que poseen un efecto antagónico con los nemátodos, ya que producen ciertas sustancias en sus raíces que reducen la población de estos. También existen hongos y bacterias habitantes del suelo que producen el efecto conocido como suelo represivo, el cual reduce e impide el desarrollo de ciertas enfermedades. Ejemplo: Los organismos de los géneros *Trichoderma*, *Penicillium*, *Pseudomonas* y *Bacillus* incrementan el efecto supresivo.
- f) **Plantas trampas:** Son aquellas que producen exudados que, de alguna forma, atrapan el patógeno antes de llegar al cultivo principal.

#### **4) Resistencia genética**

El uso de variedades resistentes constituye uno de los métodos más baratos, efectivos y seguros para combatir las enfermedades de las plantas. La resistencia puede ir desde la inmunidad hasta la susceptibilidad total, pasando por varios grados intermedios (tolerancia). Puede obtenerse tanto por métodos tradicionales (selección, hibridación y mutación) como por técnicas de ingeniería genética.

#### **5) Métodos físicos**

Los agentes físicos que se incluyen en estos métodos son: el calor, la congelación y las radiaciones, los cuales se aplican al suelo, a las plantas o partes de ellas y a los productos almacenados, con el fin de reducir los problemas patológicos que se presenten.

Finalmente es válido señalar que, dentro del contexto del MIE, la flexibilidad en la adopción de las medidas de control ante las diferentes situaciones fitopatológicas es de vital importancia, particularmente si se quiere garantizar la regulación exitosa y económica de las enfermedades sin causar daños ecológicos.

### **ENFERMEDADES QUE AFECTAN LAS ARBOREAS DE LOS GENEROS LEUCAENA, GLIRICIDIA, ALBIZIA, ERYTHRINA Y MORUS**

Los árboles multipropósitos, como cualquier otro grupo de plantas, son severamente afectados por microorganismos patógenos causantes de enfermedades. Estas no solo limitan su crecimiento y desarrollo, sino que también influyen sobre la producción.

A pesar de que en los últimos años ha existido una gran explosión de informes relacionados con las enfermedades en las plantas arbóreas, todavía se desconocen muchos aspectos vinculados con los patógenos, así como con la presencia de estos agentes en algunas especies de interés para los sistemas ganaderos (Boa y Lenné, 1995).

No obstante, en la actualidad existen numerosas enfermedades que atacan a *Leucaena* (tabla 1), *Gliricidia* (tabla 2), *Albizia* (tabla 3), *Erythrina* (tabla 4) y *Morus* (tabla 5), que se informan en este artículo de acuerdo con la literatura consultada.

### **ALGUNAS ESTRATEGIAS FITOSANITARIAS PARA EL CONTROL DE PATOGENOS**

En los momentos actuales el hombre desarrolla un conjunto de prácticas para mantener el equilibrio entre los agentes fitopatógenos y los demás elementos que componen el agroecosistema, algunas de las cuales se describen a continuación:



◆ **Las prácticas culturales, por ejemplo:**

- La poda de las ramas de la Morera en invierno contribuye a evitar la penetración del patógeno causante del añublo de las ramitas (*Gibberella moricola*), ya que de esta forma se eliminan las heridas realizadas en la poda anterior (Soo-Ho, Young-Taek, Sang-Poong, In-Jun, Jung-Sung y Byung-Ho (1990).
- La elección de un sitio adecuado evita la presencia de patógenos causantes de la podredumbre de la raíz que se encuentran sobre las semillas de las arbóreas.
- Las mezclas de árboles y cultivos crean un ambiente favorable para el control de enfermedades, lo cual se debe principalmente al efecto de las barreras físicas y a la resistencia de las plantas a los patógenos por la diversidad genética existente en dichos sistemas (Beets, 1984).

◆ **La resistencia genética**

Este es un método práctico y económico para las plantas pratenses y forestales; en este sentido Lenné (1991) informó que debido a su utilización en *Leucaena*, ya existen diferentes especies con alta resistencia a *C. leucaenae*, entre ellas: *L. lanceolata*, *L. trichoides*, *L. diversifolia*, *L. macrophylla*, *L. shannoni* y *L. pulverulenta*.

◆ **El control químico**

Aunque en la actualidad se aboga por un manejo ecológico de las enfermedades, el control químico aplicado de manera cuidadosa pudiera considerarse una alternativa más para mantenerlas en equilibrio. No obstante, es un método muy costoso tanto para la producción de pastos como para la forestal. Este debe aplicarse en momentos excepcionales y cuando las condiciones lo requieran (específicamente para el tratamiento de las semillas). Por ejemplo, cuando las semillas de *Leucaena* se tratan con Kocide (óxido de cobre) se reduce la infección de *P. fluorescens* Biotipo II desde un 55 % hasta un 2,4 % (Moreno et al., 1987).

◆ **El control físico**

- La solarización. Este tratamiento térmico del suelo constituye una técnica relativamente barata y menos dañina para sus características físicas, químicas y biológicas (Rivera, 199?). Además, según Bandara (1987) es un método muy usado en *Leucaena* durante el período previo al establecimiento y en Sri Lanka ha resultado tan efectivo como los fungicidas en el control de la podredumbre de la raíz por *Fusarium*.

◆ **El control biológico**

En muchos casos dicha práctica ha tenido avances, especialmente porque es un método autosustentable; sin embargo, con respecto a las enfermedades los resultados no han sido tan notables.

Un ejemplo lo constituye el efecto biocontrolador del hongo *Hansfordia pulvinata* sobre *C. leucaenae* en *Leucaena* (Lenné, 1981).

Tabla 1. Enfermedades que afectan las arbóreas del género *Leucaena*.

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Mancha foliar por Camptomeris	<i>Camptomeris leucaenae</i> (H) (+)	<i>L. leucocephala</i> , <i>L. esculenta</i> , <i>L. pulverulenta</i> , <i>L. shannoni</i> , <i>L. collinsii</i> y <i>L. diversifolia</i>	Puerto Rico, América del Sur, Centroamérica, el Caribe, India, Taiwan, Filipinas, Colombia y Brasil
Mancha foliar	<i>Alternaria alternata</i> (H) (-) <i>Ascochyta</i> sp. (H) (-) <i>Cercospora canescens</i> (H) (-) <i>Cercospora leucaenae</i> (H) (-) <i>Cercospora</i> sp. (H) (-) <i>Cochliobolus lunatus</i> (H) (-) <i>Curvularia clavata</i> (H) (-) <i>Helminthosporium mauritianum</i> (H) (-) <i>Leptosphaerulina</i> sp. (H) (-) <i>Peryconia byssoides</i> (H) (-) <i>Phoma</i> sp. (H) (-) <i>Phomopsis leucaenae</i> (H) (-)	<i>L. leucocephala</i> <i>Leucaena</i> sp. <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	India India India India India y Costa Rica India India Malasia India Papua-Nueva Guinea India y Filipinas India
	<i>Botryodiplodia</i> sp. (H) (+)	<i>Leucaena</i> sp.	India
Podredumbre de las legumbres	<i>Fusarium</i> sp. (H) (+)  <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (H) (+) <i>Cladosporium subtile</i> (H) (-)	<i>L. collinsii</i> <i>L. diversifolia</i> <i>L. macrophylla</i> <i>L. pulverulenta</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	Colombia, Brasil e India  Mauritania India
Antracnosis	<i>Colletotrichum capsici</i> (H) (+)  <i>Colletotrichum crassipes</i> (H) (+)	<i>L. leucocephala</i> y <i>Leucaena</i> spp. <i>Leucaena</i> spp.	India  India

Tabla 1. (Continuación)

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Marchitez de las posturas	<i>Fusarium sp.</i> (H) (+) <i>Rhizoctonia solani</i> (H) (+) <i>Fusarium solani</i> (H) (+) <i>Pythium irregulare</i> (H) (+) <i>P. myriotylum</i> (H) (+) <i>P. spinosum</i> (H) (+) <i>P. splendens</i> (H) (+) <i>Fusarium oxysporum</i> (H) (+)	<i>Leucaena spp.</i>	Costa Rica, Filipinas y Taiwan
Podredumbre de las plántulas	<i>Colletotrichum truncatum</i> (H) <i>Colletotrichum capsici</i> (H)	<i>L. leucocephala</i> <i>L. lanceolata</i>	Filipinas India
Mildeu polvoriento	<i>Oidium sp.</i> (H) (-)	<i>L. leucocephala</i>	Brasil, Colombia y Perú
Roya	<i>Dicheirinia spinulosa</i> (H) (-) <i>Ravenelia expansa</i> (H) (-) <i>R. hermosa</i> (H) (-)  <i>R. leucaenae</i> (H) (-)  <i>Uredo leucaenae – glaucae</i> (H) (-) <i>Uredo sp.</i> (H) (-)	<i>Leucaena sp.</i> <i>Leucaena sp.</i> <i>L. leucocephala</i> <i>Leucaena sp. y L. lanceolata</i> <i>L. diversifolia</i> <i>L. esculenta</i> <i>L. pulverulenta</i> <i>L. shannoni</i> y <i>Leucaena sp.</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	México Guatemala India, Honduras, Estados Unidos y México Honduras, Estados Unidos y México  Taiwan Jamaica
Roya de las legumbres	<i>Ravenelia sp.</i> (H) (-)	<i>L. salvadorensis</i>	Honduras
Chancro del tallo y la raíz	<i>Acremonium charticola</i> (H) (-) <i>Armillaria mellea</i> (H) (-) <i>Botryosphaeria ribis</i> (H) (-) <i>Cylindrocarpon victoriae</i> (H) (-) <i>Gibberella cyanogena</i> (H) (-) <i>Rosellinia arcuata</i> (H) (-) <i>Sphaeropsis sp.</i> (H) (-)	<i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	Filipinas Papua-Nueva Guinea Estados Unidos Papua-Nueva Guinea Nueva Caledonia Papua-Nueva Guinea Papua-Nueva Guinea

Tabla 1. (Continuación)

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Marchitez gangrenosa	Complejo fungoso: <i>Calonectria rigidiuscula</i> ( <i>Fusarium decemcellulare</i> )+ <i>F. roseum</i> (H)	<i>Leucaena spp.</i>	Taiwan
Gomosis	<i>Phytophthora drechsleri</i> (H) (+) <i>Fusarium acuminatum</i> (H) (+) <i>F. chlamidosporum</i> (H) (+) <i>F. graminearum</i> (H) (+)	<i>Leucaena spp.</i>	India y Sri Lanka
Gomosis bacteriana de las legumbres	<i>Erwinia sp.</i> (B)	<i>L. leucocephala</i>	Cuba
Pudrición bacteriana de las legumbres	<i>Pseudomonas fluorescens</i> Biotipo II (B) (+)	<i>L. leucocephala</i>	Honduras
Hongos asociados a las semillas	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (H) <i>Cochliobolus lunatus</i> (H) <i>Fusarium moniliforme</i> (H) <i>Verticillium sp.</i> (H) <i>Botryodiplodia theobromae</i> (H) (-) <i>Colletotrichum graminicola</i> (H) <i>Fusarium pallidoroseum</i> (H) <i>Phoma sp.</i> (H) (-)	<i>L. leucocephala</i>	Australia, India y Filipinas
Ulcera del tallo	<i>Pirex subvinosus</i> (H)	<i>L. leucocephala</i>	Australia e India
Pudrición de la raíz por Ganoderma	<i>Ganoderma lucidum</i> (H) (+) <i>G. applanatum</i> (H) (+) <i>G. tornatum</i> (H) (+)	<i>L. leucocephala</i>	India y Nueva Guinea
Pudrición de la raíz y el tallo	<i>Pseudolagarobasidium leguminicola</i> (H)	<i>L. leucocephala</i>	Taiwan

Tabla 1. (Continuación)

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Pudrición de la raíz por <i>Fusarium</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> (H) <i>F. moniliforme</i> var. <i>Subglutinans</i> (H) (+) <i>F. solani</i> (H) (+)	<i>L. leucocephala</i>	Sri Lanka, India y Mauritania
Pudrición de la raíz	<i>Phellinus noxius</i> (H)	<i>L. leucocephala</i>	Sureste del Pacífico
Hoja de abanico	Virus (V)	<i>L. leucocephala</i>	India
Marchitez de las ramitas y los vástagos	<i>Diaporthe eres</i> (H) (-) <i>Diaporthe</i> sp. (H) (-) <i>Didymosphaeria</i> sp. (H) (-) <i>Marasmius crinisequi</i> (H) (-) <i>Nectria flavo-lanata</i> (H) (-) <i>N. haematocca</i> (H) (-) <i>N. jungneri</i> (H) (-) <i>Nectria</i> sp. (H) (-) <i>Phomopsis</i> sp. (H) (-) <i>Thyronectria pseudotrichia</i> (H) (-)	<i>Leucaena</i> sp. <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>Leucaena</i> sp. <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	Cuba Estados Unidos India Malasia Filipinas Malasia Papua Nueva Guinea India Mauritania Ghana
Pudrición del cuello y la raíz	<i>Botriodiplodia theobromae</i> (H) (-) <i>Corticium rolfsii</i> (H) (-) <i>Macrophomina phaseolina</i> (H) (-) <i>Phytophthora nicotianae</i> (H) (-) <i>P. palmovira</i> (H) (-) <i>P. parasitica</i> (H) (-)	<i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i> <i>L. leucocephala</i>	India Colombia India Tanzania Nueva Zelandia Mauritania
Nemátodos de las raíces	<i>Meloidogyne</i> spp. (+) <i>Meloidogyne</i> sp. (+) <i>M. javanica</i> (+) <i>M. incognita</i> (+) <i>M. arenaria</i> raza 2 (+) <i>Rotylenchus</i> spp. (+) <i>Helicotylenchus</i> spp. (+)	<i>L. leucocephala</i>	Estados Unidos y Puerto Rico  India Fiji Filipinas

**Fuente:** Boa y Lenné (1993); Delgado, Martínez y Rodríguez (1989); Ivory (1990); Lenné (1991); Lenné y Boa (1994); Lenné, Torres y Victoria (1981); Lutchmeah (1988); Moreno, Torres y Lenné (1987); Pérez-Guerrero (1982); Shivas y Brown (1989)

(B) Bacteria (H) Hongo (V) Virus (-) Patógenos menos conocidos (+) Patógenos más conocidos

Tabla 2. Enfermedades que afectan las arbóreas del género *Gliricidia*.

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Mancha foliar color chocolate	<i>Cercosporidium gliricidiasis</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Centroamérica, América del Sur y el Caribe, África, sureste asiático, Pacífico, Honduras y Guatemala
Mancha foliar por <i>Sirosporium</i>	<i>Sirosporium gliricidiae</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Caribe, América del Sur, Centroamérica, India y sureste asiático
Mancha foliar por <i>Colletotrichum</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (H) <i>C. gliricidiasis</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Nigeria
Costra en peciolo y tallos	<i>Sphaceloma sp.</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Honduras
Antracnosis	<i>Colletotrichum truncatum</i> (H)	<i>G. sepium</i>	India y Venezuela
Mancha foliar por <i>Cladosporium</i>	<i>Cladosporium sp.</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Costa Rica, Jamaica y Venezuela
Hoja pequeña	<i>Micoplasma</i> (M)	<i>G. sepium</i>	Honduras
Enrollado de la hoja Distorsión foliar Mosaico Moteado	Virus (V)	<i>G. sepium</i>	América Central
Muerte regresiva de ramas, tallos y ramitas	<i>Botryosphaeria spp.</i> (H) <i>Nectria spp.</i> (H) <i>Phomopsis spp.</i> (H)	<i>G. sepium</i>	América Central, Asia y África
Podredumbre del cuello de la raíz	<i>Armillaria mellea</i> (H) <i>Rosellinia pepo</i> (H) <i>Botryodiplodia theobromae</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Malawi Salvador India
Podredumbre fétida de la raíz	<i>Sphaerostilbe repens</i> (H)	<i>G. sepium</i>	Malasia

**Fuente:** Boa y Lenné (1996); Gómez, Murgueitio, Molina, Molina, Molina y Molina (1995); Lenné (1990); Lenné y Boa (1994)  
(H) Hongo (M) Micoplasma (V) Virus

Tabla 3. Enfermedades que afectan las arbóreas del género *Albizia*.

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución (países)
<b>Semillas y posturas</b>			
Marchitez de las posturas	<i>Rhizoctonia solani</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> , <i>A. julibrissin</i> y <i>A. procera</i>	India, Sri Lanka, sur y sudeste asiático y Estados Unidos
<b>Foliales</b>			
	<i>Endothella albiziae</i> (H)	<i>Albizia spp.</i> y <i>A. lebbeck</i>	Africa, Filipinas y Pakistán
Manchas y necrosis foliar	<i>Camptomeris albiziae</i> (H)	<i>A. lebbeck</i>	Africa, India, Sri Lanka, Paquistán, República Dominicana y Bangladesh
Mancha foliar	<i>Camptomeris albiziae</i> (H) <i>Cercospora glauca</i> (H) y <i>Cercospora albiziae</i> (H) <i>Phyllosticta albizinae</i> (H) <i>Cercospora spp.</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> <i>A. lebbeck</i> <i>A. lebbeck</i> <i>A. julibrissin</i> , <i>A. lebbeck</i> y <i>A. procera</i> <i>A. lebbeck</i>	India Estados Unidos, China, Nepal, India, Sudán y Tanzania India India, Sudán y Tanzania India
Mancha foliar y defoliación	<i>Phyllosticta albizinae</i> (H)	<i>A. lebbeck</i>	India, Sudán y Tanzania India
Roya y añublo	<i>Ravenelia spp.</i> (H) y <i>Uredo spp.</i> (H)	<i>Albizia spp.</i>	India
Roya	<i>Ravenelia spp.</i> (H)	<i>A. chinensis</i> , <i>A. julibrissin</i> , <i>A. lebbeck</i> , <i>A. odoratissima</i> y <i>A. procera</i>	América Central, China, México, Filipinas, sur de Asia, Estados Unidos e India
Muerte regresiva y úlcera	<i>Nectria clirissima</i> (H) <i>Gibberella pulicaris</i> (H) <i>Nectria spp.</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> y <i>Albizia spp.</i> <i>Albizia spp.</i> <i>Albizia spp.</i>	Madagascar India y Kenya Amplia
Añublo foliar	<i>Rhizoctonia solani</i> (H)	<i>A. lebbeck</i>	India
Mosaico de la hoja	Virus (V)	<i>A. lebbeck</i>	Mauritania
<b>Tallo</b>			
Úlcera del tallo	<i>Fusarium solani</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> y <i>A. procera</i>	India
<b>Raíz</b>			
Marchitez vascular	<i>Fusarium oxysporum f. sp. perniciosum</i> (H)	<i>A. lebbeck</i>	Estados Unidos, Argentina y Puerto Rico
Pudrición de la raíz	<i>Ganoderma lucidum</i> (H) <i>Armillaria mellea</i> (H) <i>Clitocybe tabascens</i> (H) <i>Ganoderma spp.</i> (H) <i>Ganoderma applanatum</i> (H)  <i>Phellinus noxius</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> <i>Albizia spp.</i> <i>Albizia spp.</i> <i>Albizia spp.</i> <i>A. chinensis</i> , <i>A. lebbeck</i> , <i>A. odoratissima</i> y <i>A. procera</i> <i>Albizia spp.</i>	India Amplia Amplia Amplia Amplia Sur y sudeste asiático y Sudán Amplia
<b>Legumbres</b>			
	<i>Colletotrichum lebbeck</i> (H) <i>Poliporus gilvus</i> (H)	<i>A. lebbeck</i> <i>A. lebbeck</i>	Pakistán India

Fuente: Anino y Chia (1998); Dargan (1990); Lenné y Boa (1994); Mehrotra (1989; 1990)

(H) Hongo

(V) Virus

Tabla 4. Enfermedades que afectan las arbóreas del género *Erythrina*.

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Costra	<i>Elsinoe erythrinae</i> (H)	<i>Erythrina spp.</i>	Brasil
Roya	<i>Dicheirinia binata</i> (H) <i>Phakopsora pachyrhizi</i> (H) y <i>Uredo erythrinae</i> (H)	<i>Erythrina spp.</i>	México, América del Sur, Centroamérica y el Caribe
Escoba de bruja		<i>E. microptery</i> y <i>E. corallodendron</i>	Venezuela
Mosaico de <i>Erythrina</i>	Virus (V)	<i>E. senegalensis</i>	Sierra Leona
Virus del bandeado de las venas en el cacao	Virus (V)	<i>E. lithosperma</i>	Sri Lanka
Podredumbre de la raíz	<i>Armillaria mellea</i> (H)  <i>A. tabascens</i> (H) <i>Botriodiplodia theobromae</i> (H) <i>Fusarium sp.</i> (H) <i>Rhizoctonia ramicola</i> (H)	<i>E. crista-galli</i> y <i>E. subumbrans</i> <i>Erythrina sp.</i> <i>E. orientalis</i> <i>E. indica</i> y <i>E. subumbrans</i> <i>Erythrina spp.</i>	Estados Unidos Tanzania Estados Unidos India India y Malasia Estados Unidos
Marchitez	<i>Fusarium solani</i> (H)	<i>E. stricta</i> y <i>E. subumbrans</i>	India Malasia

Fuente: Lenné y Boa (1994)

(V) Virus

(H) Hongo



Tabla 5. Enfermedades que afectan al género *Morus*.

Enfermedad	Agente causal	Especie que afecta	Distribución
Enanismo	<i>Micoplasma</i> (M)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Añublo o tizón de las ramitas	<i>Gibberella moricola</i> (H)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Muerte regresiva	<i>Diaporthe nomurai</i> (H)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Añublo o tizón bacteriano	<i>Pseudomonas mori</i> (B)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Mildeu polvoriento	<i>Phyllactinia moricola</i> (H)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Roya	<i>Aecidium mori</i> (H)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Podredumbre blanca de la raíz	<i>Rosellenia necatrix</i> (H)	<i>Morus sp.</i>	República de Corea
Podredumbre violácea de la raíz	<i>Helicobasidium mumpa</i> (H) <i>Ganoderma applanatum</i> (H)	<i>Morus sp.</i> <i>Morus alba</i>	República de Corea India

**Fuente:** Dargan (1990); Soo-Ho, Young-Taek, Sang-Poong, In-Jun, Jung-Sung y Byung-Ho (1990)  
(M) Micoplasma (B) Bacteria (H) Hongo

### CONCLUSIONES

El primer paso en la prevención de una epifitía lo constituye el reconocimiento de la enfermedad, la cual depende de tres factores: el patógeno, la planta y el ambiente. Las arbóreas de los géneros *Leucaena*, *Gliricidia*, *Albizia*, *Erythrina* y *Morus*, al igual que otras plantas, no están exentas de las afectaciones que causan los agentes fitopatógenos (hongos, bacterias, virus, etc.); de ahí que en ellas se puedan presentar síntomas característicos tales como: manchas foliares, marchitamiento, podredumbre y chancros, entre otros. Con el fin de evitar el deterioro causado por estos microorganismos sobre las forrajeras, es necesario practicar estrategias integrales de control que utilicen al máximo las medidas culturales, la resistencia genética y el control biológico, así como que minimicen el empleo de agroquímicos para de esta forma garantizar sistemas agroforestales armónicos, económicamente viables, socialmente útiles y ecológicamente sanos.

### CONCLUSIONS

The recognition of the disease, which depends upon three factors: pathogen, plant and environment, constitutes the first step in the prevention of an epidemic. The tree species of the genus *Leucaena*, *Gliricidia*, *Albizia*, *Erythrina* and *Morus*, as well as other plants are not without affectations caused by phytopathogen agents (fungi, bacteria, viruses, etc.) from which they can show characteristic symptoms such as: foliage spots, wilting, putrefaction and chancres among others. In order to prevent the degradation of fodder species caused by those microorganism, it is necessary to practice an integrated control management that utilizes the cultural measures to the utmost, the genetic resistance and biological control as well as to minimize the use of agrochemicals; thus to guarantee harmonic agroforestry systems economically viable, socially useful and ecologically healthy.

### REFERENCIAS

- AGRIOS, C.N. 1988. Plant pathology. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press, New York. 703 p.  
ANINO, E. & CHIA, E. 1998. Insect pests and diseases. In: *Albizia* and paraserianthes production and use: A field manual. (Ed. J.M. Roshetko). Winrock International Forest, Farm, and Community Tree Network (FACTNET). Arkansas, USA. p. 32

- BANDARA, J.M.R.S. 1987. Solarization of infested soil in plantations to control wilt and root rot in fodder *Leucaena*. ***Leucaena Research Reports***. 8:64
- BEETS, W.C. 1984. Aspects of traditional farming systems in relation to integrated pest management. ICRAF Working Paper. No. 21, p. 1
- BOA, E.R. & LENNE, JILLIAN M. 1993. Pilot assessment of diseases in important woody legumes in Central America and Mexico. Project R 4852. Natural Resources Institute. Kent, UK. 64 p.
- BOA, E.R. & LENNE, JILLIAN M. 1995. Diseases and pests of *Leucaena*. In: *Leucaena*- Opportunities and limitations. (Eds. H.M. Shelton, C.M. Piggitt and J.L. Brewbaker). Proceedings of a Workshop held in Bogor, Indonesia. ACIAR Proceedings No. 57. Canberra, Australia. p. 129
- BOA, E.R. & LENNE, JILLIAN M. 1996. Diseases and insect pests. In: *Gliricidia sepium*. Genetic resources for farmers. (Eds. J.L. Stewart, G.E. Allison and A.J. Simon). Oxford Forestry Institute. Department of Plant Sciences. University of Oxford, United Kingdom. Tropical Forestry Paper No. 33. p. 73
- CIAT. 1986. Informe Anual del Programa de Pastos Tropicales. Cali, Colombia. p. 149
- DARGAN, J.S. 1990. Pathological problems of multipurpose trees in India. In: Research on multipurpose tree species in Asia. Proceedings of an International workshop held in los Baños, Philippines. p. 225
- DELGADO, A.; MARTINEZ, N. & RODRIGUEZ, BERTA. 1989. Estudio de la gomosis bacteriana en legumbres de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. ***Pastos y Forrajes***. 12:127
- GOMEZ, MARIA E.; MURGUEITIO, E.; MOLINA, C.H.; MOLINA, C.H.; MOLINA, E.J. & MOLINA, J.P. 1995. Matarratón (*Gliricidia sepium*). En: Arboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal como fuente proteica. CIPAV. Cali, Colombia. p. 13
- IVORY, M.H. 1990. Brown root-rot of tropical forest trees in the southwest Pacific region. In: Proceedings of the IUFRO Workshop—Pests and diseases of forest plantations. (Eds. C. Hitacharen, K.G. MacDicken, M.H. Ivory and K.S.S. Nair). Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok, Indonesia. p. 100
- LENNE, JILLIAN M. 1981. Natural control of Camptomeris leaf spot of *Leucaena leucocephala*. ***Leucaena Research Reports***. 2:18
- LENNE, JILLIAN M. 1990. A world list of fungal diseases of tropical pastures species. Phytopathological paper. No. 31, 160 p.
- LENNE, JILLIAN M. 1991. Diseases of *Leucaena* species. ***Tropical Pest Management***. 37:281
- LENNE, JILLIAN M. & BOA, E.R. 1994. Diseases of tree legumes. In: Forage tree legumes in tropical agriculture. (Eds. R.C. Gutteridge and H.M. Shelton). CAB International, UK. p. 292
- LENNE, JILLIAN M.; TORRES, C.G. & VICTORIA, J.I. 1981. Bacterial pod rot of *Leucaena leucocephala* caused by *Pseudomonas fluorescens* Biotype II. In: Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Plant Pathogenic Bacteria. (Ed. J.C. Lozano). Cali, Colombia. p. 39
- LUTCHMEAH, R.S. 1988. *Colletotrichum gloeosporioides* causing rot of *Leucaena leucocephala* in Mauritius. ***Leucaena Research Reports***. 9:65
- MEHROTRA, M.D. 1989. Rhizoctonia leaf web blight of *Albizia lebbek*, a destructive disease in forest nurseries in India. ***European Journal of Forest Pathology***. 19:382
- MEHROTRA, M.D. 1990. *Rhizoctonia solani*, a potentially dangerous pathogen of khasi pine and hard-woods in forest nurseries. ***European Journal of Forest Pathology***. 20:329
- MORENO, J.; TORRES, C.G. & LENNE, JILLIAN M. 1987. Reconocimiento y evaluación de enfermedades de *Leucaena* en el Valle del Cauca, Colombia. ***Pasturas Tropicales***. 9:30
- PEREZ-GUERRERO, Z.J. 1982. Enfermedades de *Leucaena* observadas en el trópico húmedo de Costa Rica. ***Leucaena Research Reports***. 3:16
- RIVERA, G. 199?. Introducción a la fitopatología. Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. Serie Recursos Naturales y Desarrollo No. 3. 163 p.

- SHIVAS, R.G. & BROWN, A.G.P. 1989. Dieback of *Leucaena leucocephala* and the first record of *Pirex subvinosus* from Australia. ***Australian Plant Pathology***. 18:33
- SOO-HO, L.; YOUNG-TAEK, K.; SANG-POONG, L.; IN-JUN, R.; JUNG-SUNG, L. & BYUNG-HO, L. 1990. Mulberry diseases and pests. In: Sericulture Training Manual. FAO Agricultural Services Bulletin 80. Rome, Italy. p. 37
- THEUNISSEN, J. 1994. El manejo integrado de plagas agrícolas. En: Vigilancia y pronósticos en la protección vegetal. (Comp. J. Kranz, J. Theunissen y S. Becker-Raterink). Centro de Fomento de la Alimentación y la Agricultura, República Federal de Alemania. p. 3

**Recibido el 24 de septiembre de 1998**  
**Aceptado el 15 de enero de 1999**